



**MODIFICAÇÕES NO SISTEMA DE CULTIVO DO
ALGODOEIRO HERBÁCEO NO NORDESTE BRASILEIRO,
VISANDO A CONVIVÊNCIA COM O BICUDO**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA - MARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - CNPA
Campina Grande - Paraíba

**MODIFICAÇÕES NO SISTEMA DE CULTIVO DO ALGODOEIRO HERBÁCEO NO
NORDESTE BRASILEIRO, VISANDO A CONVIVÊNCIA
COM O BICUDO**

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Dirceu Justiniano Vieira
Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevêdo
Laudemiro Baldoíno da Nóbrega

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA - MARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - CNPA
Campina Grande - Paraíba

Copyright © EMBRAPA - 1992

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CNPA

Rua Oswaldo Cruz, 1143 - Centenário

Caixa Postal, 174

Telefone: (083) 341-3608

58107-720 - Campina Grande, Paraíba

Tiragem: 5000 exemplares

Comitê de Publicação

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretária: Maria José da Silva e Luz

Membros: José Mendes de Araújo

Roseane Cavalcanti dos Santos

José de Alencar Nunes Moreira

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevêdo

José Wellington dos Santos

Emídio Ferreira de Lima

Raul Porfírio de Almeida

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campi
na Grande, PB).

Modificações no sistema de cultivo do algodoeiro
herbáceo no Nordeste brasileiro visando a convivência
com o bicudo, por Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
e outros. Campina Grande: 1992.

49 p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 27).

1. Algodão herbáceo - Cultivo - Brasil - Nordeste.
2. Algodão herbáceo - Pragas - Bicudo - Brasil - Nordes
te. 3. *Anthonomus grandis*. I. Beltrão, N.E. de M. II.
Vieira, D.J. III. Azevêdo, D.M.P.de. IV. NÓBREGA, L.B.
da. V. Título. VI. Série.

CDD 633-51

MODIFICAÇÕES NO SISTEMA DE CULTIVO NO ALGODOEIRO HERBÁCEO NORDESTE BRASILEIRO, VISANDO A CONVIVÊNCIA COM O BICUDO

RESUMO: Objetivando verificar os efeitos isolados e conjuntos de configurações de plantio não convencionais, como $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ e $(2,0\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ da adubação e do consórcio no rendimento, alguns atributos do crescimento, qualidade da fibra do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.), cultivar CNPA Precoce 1, na sobrevivência do bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman) e no uso de insumos (inseticidas e adubos), vários experimentos e unidades de observações foram conduzidos nos anos de 1986 e 1988. Os experimentos de sequeiro foram localizados em Surubim, PE, em um solo Podzólico Vermelho Amarelo equivalente eutrófico, associado, e em Sousa, PB, em um Vertissol associado. Nos dois locais, nos tratamentos fertilizados foi realizada adubação nitrogenada, dividida em duas parcelas, na dosagem de 60 kg de N/ha, utilizando-se como fonte o sulfato de amônio. Em condições irrigadas foi conduzido apenas um ensaio no Município de Boaventura, PB, em solo aluvial rico, exceto em nitrogênio, fornecido via sulfato de amônio, na dosagem de 450 kg/ha, ou seja, 90kg de N/ha, dividida em três parcelas iguais. Em condições de sequeiro verificou-se que no monocultivo do algodoeiro não houve diferenças significativas para a variável rendimento de algodão em caroço entre as configurações de plantio, independente do local de condução, bem como para os atributos do crescimento, como área foliar por planta, índice de área foliar, altura de planta e diâmetro caulinar, nem para as características tecnológicas da fibra. A adubação, por outro lado, independente da configuração de plantio, promoveu aumento no rendimento e no crescimento das plantas. Verificou-se que as configurações mais abertas, como $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ e $(2,0\text{m} \times 0,3) \times 0,2\text{m}$, permitiram maior aquecimento da superfície edáfica, o que resultou em maior mortalidade das formas imaturas do bicudo em relação à configuração tradicional, $1,0\text{m} \times 0,2\text{m}$. No tocante ao custo de produção, observou-se que as configurações propostas fo

ram mais econômicas, pois houve redução na quantidade gasta de inseticidas de até mais de 50% e também na mão-de-obra para as aplicações, sem redução na produtividade. Em condições irrigadas, a configuração (1,4m x 0,3m) x 0,2m foi mais produtiva 25,8% (4.712 kg/ha) que o controle (3.773 kg/ha) com redução de 41% na quantidade de inseticidas utilizada. Com relação ao consórcio algodão + vigna precoce, foi observado que, com o uso da configuração (1,7m x 0,3m) x 0,2m, com plantio alternado da leguminosa, não houve diferença da configuração tradicional, no que diz respeito à produtividade do algodoeiro na primeira colheita e que, no global, a redução do rendimento da malvacea, que ocorreu devido ao consórcio, é compensada pelo rendimento obtido com o feijão.

Palavras-Chave: *Anthonomus grandis*, *Gossypium hirsutum* L. r *latifolium*, configuração de plantio, controle ecológico, adubação, custo de produção, qualidade de fibra, consórcio.

CHANGES IN CROPPING SYSTEM SEEKING THE ANNUAL COTTON SURVIVAL UNDER BOLL WEEVIL INFESTATION

ABSTRACT: In order to investigate the isolated and combined effects of non-conventional spatial arrangement (1,7m x 0,3m) x 0,2m and (2,0m x 0,3m) x 0,2m, nitrogen fertilizer and cropping system on yield, on growing characteristics, on cotton fiber quality, on boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman) survival and on insecticide use, several trials were carried out during the growing season of 1986 and 1988. The rainfed experiments were located in Surubim, PE and in Sousa, PB located in the Northeast of Brazil. In both locations the fertilizer treatments received 60 kg N/ha in two parcels. The irrigated experiment was conducted in Boaventura, PB in an alluvial soil. Fertilizer treatments received ammonium sulfate in three equal parcels as the source of nitrogen. The results showed that for the rainfed condition, the spatial arrangement in sole cropping did not affect consistently cotton yield. This is true to both local and growth characteristics. Independently of spatial arrangement, nitrogen treatment increased yield and cotton plant growth. The results showed also that wider arrangements (1,7m x 0,3m) x 0,2m and (2,0m x 0,3m) x 0,2m promoted higher level of soil surface heating. This effect, in turn increased the boll weevil larva mortality. As far as cost of operation is concerned, rainfed experiment arrangements were more economical than the conventional one because reduced the insecticide quantity used (more than 50%). Furthermore it reduced labor without affecting cotton yield. For the irrigated condition, the configuration (1,4m x 0,3m) x 0,2m was more productive 25,8% (4.712 kg/ha) than the control (3.773 kg/ha). It had the advantage of reducing the insecticide use (41%) as well. With regard to intercropped system, cotton configuration (1,7m x 0,3m) x 0,2m did not differ significantly from the conventional one (1,0m x 0,2m) when alternated with rows of beans (*Vigna sinensis* L.). Due

to the beans interference it was observed a cotton yield reduction. This effect was balanced by the increasing in bean yield.

Key Words: **Anthonomus grandis**, **Gossypium hirsutum** L. n. **latifolium**, row patterns, ecological control, cost of production, fiber quality, intercropping.

INTRODUÇÃO

Com a dispersão e o estabelecimento definitivo do bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman 1843), coleoptera, curculionidae, como praga do algodoeiro, no Nordeste brasileiro, em 1986, vários problemas surgiram para os agricultores, especialmente para os pequenos e médios, em geral com poucos recursos financeiros e, assim, com muitas dificuldades para conviver com este inseto. Entre os problemas surgidos, destacou-se o aumento do custo de produção, devido aos preços dos inseticidas recomendados para o controle do bicudo, a deficiência e mesmo a falta de um manejo adequado das pragas, a nível de produtores e o desconhecimento da nova praga por parte da maioria dos produtores. Atualmente, o controle químico é o principal meio de combate ao bicudo do algodoeiro, destacando-se os organofosforados como sendo ainda os principais inseticidas utilizados (Parência 1986). No entanto, mesmo antes do surgimento dos inseticidas inorgânicos efetivos no controle daquele inseto, como o arseniato de cálcio (Coad 1918) e os organoclorados em meados da década de 1940 (Ewing e Parência 1949), a base do controle foi o método cultural envolvendo plantio uniforme por região, uso de cultivares mais precoces (Bennett 1908) e destruição dos restos culturais (Walker 1986), que ainda hoje é importante e recomendado aos cotonicultores. Além dos métodos cultural e químico, o próprio ambiente, em função das condições de temperatura e umidade relativa do ar, pode contribuir para o controle das populações do bicudo. Nos USA, DeMichelle et al. (1976) e Curry et al. (1982), verificaram que o secamento dos botões florais caídos ao solo é um dos mais importantes fatores de mortalidade da população imatura do bicudo. Sabe-se que no Nordeste brasileiro, em especial nas regiões de Sertão, onde a cultura do algodoeiro herbáceo é recomendada, a quantidade de radiação solar que chega à superfície do solo é elevada, cerca de $500 \text{ cal.cm}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, em dias de sol, com mais de 3.000 horas de brilho solar por ano (Duque 1973). Por outro lado, sabe-se que as formas imaturas do bicudo do algodoeiro,

que crescem e se desenvolvem no interior dos botões florais caídos ao solo, morrem em quantidades consideráveis, quando a temperatura da superfície edáfica ultrapassa os 38°C (Fye e Bonham 1970).

No tocante à adubação, em especial à nitrogenada e seus efeitos no ataque do bicudo, os resultados obtidos têm sido, até certo ponto, conflitantes e difíceis de explicações. Robinson e Arant (1929); Mistic JR. (1968), por exemplo, verificaram, respectivamente no Alabama e na Carolina do Norte, que a fertilização azotada aumentou a produtividade da cultura, porém não alterou o número de botões florais atacados pelo inseto, independente das dosagens utilizadas; porém, promoveu aumentos significativos na população adulta do inseto, no total de botões produzidos e botões não atacados. Por outro lado, Beckham (1970), trabalhando com dosagens de nitrogênio de até 135 kg/ha, observou que o número de botões florais atacados pelo bicudo depende do ano de cultivo, com a cultura submetida a proteção com inseticidas. Recentemente, Walker (1986) afirmou que níveis excessivos de nitrogênio e o conseqüente atraso na frutificação tendem a tornar o algodoeiro mais susceptível ao ataque do algodoeiro.

