

PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA FIBRA E DO FIO DE LINHAGENS E CULTIVARES DOS ALGODOEIROS HERBÁCEO E ARBÓREO DO NORDESTE¹

(SAFRA 1989/1990)

JOÃO CECÍLIO FARIAS DE SANTANA, JOAQUIM NUNES DA COSTA, ELÉUSIO CURVELO FREIRE, FRANCISCO PEREIRA DE ANDRADE², JOÃO LAURÊNIO DE GUSMÃO³, MARIA GORETE DE MACEDO ALMEIDA e MARIA DO SOCORRO NOGUEIRA LIMA⁴

RESUMO – Estudaram-se as produtividades e as características físicas da fibra e do fio de seis linhagens e três cultivares de algodoeiro herbáceo, cinco cultivares, um híbrido e onze linhagens de algodoeiro arbóreo precoces, e três cultivares e seis linhagens de algodoeiro arbóreo tardias. Dos 35 materiais em teste, 30 foram desenvolvidos pela equipe de Melhoramento Genético do CNPA/Algodão e 5 por outras instituições de pesquisa do País. Os ensaios de algodoeiro herbáceo foram conduzidos em Surubim, PE, em 1989 e 1990 e em Sousa, PB, em 1989, e os de algodoeiro arbóreo, em Patos, PB, em 1989 e 1990. As linhagens herbáceas possuem fibras de comprimento comercial variando de 30 a 32mm e 34 a 36mm, uniformidade de comprimento de fibra variando de 51,7 a 54,4%; fraca resistência da fibra, e média a forte tenacidade do fio singelo. Destaques para as linhagens de algodoeiro arbóreo precoces CNPA 86-3 BB e CNPA 86-9 SRF com rendimento em algodão em caroço acima de 1.105 kg/ha, fibras longas 34/36mm e de forte resistência 8,4 lb/mg. As linhagens e cultivares de algodoeiro arbóreo tardias possuem fibras extra-longas (36/38 mm), especialmente as linhagens CNPA 85-1 BFL (SM₂F) e CNPA 85-3BFL (SM₂FL), com comprimento comercial 38/40mm, forte tenacidade do fio singelo, e índices superiores a 15,0 gf/tex, apesar da baixa produtividade média de 208 kg/ha deste tipo de algodão.

Termos para indexação: melhoramento genético, *Gossypium hirsutum*, L.r. latifolium, *Gossypium hirsutum*, L.r. *marie galante*, tecnologia de fibras.

PRODUCTIVITY AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF FIBER AND YARN OF THE STRAINS AND CULTIVARS OF THE UPLAND AND PERENNIAL COTTONS IN THE NORTHEAST (1989 AND 1990 HARVESTS)

ABSTRACT – The productivity and physical characteristics of the fiber and yarn of six strains and three cultivars of upland cotton, five cultivars, one hybrid, and eleven strains of perennial cotton of precocious cycle, three cultivars and six strains of late cycle perennial cotton were studied. Of the 35 materials in test, 30 were developed by Genetics Breeding specialists of the Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA) and five by other research institutes of the country. The analysis or test of upland cotton were conducted in Surubim, PE, Brazil, in 1989 and 1990, and in Souza, PB, Brazil, in 1989, and those of the perennial cotton, in Patos, PB, in 1989 and 1990. The herbaceous strains possess fibers of commercial length varying from 30 to 32 mm. or 34 to 36 mm., and the uniformity of length of the fiber varying from 51.7 to 54.4% weak fiber resistance and from average to strong single strand yarn tenacity. Strains of perennial cotton CNPA-3 BB and CNPA 86-9SR F predominate with yields of cotton seeds above 1,105 kg/ha, long fibers (34 to 36 mm) and strong resistance of 8.4 lb/mg. The strains and cultivars of late cycle perennial cotton possess extra long fibers (36 to 38 mm.), especially CNPA 85-1 FBL (Sm₂F) and CNPA 85-3 BFL (Sm₂FL) strains, with commercial lengths of 38 to 40 mm., strong breaking point of a single strand of yarn, and index superior to 15.0 gf/tex, in spite of low average productivity of 208 kg./ha of this type of cotton.

Index terms: breeding, *Gossypium hirsutum* L.r. latifolium, *Gossypium hirsutum* L.r. *marie galante*, fiber technology.

¹ Aceito para publicação em 16 de setembro de 1993.

² Eng.-Agr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA), Rua Osvaldo Cruz 1143, Centenário, CEP 58107-720, Campina Grande, PB

³ Técnico Têxtil, Centro Regional Tecnologia Têxtil - CERTTEX, BR-101, Norte, Km 19, Paratibe, Paulista, PE

⁴ Assistente de Pesquisa, EMBRAPA/CNPA

INTRODUÇÃO

Os caracteres de importância econômica que constituem o objeto de atenção dos melhoristas do algodoeiro são, na sua maioria, quantitativos; dentre eles, destacam-se os seguintes: número de ramos vegetativos, deiscência, rendimento de algodão em caroço, peso médio de um capulho, peso de cem sementes, percentagem de fibra, comprimento, uniformidade, finura, resistência e maturidade da fibra.

Sabe-se que os caracteres quantitativos são controlados por diversos gens, dificultando a ação dos melhoristas para a obtenção de determinada cultivar que venha atender aos três segmentos envolvidos com o algodão, que são o produtor, o beneficiador e a indústria têxtil.

As transformações ocorridas no setor da indústria têxtil mundial visando reduzir os custos de unidade do peso do fio produzido resultaram no aparecimento de novos princípios de fiação cada vez mais rápidos e automatizados. Além da fiação a anel, existem, hoje, já instaladas, fiações a rotor, que conseguem economizar até 54% dos custos requeridos para a produção de títulos baixos. Além desta, estão em pleno desenvolvimento também outros princípios com as mesmas finalidades – fiação e ar e fricção (Cavaleri & Ferreira, 1987).

É importante frisar que no sistema tradicional de fiação a anel são exigidas as seguintes características, em ordem de importância, para a matéria-prima: comprimento e uniformidade, resistência e finura. Para o sistema de fiação a rotor "open-end" e/ou cabo aberto, a ordem de importância dos requisitos é completamente diferente: resistência, finura, comprimento e pureza. A ordem varia um pouco quando se trata da fiação por fricção: fricção, resistência, finura, comprimento e pureza. No caso da fiação por jato de ar - "air-jet", as exigências são as seguintes: finura, pureza, resistência, comprimento e fricção (Gutknetch, 1987).

Como se observa, o comprimento não será, no futuro, a característica mais importante, pois a resistência e a finura terão influência mais forte e direta.

A partir do segundo semestre de 1987 o Conselho Nacional da Indústria Têxtil - CNIT - e o SENAI/CETIQT elaboraram um documento no qual foram estabelecidas as diretrizes e recomendações para uma

política de incentivo à produção e à melhoria da qualidade do algodão brasileiro (SENAI, 1987), e evidenciados