No que diz respeito ao consórcio, sabe-se que é uma prática tradicional no Nordeste e que com a presença do bicudo há a necessidade de estudos de sistemas policulturais, envolvendo o algodão como cultura principal. Neste particular, Beltrão et al. (1988a); Beltrão et al. (1988b), verificaram que o uso de sistemas consorciados não influencia no nível de ataque do bicudo, especialmente no caso do algodoeiro herbáceo, cultivares CNPA Precoce 1 e CNPA 6H, com o feijão vigna precoce e de crescimento determinado, cultivares TVx1836-013J e EPACE 1.

Em função do exposto, hipotetiza-se, neste trabalho, que seria possível, através de mudanças na configuração de plantio, potencializar os efeitos térmicos da superfície do solo nas populações imaturas do bicudo, reduzindo as taxas de sobrevivência, mesmo na presença da adubação e do consórcio, especialmente com o feijão vigna, base protéica da população rural do Nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos, em condições de sequeiro, dois experimentos no Município de Sousa, região do Sertão da Paraíba, e um no Município de Surubim, região do Agreste de Pernambuco. Em Sousa também foram conduzidas três unidades de observação, com parcelas grandes, de 1500m². Em condições de irrigação foi conduzido um experimento no Município de Boaventura, região do Sertão paraibano.

Em Sousa e Surubim os experimentos e unidades de observação foram implantados no ano agrícola de 1988 e, em Boaventura, em 1986.

Em Sousa, o solo da área experimental foi identificado como sendo um Vertissol associado de elevada fertilidade natural, exceto em nitrogênio e enxofre, pois os teores de matéria orgânica são baixos, média de 1,20%. As análises do material do solo revelaram os seguintes teores médios: 110ppm de fósforo "assimilável", 350ppm de potássio trocável, 32,5 meq/100cm³ de cálcio + magnésio trocáveis, sem alumínio trocável, pH = 7,1, 75% de silte, 4% de argila, tipo 2:1, montmorilonita, 10% de areia fina e 12% de areia grossa, classificado do ponto de vista textural como Franco-limoso. A precipitação pluvial no período de quinze dias antes do plantio até a primeira colheita, 115 dias, foi de 839,9mm, com maiores quedas nos meses de março (291,1mm) e abril (314,5mm). Todos os experimentos e unidades de observação foram plantados no dia 10.03.88 e a primeira colheita foi em 20.06.88.

Em Surubim, o meio edáfico foi um Podzólico Vermelho Amarelo equivalente eutrófico associado, com os seguintes atributos químicos - físicos: pH = 6,0, 1,30% de matéria orgânica, 12,5ppm de fósforo "assimilável", 150ppm de potássio trocável, 3,2 meq/100cm³ de cálcio e magnésio trocáveis, 0,1 meq/100cm³ de alumínio trocável, 8% de silte, 10% de argila, 26% de areia fina e 51% de areia grossa, sendo classificado como de textura Franco-arenosa. A precipitação pluvial foi irregular em distribuição e inferior à normal climatológica, que é de 660mm, o que fez com que houvesse alongamento no ci

clo da cultura, de aproximadamente 20 dias.

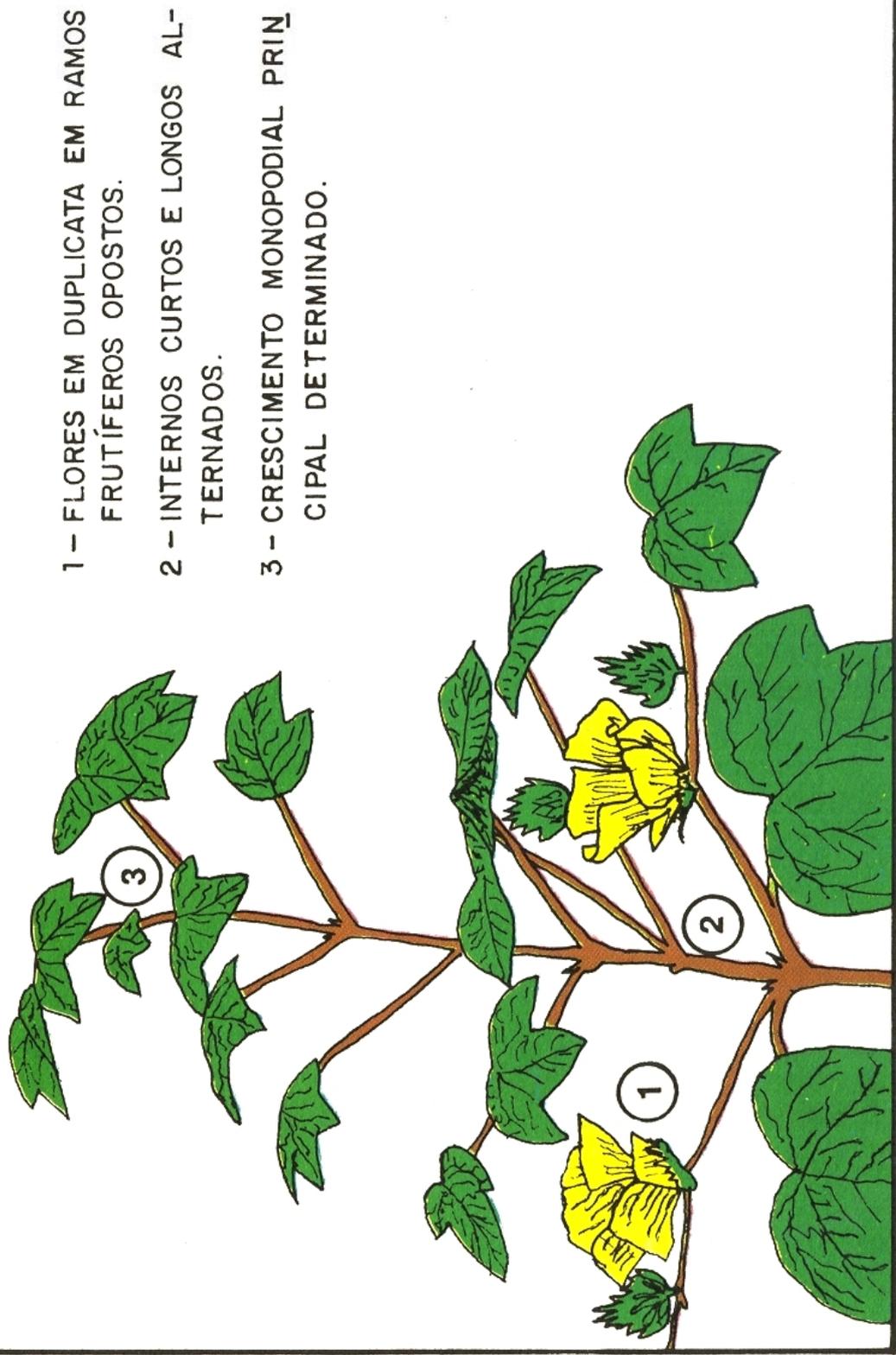
Em Boaventura, a cultura foi irrigada via canhão, com vazão de 20mm/h, tendo-se gasto, no ciclo total, 520mm de água, ou seja, 5.200m³/ha. O solo do local onde o experimento foi instalado é de origem aluvial e apresentou em média 100ppm de fósforo "assimilável", 278ppm de potássio trocável, 11,4 meq/100cm³ de cálcio + magnésio trocáveis, sem alumínio trocável, pH = 6,5 e baixo teor de matéria orgânica, menos de 1,00%.

Em todos os locais e anos, a cultivar utilizada foi a CNPA Precoce 1, derivada da linhagem americana GH 11-9-75, que tem ciclo curto e rápido período de frutificação, devido às características apresentadas na Figura 1, especialmente a emissão de flores em duplicata, onde aproximadamente 40% dos indivíduos apresentam este fenômeno, e a alternância de internós longos e curtos que reduzem o tempo (plastocrono) da floração vertical e da horizontal.

Em Sousa, em um dos experimentos foram testadas quatro configurações de plantio, sem e com adubação. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com subparcelas e seis repetições e oito tratamentos. As configurações de plantio foram: 1,0m x 0,2m, uma planta por cova, população de 50.000 plantas/ha; (1,4m x 0,3m) x 0,2m, uma planta por cova, população de 58.823 plantas/ha; (1,7m x 0,3m) x 0,2m, uma planta por cova, população de 50.000 plantas/ha e (2,0m x 0,3m) x 0,2m, uma planta por cova, população de 43.478 plantas/ha.

Nas subparcelas foram colocados os níveis de adubação, com e sem, utilizando-se a dosagem de 60 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio, colocado em duas parcelas, sendo metade após o desbaste e o restante no início da floração. Cada parcela teve área de 276m² e cada subparcela teve área de 138m², sendo que a área útil de cada tratamento variou de acordo com a configuração de plantio, sendo de 90m² para a primeira, 68m² para a segunda, 60m² para a terceira e 46m² para a última.

As plantas daninhas foram controladas via método mecânico manual com o uso de enxada e as pragas foram controladas via Manejo Integrado (Bleicher e Jesus, 1983) com o bitudo, sendo amostrado por unidade experimental e controlado



- 1 - FLORES EM DUPLICATA EM RAMOS FRUTÍFEROS OPOSTOS.
- 2 - INTERNOS CURTOS E LONGOS ALTERNADOS.
- 3 - CRESCIMENTO MONOPODIAL PRINCIPAL DETERMINADO.

FIGURA 1 - Ilustração esquemática de um espécime da cultivar CNPA Precoce 1, denotando-se as características implicadas na rápida floração/frutificação

via cipermetrina, na dosagem de 7,81 g/ha, quando era atingido o nível de 10% de botões florais atacados com orifício de oviposição (Ramalho e Jesus, 1988).

Para o estudo do secamento de botões florais atacados pelo bicudo e da estimativa da percentagem de mortalidade das formas imaturas deste hexápoda, utilizou-se a seguinte metodologia: em uma das repetições do experimento e em cada tratamento foram colocadas três caixas teladas, sendo uma do lado esquerdo da fileira, outra no meio e a outra do lado direito, posicionada na projeção da copa das plantas. Cada caixa teve 59.840cm³ e foi confeccionada com madeira de 2,0cm x 2,0cm de secção, com 34,0cm de largura, 40cm de altura e 44,0cm de comprimento. As caixas foram revestidas com tela branca de malha de 2,0mm e a diferença da temperatura entre o solo do interior da caixa e o exterior foi medida em ensaio em branco (Figura 2), sendo inferior a 1,0°C.

Em cada subtratamento foi colocada, a partir dos 30 dias da emergência das plantas, uma bateria de geotermômetros (Figura 2), onde, em vários intervalos do ciclo da cultura, foram realizadas medidas diárias em quatro horários (7, 10, 13 e 16 horas). Em vários períodos do ciclo da cultura, com o experimento posicionado na direção Leste-Oeste, a partir do aparecimento de botões florais iguais ou maiores a 6,0mm de diâmetro, os preferidos pelo bicudo (Rummel e Curry 1986), foram colocados em cada caixa 30 botões florais com orifício de oviposição. Depois de oito a treze dias foram abertos e observados quanto à morte das formas imaturas do bicudo. Para avaliar o secamento ou a velocidade de dessecação dos botões florais caídos ao solo, foi criada uma escala visual com cinco classes: N = Normal, botão floral atacado pelo bicudo, com orifício de oviposição, hidratado e com coloração natural; M = Murcho, com coloração natural porém desidratado; L.S. = Ligeiramente seco, completamente e desidratado, quase todo ainda verde, com poucos pontos secos, de coloração marrom; M.S. = Medianamente seco, com 50 a 60% de áreas já secas, tornando-se quebradiço, e C.S. = Completamente seco, sem nenhuma área verde, totalmente quebradiço. Além do estudo do bicudo foram computadas as seguintes variáveis: rendimento de algodão em caroço (kg/ha), precocidade (relação per

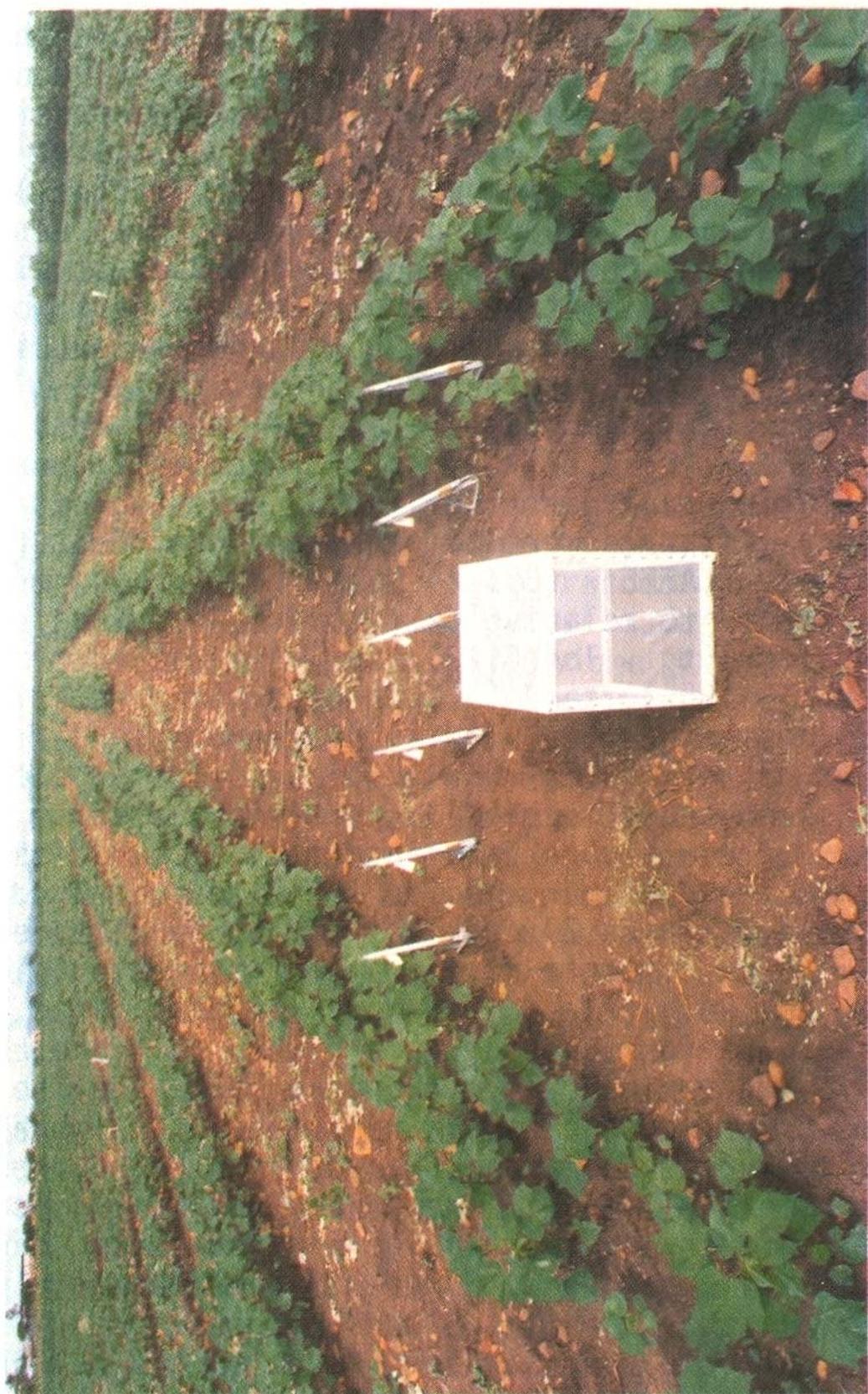


FIGURA 2. Teste para verificação da diferença de temperatura do solo do interior da caixa telada para o solo do exterior. Sousa, PB, 1988.

centual entre a primeira colheita e o total colhido), peso de 1 capulho, peso de 100 sementes, área foliar aos 30, 60 e 90 dias da emergência das plantas pelo método de Ashley et al. (1963), índice de área foliar nos mesmos períodos da área foliar, pelo método de Watson (1974), taxa de crescimento absoluto foliar ($TCAF = (A_2 - A_1)/(t_2 - t_1)$, $cm^2.dia^{-1}$), taxa de crescimento relativo foliar ($TCRF = (\ln A_2 - \ln A_1)/(t_2 - t_1)$, $cm^2.cm^{-2}.dia^{-1}$) ambos no período de 30 a 60 dias da emergência das plantas, segundo recomendações de Kvet et al. (1971), altura de planta e diâmetro caulinar (seis indivíduos por unidade experimental) aos 30, 60 e 90 dias da emergência das plantas, taxa de crescimento absoluto em altura ($TCAA = (\ell_2 - \ell_1)/(t_2 - t_1)$, $cm.dia^{-1}$), taxa de crescimento absoluto caulinar ($TCAC = (C_2 - C_1)/(t_2 - t_1)$, $mm.dia^{-1}$), taxa de crescimento relativo caulinar ($TCRC = (\log C_2 - \log C_1)/(t_2 - t_1)$, $mm.mm^{-1}.dia^{-1}$), taxa de crescimento absoluto de fitomassa fresca epigea ($TCAFFE = (C_2^2 \ell_2 - C_1^2 \ell_1)/(t_2 - t_1)$, $cm^3.dia^{-1}$) e taxa de crescimento relativo da fitomassa fresca epigea ($TCRFFE = (\log C_2^2 \ell_2 - \log C_1^2 \ell_1)/(t_2 - t_1)$, $cm^3.cm^{-3}.dia^{-1}$) (Hozumi et al. 1955), sendo a TCAA determinada nos períodos de 30 a 60 dias e de 60 a 90 dias da emergência das plantas e as demais no período de 30 a 60 dias da emergência das plantas. Nas equações mencionadas anteriormente A é a área foliar, cm^2 , ℓ é a altura da planta medida com diastimetro, e C é o diâmetro caulinar, medido com um paquímetro.

Em amostra de 20 capulhos por subparcela determinou-se, ainda, o comprimento da fibra em fibrografo Spin Lab a 2,5% e 50% SL. Pela relação de comprimentos a 50% e 2,5% de terminou-se a uniformidade de comprimento da fibra. A finura da fibra foi determinada em micronaire marca Sheffield, expressa em índice micronaire e a resistência da fibra foi determinada em Pressley, marca J.N. Doebrich Co, expressa em índice Pressley. Ainda com base da amostra de 20 capulhos/unidade experimental, calculou-se a percentagem da fibra. Este ensaio foi repetido em Surubim, PE, também em 1988, onde foram realizadas somente as mensurações de rendimento de algodão em caroço e as qualidades tecnológicas da fibra.

Em Boaventura, PB, no ano agrícola de 1986, foi conduzido um experimento em regime de irrigação, que constou de

três tratamentos e quinze repetições, em um delineamento de blocos ao acaso. Os tratamentos foram os seguintes: 1,0m x 0,2m, uma planta por cova; (1,4m x 0,3m) x 0,2m, uma planta por cova e 0,5m x 0,4m, uma planta por cova. Utilizou-se adubação nitrogenada na quantidade de 90 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio, dividida em três parcelas iguais, sendo a primeira após o desbaste, a segunda na fase de botões florais e a última no início da floração. Neste ensaio somente a produtividade de algodão em caroço foi determinada.

Em Sousa, PB, ano de 1988, foram conduzidas três unidades de observação com parcelas grandes de 1.500m² cada. Em cada unidade foi testada uma configuração de plantio: 1,0m x 0,2m, (1,4m x 0,3m) x 0,2m e (1,7m x 0,3m) x 0,2m. Neste estudo todos os custos fixos e variáveis foram computados, visando a avaliação econômica de cada sistema.

Ainda em Sousa, PB, no mesmo ano, foi conduzido um experimento envolvendo duas configurações de plantio [1,0m x 0,2m e (1,7m x 0,3m) x 0,2m] e duas modalidades de consórcio de algodoeiro herbáceo e feijão vigna [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] cultivar EPACE 1. O delineamento foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, com esquema de análise fatorial 2 x 3. Os três sistemas de exploração foram: algodão isolado, consórcio em todas as entre-fileiras do algodoeiro e consórcio em fileiras alternadas. O campo foi posicionado na direção Leste-Oeste. Cada unidade experimental teve área de 180 m², com área útil de 90m², tanto para o feijão quanto para o algodão. Utilizou-se adubação nitrogenada na dosagem de 25 kg de N/ha, na forma de sulfato de amônio, aplicado depois do desbaste.

Foram computadas as seguintes variáveis: rendimento de algodão em caroço, rendimento de feijão em grão, ambos em kg/ha, precocidade, peso de 1 capulho, peso de 100 sementes, área foliar, altura de planta e diâmetro caulinar aos 30, 60 e 90 dias da emergência, em seis plantas por unidade experimental e características tecnológicas da fibra, considerando o algodoeiro.

Em todos os ensaios as variáveis computadas foram submetidas a análise de variância (Gomes 1970), e como teste de comparações de médias utilizou-se o de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o experimento envolvendo configurações de plantio e adubação, em Sousa, PB, e Surubim, PE, verificou-se, conforme pode ser observado nas Tabelas 1 e 2, com relação ao rendimento de algodão em caroço, principal variável, e alguns componentes da produção, que não houve efeitos significativos entre as configurações de plantio testadas, nem efeito interativo com a adubação, evidenciando a plasticidade fenotípica do algodoeiro herbáceo, mesmo considerando que a cultivar utilizada, a CNPA Precoce 1, é de hábito de crescimento determinado e de curto período de frutificação.

Com relação aos efeitos da adubação nitrogenada, observa-se, nas Tabelas 1 e 2, que houve aumento significativo no rendimento de algodão em caroço nos dois locais testados e incremento na precocidade em Sousa, PB, evidenciando que em solos de baixos níveis de matéria orgânica, comuns no Nordeste, o algodoeiro herbáceo responde à fertilização inorgânica. Verificou-se, ainda, que não houve, nos dois locais, efeitos da adubação, no peso médio de 1 capulho e peso médio de 100 sementes, independente das configurações testadas, levando a crer que o aumento no rendimento médio foi devido à ampliação no número de capulhos por planta, o que está de acordo com os dados obtidos por Mistic Jr. (1968).

No tocante à área foliar por indivíduo e ao índice de área foliar, verificou-se que durante o período de crescimento da cultura, praticamente para cada período considerado (30, 60 e 90 dias da emergência das plantas) não houve diferenças significativas entre as configurações de plantio, especialmente para as de 1,0m x 0,2m e (1,7m x 0,3m) x 0,2m, ambas com uma planta por cova e população de 50.000 plantas/ha de "stand" teórico máximo.

O índice de área foliar máximo ocorreu aos 60 dias da emergência das plantas, em torno de 2,3, média das configurações testadas e valor próximo do crítico (Brougham 1960), considerando que o algodoeiro herbáceo apresenta coeficiente de extinção de luz de 0,86 a 1,10 (Hearn 1976), devido à es

estrutura planofilar do aparelho assimilatório. Verificou-se, também, que as configurações de plantio não promoveram variações consideráveis nas taxas de crescimento absoluto e relativo foliar (Tabela 3), à semelhança da área foliar e índice de área foliar, independentemente do fator adubação. A fertilização do solo, por outro lado, elevou, a partir dos 60 dias da emergência, todos os valores relacionados com o aparelho assimilatório do algodoeiro, individualmente, via área foliar por planta e coletivamente, através do índice de área foliar (Tabela 3), estando de acordo com as informações de Stoskopf (1981).

Ainda com relação ao experimento envolvendo os estudos das configurações de plantio e adubação, verificou-se em Sousa, PB, que as configurações de plantio não alteraram significativamente as variáveis altura de planta e diâmetro caulinar, conforme pode ser observado na Tabela 4, nem as taxas de crescimento caulinar, da altura e da fitomassa, como pode ser verificado na Tabela 5, independente do fator adubação. Verifica-se, assim, que os padrões de crescimento da cultura não foram alterados devido ao arranjo das plantas nas comunidades testadas. A adubação, por outro lado, por suprir a deficiência do meio edáfico em nitrogênio e enxofre, elevou as taxas de crescimento retro mencionadas na maioria dos períodos testados (Tabelas 4 e 5). No que diz respeito às características tecnológicas da fibra do algodão, observou-se, conforme pode ser visto nas Tabelas 6 e 7, que não houve interações entre os fatores testados e que praticamente não ocorreram efeitos das configurações de plantio, estando os valores médios obtidos dentro dos limites "normais" para a cultivar utilizada. A adubação, também, praticamente não alterou as principais características da fibra, possivelmente devido à riqueza de potássio dos solos do Nordeste e pelo fato de ser este o nutriente mais implicado no crescimento e desenvolvimento da fibra do algodoeiro, sendo que sua deficiência promove redução qualitativa (Mendes 1965).

Com relação aos efeitos das configurações de plantio no aquecimento do ecossistema cotonícola, via elevação da temperatura edáfica, foi verificado, conforme pode ser observado nas Figuras 3 e 4, que as configurações de plantio mais abertas, co

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- Cultura de sequeiro
- Cultivar CNPA Precoce 1
- Idade: 67 dias da emergência
- Altura da planta: 108 cm
- Dia de sol
- Solo adubado
- Direcção de plantio: Leste-Oeste

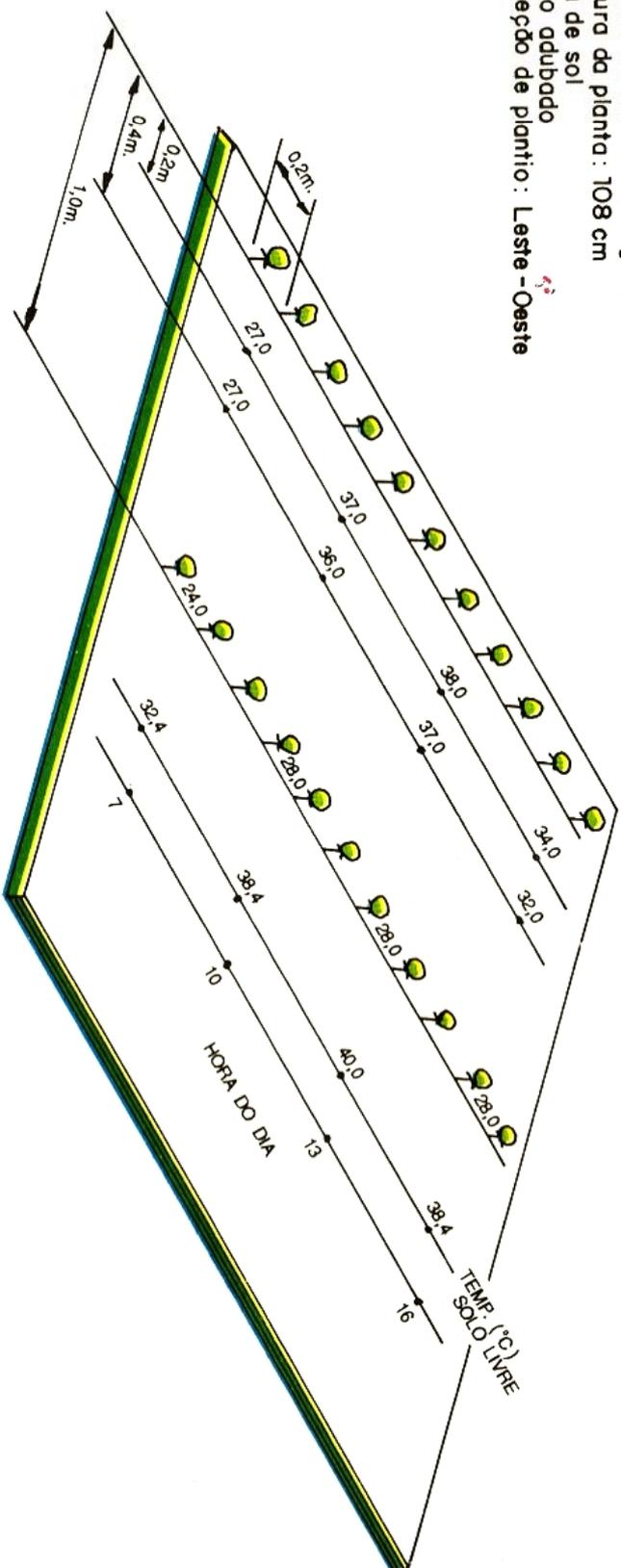


FIGURA 3. Gradiente térmico em um campo de algodoeiro herbáceo na configuração 1,0m x 0,2m, em um Vertissol, com a superfície seca. Sousa, P.B. 21.5.88

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

- Cultura de sequeiro
- Cultivar CNPA Precoce 1
- Idade: 67 dias da emergência
- Altura da planta: 108 cm.
- Dia de sol
- Solo adubado
- Direção do plantio: Leste-Oeste

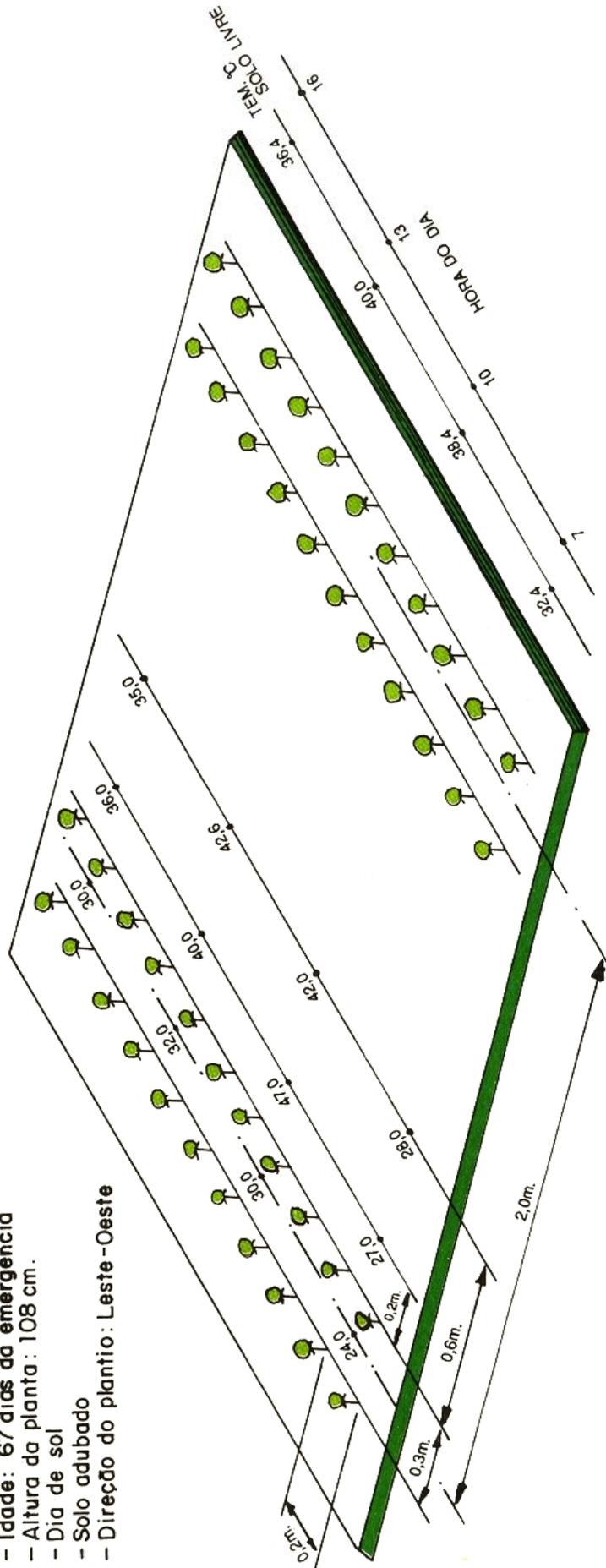


FIGURA 4. Gradiente térmico em um campo de algodoeiro herbáceo na configuração (1,7m x 0,3m)x0,2m, em um Vertissol, com superfície seca. Sousa, P.B. 21.5.88

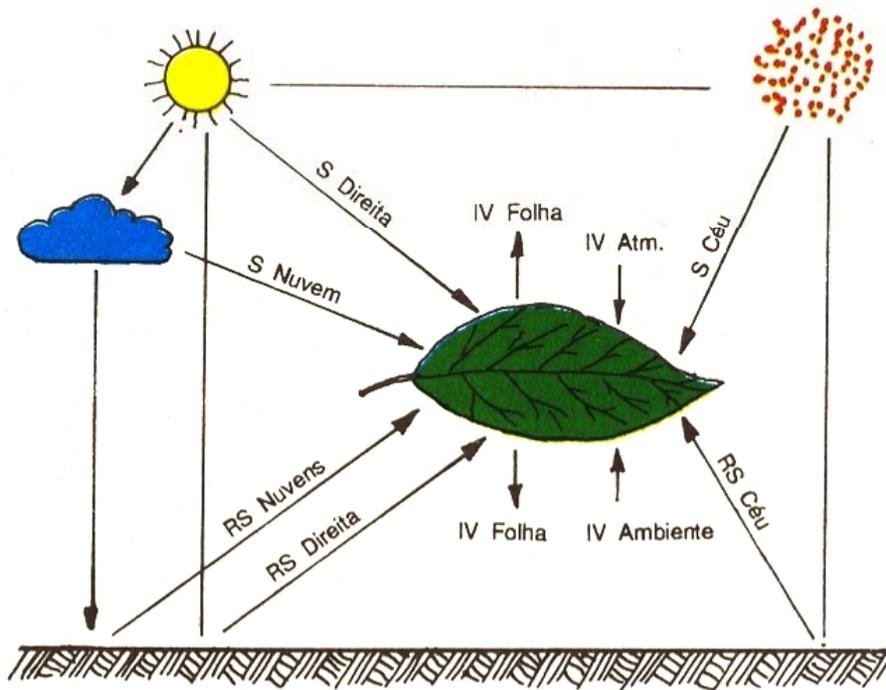
mo (1,7m x 0,3m) x 0,2m, propiciaram maior aquecimento da superfície do solo em relação à configuração tradicional 1,0m x 0,2m. Tal fato ocorreu devido à maior penetração da radiação solar nas entre-fileiras duplas, maior taxa de reflexão múltipla pela folhagem do algodoeiro, devido à maior incidência da radiação solar com o chamado "efeito de borda" e distribuição mais uniforme da radiação, visto que a interceptação da mesma é diferente pois, conforme salienta Nobel (1974), a folhagem recebe a radiação de seis maneiras diferentes (Figura 5) e os componentes RS céu, que é a fração dela refletida das partículas atmosféricas, RS nuvens e RS direta, possivelmente foram maiores no sistema aberto, possibilitando o aumento da temperatura do solo.

Na Figura 6 pode-se observar que nas configurações abertas, com a direção de plantio Leste-Oeste, as fileiras recebem radiação solar direta e indireta pelo menos durante seis horas por dia, ou seja, pela manhã aquece um lado e à tarde o outro e, dependendo da época do ano, há dias em que todas recebem a radiação durante quase todo o dia. Já no espaçamento tradicional de 1,0m x 0,2m, a folhagem das plantas pode cobrir totalmente o solo, reduzindo o aquecimento nos locais onde os botões florais atacados pelo bicudo do algodoeiro caem no solo, fornecendo condições para o crescimento e desenvolvimento das formas imaturas deste inseto (Figura 7).

Como as folhas absorvem cerca de 70% do espectro do visível (390 a 700nm) e 97% da radiação infravermelha que incidem sobre elas (Nobel 1974), e a temperatura de qualquer corpo depende fundamentalmente da quantidade da energia recebida (Rosemberg 1974), nas configurações estreitas, como a convencional 1,0m x 0,2m, a temperatura da superfície do solo chega a ser menor em no mínimo 17°C com relação à temperatura da superfície do solo exposto à radiação solar ou próximo das plantas nas configurações abertas.

Em função do maior aquecimento da superfície edáfica verificou-se maior taxa de mortalidade das formas imaturas do bicudo, como pupas, nas configurações propostas, conforme pode ser observado na Tabela 8. Houve dias em que a temperatura do solo próximo às plantas, nas configurações abertas, atingiu cerca de 52°C e isso elevou a taxa de mortalida

BALANÇO DA RADIAÇÃO NAS FOLHAS



**RADIAÇÃO SOLAR
ABSORVIDA POR
UNIDADE DE
SUPERFÍCIE**

$$= \alpha (S_{\text{DIRETO}} + S_{\text{NUVENS}} + S_{\text{CÉU}}) + \alpha r (S_{\text{DIRETO}} + S_{\text{NUVENS}} + S_{\text{CÉU}}) = \alpha (1 + r) S$$

$$R_{\text{IV}}^{\text{ABSORVIDA}} = \alpha_{\text{IV}} \sigma [(T_{\text{AMBIENTE}})^4 + (T_{\text{CÉU}})^4]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_{\text{IV}} = 0,96 \text{ (FOLHA)} \\ \sigma = \text{CONST. DE S. BOLT Z MAM} \\ \sigma = 8,13 \times 10^{-11} \text{ col. cm}^{-2} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{K}^{-4} \end{array} \right.$$

INPUT DE ENERGIA DA FOLHA

INPUT = R. SOLAR ABSORVIDA + R. INFRA VERMELHA

TOTAL ABSORVIDA = $\alpha (1 + r) S + R_{\text{IV}}^{\text{ABSORVIDA}}$.

OUT PUT DE ENERGIA DA FOLHA.

RAD. IV

**EMITIDA = $2 \lambda_{\text{IV}} \sigma T^4$ FOLHA
P/FOLHA**

FIGURA 5. Balanço da radiação solar nas folhas do algodoeiro herbáceo. De Nobel(1974), modificado pelo autor

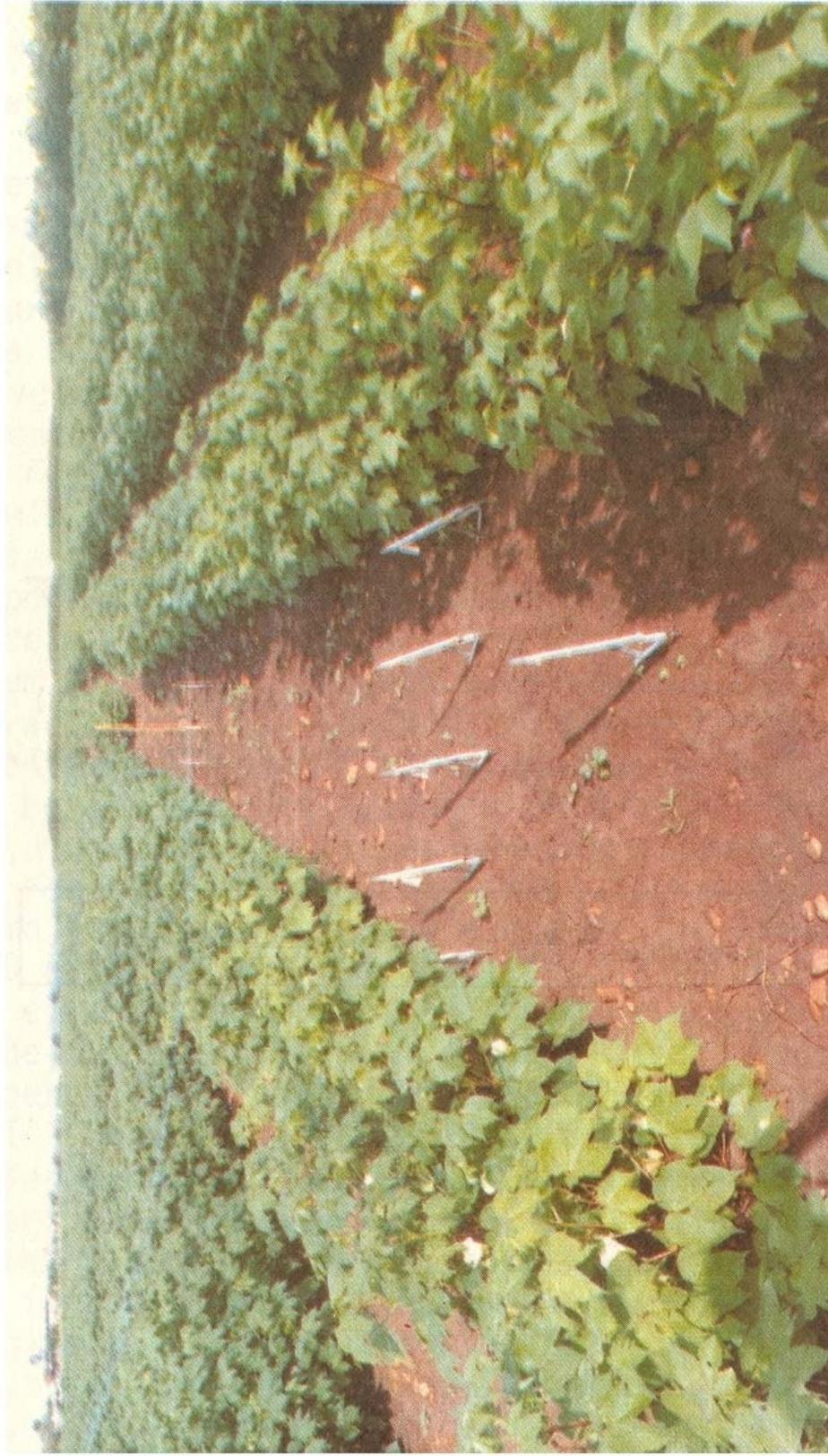


FIGURA 6. Vista geral da configuração de plantio aberta, evidenciando a maior incidência da radiação solar. Sousa, PB. 1988

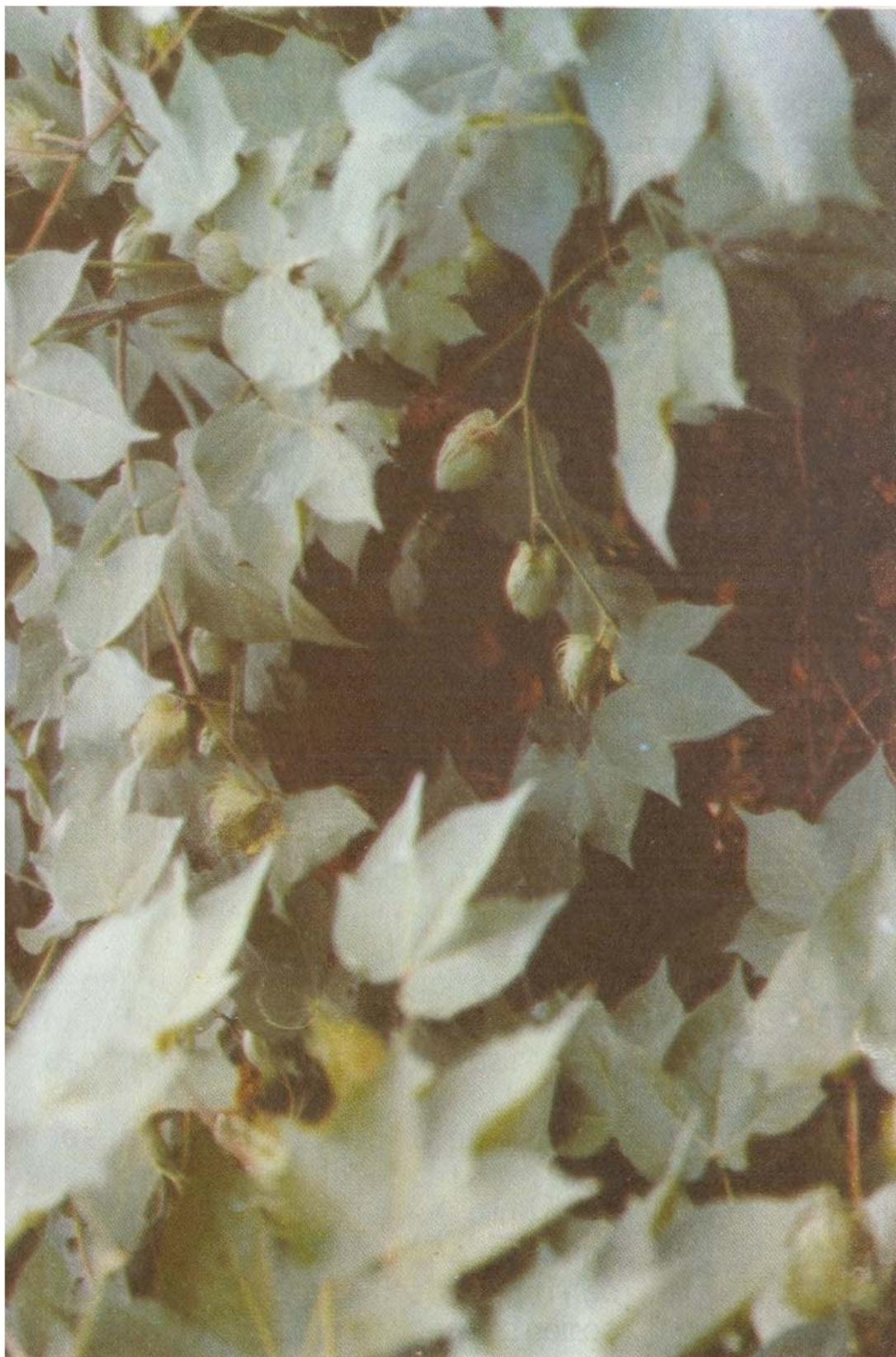


FIGURA 7. Detalhe da configuração tradicional, não adubada, mostrando a interceptação da radiação solar. Sousa, PB, 1988

de de ovos, larvas e pupas do bicudo, pois a partir de 38°C a taxa é incrementada, dependendo do período de exposição (Fye e Bonham 1970).

Há, na verdade, uma relação entre a taxa de mortalidade das formas imaturas do bicudo, a temperatura da superfície adâmica e o secamento dos botões florais atacados, caídos na superfície do solo. Em estudos sobre a interdependência de tais fatores, Curry et al. (1982) verificaram que o tamanho do botão floral é importante no processo de secamento e na taxa de mortalidade, pois quanto menor, mais reduz a taxa de sobrevivência em função de secarem mais rapidamente.

Com relação ao secamento dos botões florais atacados com orifício de oviposição e caídos ao solo, verificou-se que a desidratação de tais estruturas de reprodução foi mais rápida nas configurações propostas que na tradicional, conforme pode ser observado na Tabela 9 e nas Figuras 8 e 9.

Além de proporcionar, nas condições edafoclimáticas do Sertão nordestino, maior mortalidade das formas imaturas do bicudo, as configurações propostas, especialmente as mais abertas [(1,7m x 0,3m) x 0,2m e (2,0m x 0,3m) x 0,2m], permitem significativa redução na quantidade de inseticida utilizado em cada aplicação e também na mão-de-obra envolvida. Na configuração (1,7m x 0,3m) x 0,2m, por exemplo, que apresenta as fileiras juntas, porém com a mesma população da convencional, a redução foi em torno de 50%, pois de cada passada são tratadas duas fileiras, com o mesmo gasto de uma fileira do sistema tradicional.

Uma outra vantagem das configurações propostas é a redução da mão-de-obra para a aplicação de fertilizantes em cobertura, pois o adubo pode ser colocado no meio das duas fileiras duplas.

Como desvantagem tem-se a elevação das despesas na primeira limpa, devido à dificuldade de se controlar as plantas daninhas que surgem próximo às plantas; no entanto, com um bom preparo do solo, que já se constitui num bom método de controle de plantas daninhas, tal aspecto pode ser sanado, ou o uso de herbicidas somente nas faixas das fileiras duplas.

Com relação à análise econômica, verificou-se, em



FIGURA 8. Detalhe do secamento de botões florais atacados pelo bicudo, confi-
gurações 1,0m x 0,2m, nove dias de secamento, evidenciando, ainda,
coloração em parte verde. Sousa, PB, 1988



FIGURA 9. Detalhe do secamento de botões florais atacados pelo bicudo, com 1 geração (1,7m x 0,3m) x 0,2m, nove dias de secamento, sem áreas verdes, completamente secos. Sousa, PB, 1988

áreas grandes, que houve ganho líquido quando se utilizaram as configurações de plantio $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ e $(1,4\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$, com relação à convencional, $1,0\text{m} \times 0,2\text{m}$ de 18,31 e 10,50%, respectivamente. Esta diferença poderia ser bem maior, caso tivesse havido maior incidência de pragas, o que elevaria o número de pulverizações e, assim, as diferenças nos custos de produção. Na Figura 10 pode-se observar um campo de algodoeiro herbáceo plantado na configuração $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$, no ponto de colheita, mostrando capulhos bem formados e limpos, sendo que o produto foi classificado, após colheita, como sendo dos tipos 1 a 3, ou seja, "superior" a "bom". Na mesma Figura pode-se ter idéia de uma outra vantagem do sistema, que é a facilidade para a realização da colheita manual.

Em condições irrigadas com os fatores de produção e insumos mais equilibrados, inclusive a maior regularidade hídrica e nível de adubação, observou-se que a configuração $(1,4\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ foi mais produtiva que a convencional, com uma diferença de 24,89%, conforme pode ser visto na Tabela 10.

Com relação aos estudos do consórcio algodoeiro herbáceo e feijão vigna, verificou-se que, para a variável rendimento de algodão em caroço, na primeira colheita houve interação significativa entre as configurações testadas [$1,0\text{m} \times 0,2\text{m}$ e $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$] e as modalidades de exploração do solo, via sistemas de produção (Tabela 11). Observa-se, nesta Tabela, que no consórcio em fileiras alternadas as configurações não diferiram entre si e que em todas as fileiras no sistema proposto a produtividade da malvacea foi maior que no convencional. No total colhido verificou-se, mais uma vez, que a configuração $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ produziu semelhante à convencional e que o consórcio reduziu o rendimento do algodoeiro (Tabela 12), porém compensada pela produção de feijão vigna (Tabela 13). Como no sistema consórcio em fileiras alternadas e configuração de plantio do algodão de $(1,7\text{m} \times 0,3\text{m}) \times 0,2\text{m}$ (Figura 11), houve redução de gasto com inseticidas, redução de limpas entre as fileiras ocupadas pelo feijoeiro e redução na produtividade do algodoeiro de apenas 168 kg/ha, ou seja, 9,60%, porém com um ganho



FIGURA 10. Campo de algodoeiro herbáceo plantado na configuração (1,7m x 0,3m) x 0,2m, no momento da colheita. Sousa, PB, 1988



FIGURA 11. Detalhe do consórcio algodoeiro herbáceo + feijão vigna na configuração (1,7m x 0,3m) x 0,2m, com o feijão em fileiras alternadas. Sousa, PB. 1988

de feijão de 593 kg/ha (Tabela 13), este sistema poderia ser utilizado, com vantagem, pelos pequenos produtores nordestinos.

Observou-se, também, que o consórcio não alterou a precocidade do algodoeiro, porém reduziu o peso de um capulho e o peso de 100 sementes (Tabela 12), possivelmente devido à competição do feijoeiro pelo substrato ecológico logo no início do ciclo da malvacea, pois a leguminosa apresenta crescimento inicial bem mais rápido que o algodoeiro, embora tenha um ciclo bem mais curto, cerca de 60 dias do plantio à colheita para a cultivar utilizada, que foi a EPACE 1. Considerando alguns atributos do crescimento do algodoeiro herbáceo, verificou-se que não houve influências significativas das configurações de plantio (Tabela 14) e que o consórcio independente da configuração de plantio, somente alterou a área foliar aos 60 e 90 dias da emergência e o diâmetro caulinar aos 90 dias, mostrando, assim, pouco efeito depressivo no padrão de crescimento desta malvacea em estudo. Constatou-se, ainda, que o consórcio reduziu somente o comprimento da fibra, quando foi realizada em todas as fileiras e não alterou as demais características da fibra (Tabela 15) e ainda proporcionou aumento na percentagem de fibra, o que é uma vantagem para os beneficiadores de algodão.

CONCLUSÕES

As configurações propostas, como (1,7m x 0,3m) x 0,2m e (2,0m x 0,3m) x 0,2m, apresentam diversas vantagens em relação ao sistema tradicional 1,0m x 0,2m, tais como:

- redução nos custos com uso de inseticidas e mão-de-obra para aplicação de defensivos;
- redução na mão-de-obra para adubação de cobertura;
- não reduzem o rendimento do algodoeiro nem alteram as qualidades tecnológicas da fibra;
- por promoverem maior aquecimento da superfície e da

fica, aumentam a mortalidade das formas imaturas do bicudo, amplificando o combate ecológico deste hexápoda;

- permitem que sejam utilizados esquemas de consórcio com o feijão vigna de maior equilíbrio agrônomo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHLEY, D.A.; DOSS, B.D.; BENNETT, O.L. A method of determining leaf area in cotton. Agron. J., v.55, p.584-585, 1963
- BECKHAM, C.M. Effect of nitrogen fertilization on the abundance of cotton insects. J. Econ. Entomol., v.63, n.4, p.1219-1220, 1970.
- BELTRÃO, N.E.de M.; VIEIRA, D.J.; AZEVÊDO, D.M.P.de; NÓBREGA, L.B.da; SOUSA, R.P.de; DINIZ, M.de S. Efeitos de pulverizações preventivas, convencionais e do consórcio sobre o bicudo do algodoeiro e o rendimento do algodão herbáceo, cultivar CNPA 3H. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). Relatório técnico anual - 1985-1986. Campina Grande: 1988a. p.319-323.
- BELTRÃO, N.E.de M.; VIEIRA, D.J.; AZEVÊDO, D.M.P.de; NÓBREGA, L.B.da; DINIZ, M.de S.; SILVA, S.F.da. Sistema de consórcio e o controle do bicudo em algodoeiro de ciclo curto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). Relatório técnico anual - 1985-1986. Campina Grande: 1988b. p.359-361.
- BENNETT, R.L. A method of breeding early cotton to escape boll weevil damage. s.l.: USDA, 1908. 20p. (USDA. Farmers Bull., 1153).
- BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M.de. Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste brasileiro. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 08).

- BROUGHAM, R.W. The relationship between the critical leaf area, total chlorophyll content and maximum growth rate of some pasture and crop plants. Ann. Bot., v.24, p.463-474, 1960.
- COAD, B.R. Recent experimental work on poisoning cotton boll weevils. s.t.: USDA, 1918. 15p. (USDA. Bull., 731).
- CURRY, G.L.; GATE, J.R.; SHARPE, P.J.H. Cotton bud drying; contributions to boll weevil mortality. Environ.Entomol., v.11, n.2, p.344-350, 1982.
- DeMICHELLE, D.W.; CURRY, G.L.; SHARPE, P.J.H.; BARFIELD, C. S. Cotton bud drying a theoretical model. Environ.Entomol., v.5, p.1011-1016, 1976.
- DUQUE, G.O. Nordeste e as lavouras xerófilas. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1973 238p.
- EWING, K.P.; PARÊNÇIA, C.R. Control of boll weevil and cotton aphid with dusts containing chlorinated camphene, benzene hexachloride or other new insecticides. J. Econ. Entomol. v.41, p.558-563, 1949.
- FYE, R.E.; BONHAM, C.D. Summer temperatures of the soil surface and their effects on survival of boll weevils in fallen cotton squares. J.Econ.Entomol., v.63, n.5, p.1599-1602, 1970.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. Piracicaba: ESALQ/NOBEL, 1970. 430p.
- HEARN, A.B. Crop physiology. In: ARNOUD, M.H., ed. Agricultural research for development; the namulonge contribution. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1976. p.77-122.
- HOZUMI, K.; KOYOMA, H.; KIRA, T. Intraspecific competition among higher plants. IV. A preliminary account on the interaction between adjacent individuals. J.Inst.Polytech.

v.6, p.121-130, 1955.

- KVET, J.; ONDOCK, J.P.; NECAS, J.; JARVIS, P.G. Methods of growth analyses. In: SESTAK, Z.; CATSKY, J.; JARVIS, P.G. eds. Plant photosynthetic production; manual of methods. Haia: W. Junk, N.V., 1971. p.343-391.
- MENDES, H.C. Nutrição mineral. In: NEVES, O.da S. et al. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.461-473.
- MISTRIC Jr., W.J. Effects of nitrogen fertilization on cotton under boll weevil attack in North Carolina. J.Econ.Entomol. v.61, n.1, p.282-283, 1968.
- NOBEL, P.S. Introduction to biophysical plant physiology. San Francisco: USA W.H. Freeman and Company, 1974. p.343-365.
- PARÊNCIA, C.R. Controle químico do bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. (eds.). O bicudo do algodoeiro. Brasília: EMBRAPA/DDT, 1986. p.185-199.
- RAMALHO, F.de S.; JESUS, F.M.M.de. Táticas de manejo integrado de pragas em áreas infestadas pelo bicudo do algodoeiro. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). Relatório técnico anual - 1985-1986. Campina Grande: 1988. p.131-134.
- ROBINSON, J.M.; ARANT, F.S. Dusting cotton with calcium arsenate for boll weevil control. Alabama: Agr. Exp. Sta., 1929. 15p. (Circ., 53).
- ROSENBERG, N.J. Microclimate the biological environment. New York: USA., A Wiley Interscience Publication, 1974. p. 5-62.
- RUMMEL, D.R.; CURRY, G.L. Dinâmica populacional e nível de dano econômico. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SO

BRINHO, R. (eds.). O bicudo do algodoeiro. Brasília: EMBRAPA/DDT, 1986. p.201-220.

STOSKOPF, H.C. Understanding crop production. Reston: Virginia, USA, Reston Publishing Company, 1981. p.91-111.

WATSON, D.J. Comparative physiological studies on the growth of field crops. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties and within and between years. Ann. Bot., v.11, p.41-76, 1947.

WALKER, J.K. Controle cultural do bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. (eds.). O bicudo do algodoeiro. Brasília: EMBRAPA/DDT, 1986. p.159-183.

TABELA 1. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis rendimento de algodão em caroço (primeira, segunda colheita e total) em kg/ha, precocidade em %, peso de um capulho em g e peso de 100 sementes em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Sousa, PB. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	V A R I Á V E I S					
		Rendimento 1ª Colheita	Rendimento 2ª Colheita	Rendimento Total	Precocidade	Peso de 1 Capulho	Peso de 100 Sementes
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO							
1,0m x 0,2m	50.000	1283 a	1034 a	2317 a	47,96 a	6,3 a	12,5 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	1415 a	817 a	2232 a	52,66 a	6,2 a	12,3 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	1297 a	892 a	2189 a	50,04 a	6,4 a	13,0 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	1241 a	935 a	2177 a	49,07 a	6,4 a	12,8 a
ADUBAÇÃO NITROGENADA							
Com		1309 A	954 A	2316 A	50,02 A	6,3 A	12,7 A
Sem		1257 B	885 B	2142 B	49,84 A	6,3 A	12,7 A
Média		1309	920	2229	49,93	6,3	12,7
C.V.(%)							
Parcela		17,49	25,74	14,13	9,05	4,44	4,89
Subparcela		11,34	12,23	7,88	4,83	3,17	3,16

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 2. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis rendimento de algodão em caroço (kg/ha), peso de um capulho (g) e peso de 100 sementes (g) em função dos fatores configurações de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Surubim, PE. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	VARIÁVEIS		
		Rendimento Total	Peso de 1 Capulho	Peso de 100 Sementes
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO				
1,0m x 0,2m	50.000	983 a	5,9 a	10,2 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	992 a	6,0 a	10,2 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	808 a	6,0 a	10,2 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	904 a	5,9 a	10,0 a
Adubação Nitrogenada				
Com		1014 A	6,0 A	10,1 A
Sem		829 B	5,9 A	10,2 A
Média		921	5,95	10,2
C.V(%)				
Parcela		23,24	8,58	5,08
Subparcela		22,02	8,10	2,67

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 3. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis área foliar por planta (cm^2), Índice de área foliar (IAF) aos 30, 60 e 90 dias da emergência das plantas, taxa de crescimento absoluto foliar (TCAF) em $\text{cm}^2 \cdot \text{dia}^{-1}$ e taxa de crescimento relativo foliar (TCRF) em $\text{cm}^2 \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$, ambos no período de 30 a 60 dias da emergência em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Sousa, PB. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	V A R I Á V E I S									
		Área foliar 30 dias	IAF 30 dias	Área foliar 60 dias	IAF 60 dias	Área foliar 90 dias	IAF 90 dias	TCAF	TCRF		
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO											
1,0m x 0,2m	50.000	592,9 a	0,29 ab	4601,0 a	2,29 a	4275,8 a	2,14 a	1,52 a	0,029 a		
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	587,3 a	0,34 a	4253,7 a	2,50 a	3641,0 a	2,14 a	1,66 a	0,028 a		
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	529,2 a	0,26 b	4487,5 a	2,24 a	4086,7 a	2,04 a	1,66 a	0,030 a		
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	543,5 a	0,23 b	4990,6 a	2,17 a	4897,2 a	2,13 a	1,74 a	0,031 a		
Adubação Nitrogenada											
Com	562	A	0,28 A	5207,0 A	2,61 A	4664,0 A	2,33 A	1,81 A	0,032 A		
Sem	564	A	0,29 A	3959,0 B	2,00 B	3786,3 B	1,90 B	1,48 B	0,027 B		
Média	563		0,29	4583,0	2,30	4433,5	2,11	1,65	0,030		
C.V.(%)											
Parcela	20,76		20,69	20,88	31,74	32,39	37,44	27,88	12,00		
Subparcela	14,22		13,79	15,93	15,22	14,52	15,64	10,30	10,00		

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 4. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis altura de planta em cm e diâmetro caulinar em mm, aos 30, 60 e 90 dias da emergência das plantas, em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de Siqueiro. Sousa, PB. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	V A R I Á V E I S					
		Altura 30 dias	Altura 60 dias	Altura 90 dias	Diâmetro Caulinar 30 dias	Diâmetro Caulinar 60 dias	Diâmetro Caulinar 90 dias
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO							
1,0m x 0,2m	50.000	29,8 a	74,0 a	87,7 a	5,8 a	13,0 a	13,0 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	30,9 a	80,9 a	90,8 a	5,9 a	12,2 a	12,2 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	30,1 a	80,0 a	92,9 a	5,7 a	12,2 a	12,4 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	29,9 a	82,4 a	94,7 a	5,8 a	13,1 a	13,0 a
Adubação Nitrogenada							
Con		30,4 A	84,6 A	96,6 A	5,9 a	13,2 A	13,1 A
Sen		30,0 A	74,5 B	86,6 B	5,7 a	12,1 B	12,2 B
Média		30,2	79,6	91,6	5,8	12,6	12,6
C.V. (%)							
Faixa		10,79	18,66	18,25	10,65	12,34	11,63
Subfaixa		7,97	7,01	7,66	6,70	7,36	7,52

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 5. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis taxa de crescimento absoluto da altura da planta (TCAA) em $\text{cm} \cdot \text{dia}^{-1}$ no período de 30 a 60 dias e de 60 a 90 dias da emergência, taxa de crescimento absoluto caulinar (TCAC) em $\text{mm} \cdot \text{dia}^{-1}$ no período de 30 a 60 dias da emergência, taxa de crescimento relativo caulinar (TCRC) em $\text{mm} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ no período de 30 a 60 dias da emergência, taxa de crescimento absoluto da fitomassa fresca epigea (TCAFFE) em $\text{cm}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$ e taxa de crescimento relativo da fitomassa fresca epigea (TCRFFE) em $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3} \cdot \text{dia}^{-1}$, ambas no período de 30 a 60 dias da emergência, em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Sousa, PB. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	V A R I Á V E I S					
		TCAA (30 e 60 dias)	TCAA (60 e 90 dias)	TCAC	TCRC	TCAFFE	TCRFFE
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO							
1,0m x 0,2m	50.000	1,52 a	0,43 a	0,24 a	0,011 a	3,79 a	0,036 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	1,67 a	0,33 a	0,21 a	0,010 a	3,81 a	0,034 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	1,66 a	0,43 a	0,21 a	0,010 a	3,93 a	0,035 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	1,77 a	0,47 a	0,24 a	0,011 a	4,59 a	0,038 a
Adubação Nitrogenada							
Com		1,82 A	0,40 A	0,24 A	0,011 A	4,52 A	0,038 A
Sem		1,49 B	0,43 A	0,21 B	0,010 B	3,54 B	0,034 B
Média		1,65	0,41	0,23	0,010	4,03	0,036
C.V.(%)							
Parcela		27,88	33,66	17,39	14,14	37,72	0,30
Subparcela		8,48	28,78	13,04	14,14	17,62	0,16

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 6. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis comprimento de fibra (2,5 % mm), uniformidade de comprimento (50/2,5% mm x 100), finura (Índice Micronaire), resistência (Índice Pressley) e percentagem de fibra, em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Sousa, Pb. 1988

FATORES	Número de Plantas/ha	V A R I Á V E I S				
		Comprimento	Uniformidade	Finura	Resistência % Fibra	
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO						
1,0m x 0,2m	50.000	30,7 b	58,4 a	4,2 a	7,4 a	37,1 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	31,1 ab	58,0 a	4,1 a	7,7 a	36,9 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	31,3 a	58,0 a	4,2 a	7,5 a	36,7 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478	31,7 a	57,7 a	4,1 a	7,4 a	36,8 a
Adubação Nitrogenada						
Com		31,3 A	57,8 A	4,1 A	7,7 A	36,8 A
Sem		31,1 A	58,3 A	4,2 A	7,3 B	36,9 A
Média		31,2	58,0	4,1	7,5	36,6
C. V (%)						
Parcela		1,88	1,20	6,19	3,39	1,23
Subparcela		1,80	1,95	6,81	4,26	0,90

Em cda coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 7. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis comprimento de fibra (2,5% mm), uniformidade de comprimento (50/2,5% mm x 100), finura (Índice Micronaire) e resistência (Índice Pressley) em função dos fatores configuração de plantio e adubação. Cultura de sequeiro. Surubim, PE. 1988

FATORES	V A R I Á V E I S				
	Número de Plantas/ha	Comprimento	Uniformidade	Finura	Resistência
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO					
1,0m x 0,2m	50.000	28,2 a	55,2 a	3,7 a	6,6 a
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	58.823	27,9 a	55,5 a	3,7 a	6,8 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	50.000	27,8 a	55,5 a	3,8 a	6,6 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	43.478		55,9 a	3,5 a	6,7 a
Adubação Nitrogenada					
Com		27,8 B	55,6 A	3,6 A	6,7 A
Sem		28,2 A	55,4 A	3,7 A	6,6 A
Média		28,0	55,5	3,7	6,6
C.V.(%)					
Parcela		2,35	2,74	8,04	5,25
Subparcela		2,22	2,40	5,70	4,45

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (adubação), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 8. Percentagem de sobrevivência de pupas do bicúrio do algodoeiro com oito dias de secamento dos botões florais em função da configuração de plantio. Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	Posição em relação às fileiras ¹	
	Entre as fileiras	Lado esquerdo
1,0m x 0,2m	60,0	20,0
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	40,0	10,0
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	20,0	00,0
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	20,0	00,00

¹Campo na direção leste-oeste, plantas com 72 dias da emergência

TABELA 9. Secamento de botões florais, tamanho médio junto às fileiras que receberam sol à tarde, em função da configuração de plantio¹. Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	DIAS DE EXPOSIÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0m x 0,2m	N	M	M	L.S	L.S	L.S	M.S	M.S	M.S	C.S
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	N	M	M	L.S	L.S	M.S	M.S	M.S	M.S	C.S
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	N	M	M	L.S	L.S	M.S	M.S	M.S	M.S	C.S
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	N	M	L.S	L.S	L.S	M.S	M.S	M.S	M.S	C.S

¹Plantas com 71 a 81 dias da emergência

N = Normal (botão floral atacado pelo bico, com orifício da oviposição, hidratado e com coloração natural)

M = Murcho, com coloração natural, porém desidratado

L.S = Ligeiramente seco, completamente desidratado, quase todo ainda verde, poucos pontos secos, de coloração marrom

M.S = Medianamente seco, com 50 a 60% de áreas já secas, tornando-se quebradiço

C.S = Completamente seco, já sem áreas verdes, totalmente quebradiços

TABELA 10. Comparações de média dos tratamentos da variável rendimento de algodão em caroço (kg/ha). Cultura irrigada. Boaventura, PB, 1986

CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	R E N D I M E N T O	
	Absoluto	Relativo
1,0m x 0,2m	3773 b	100,00
(1,4m x 0,3m) x 0,2m	4712 a	124,89
0,5m x 0,4m	4503 a	119,35
Média	4329	
C.V(%)	17,63	

Na coluna de rendimento absoluto médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 11. Comparações de médias para o desdobramento da interação configuração de plantio x consórcio da variável rendimento de algodão em caroço (kg/ha) na primeira colheita. Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	SISTEMA DE CONSÓRCIO		
	Sem consórcio	Consórcio em todas as entre fileiras	Consórcio em fileiras alternadas
1,0m x 0,2m	1416 aA	597 b B	844 bA
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	1244 aA	938 bA	855 bA

Em cada linha (sistema de consórcio dentro de configurações de plantio), médias assinaladas com mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade. O mesmo ocorre em cada coluna (configurações de plantio dentro de sistemas de consórcio) com letras maiúsculas

TABELA 12. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis rendimento de algodão em caroço (kg/ha) 2ª colheita e total colhido, precocidade (%), peso de 1 capulho (g), peso de 100 sementes (g) em função dos fatores configuração de plantio e sistemas de consórcio. Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

FATORES	V A R I Á V E I S				
	2ª Colheita	Colheita Total	Precocidade	Peso de 1 Capulho	Peso de 100 Sementes
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO					
1,0m x 0,2m	721 a	1673 a	49,3 a	5,7 a	11,8 a
(1,7m x 0,3m) x 0,2m	720 a	1749 a	49,5 a	5,8 a	12,2 a
Sistemas de Consórcio					
Sem consórcio	913 A	2268 A	50,2 A	6,0 A	12,6 A
Consórcio em todas as entre fileiras	516 B	1284 B	50,6 A	5,5 B	11,6 B
Consórcio em fileiras alternadas	732 AB	1581 B	47,4 A	5,7 B	11,9 B
Média	720	1711	49,4	5,7	12,0
C.V.(%)	24,69	18,52	8,53	4,74	3,97

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (sistemas de consórcio), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 13. Desdobramento de médias para o desdobramento da interação configuração de plantio x consórcio da variável rendimento de feijão vigna em grão (kg/ha). Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

SISTEMAS DE CONSÓRCIO	CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	
	1,0m x 0,2m	(2,0m x 0,3m) x 0,2m
Consórcio em todas as entre fileiras	1277 aA	749 bA
Consórcio em fileiras alternadas	706 a B	593 a A

Em cada linha (configurações de plantio dentro de sistemas de consórcio), médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade. O mesmo ocorre em cada coluna (sistemas de consórcio dentro de configurações de plantio) com letras maiúsculas

TABELA 14. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis área foliar por planta (cm²), altura de planta (cm) e diâmetro caulinar (mm) todas aos 30, 60 e 90 dias após a emergência em função dos fatores configuração de plantio e sistemas de consórcio. Cultura de se-
queiro. Sousa, PB, 1988

FATORES	V A R I Á V E I S									
	Área Foliar 30 dias	Área Foliar 60 dias	Área Foliar 90 dias	Altura 30 dias	Altura 60 dias	Altura 90 dias	Diâmetro 30 dias	Diâmetro 60 dias	Diâmetro 90 dias	Diâmetro 90 dias
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO										
1,0m x 0,2m	570,5 a	2531,5 a	2271,7 a	33,0 a	68,1 a	76,5 a	5,5 a	10,8 a	10,9 a	10,9 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	547,4 a	2696,2 a	2740,6 a	34,1 a	71,6 a	82,7 a	5,7 a	11,1 a	11,4 a	11,4 a
Sistemas de Consórcio										
Sem consórcio	556 A	3343,2 A	3473,5 A	31,5 A	71,6 A	80,4 A	5,7 A	12,0 A	12,7 A	12,7 A
Consórcio em todas as entre fileiras	533 A	1985,6 B	1762,1 B	35,7 A	70,0 A	75,4 A	5,4 A	9,6 A	9,9 b	9,9 b
Consórcio em fileiras alternadas	587 A	2512,7 AB	2282,7 B	33,5 A	67,8 A	77,0 A	5,7 A	10,7 A	10,8 b	10,8 b
Média	558,9	2613,9	2506,1	33,6	69,8	79,6	5,6	10,9	11,1	11,1
C.V(%)	23,23	25,17	28,73	12,50	17,25	18,47	13,25	11,63	12,39	12,39

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (sistemas de consórcio), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade

TABELA 15. Comparações de médias dos tratamentos das variáveis comprimento de fibra (2,5% mm) uniformidade de comprimento (50/2,5% mm x 100), finura (Índice Micronaire), resistência (Índice Pressley) e percentagem de fibra, em função dos fatores configuração de plantio e sistemas de consórcio. Cultura de sequeiro. Sousa, PB, 1988

FATORES	V A R I Á V E I S				
	Comprimento	Uniformidade	Finura	Resistência	% Fibra
CONFIGURAÇÃO DE PLANTIO					
1,0m x 0,2m	30,4 b	55,8 a	4,1 a	7,1 a	37,1 a
(2,0m x 0,3m) x 0,2m	31,1 a	55,7 a	4,1 a	6,9 a	36,9 a
Sistemas de Consórcio					
Sem consórcio	31,4 A	55,9 A	4,1 A	7,0 A	36,6 B
Consórcio em todas as entre fileiras	30,1 B	55,8 A	4,2 A	7,0 A	37,4 A
Consórcio em fileiras alternadas	30,8 A	55,6 A	4,1 A	7,0 A	37,1 A
Média	30,8	55,8	4,1	7,0	37,0
C.V.(%)	1,68	2,22	6,81	3,63	1,04

Em cada coluna e para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula (configuração de plantio) e de mesma letra maiúscula (sistemas de consórcio), não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade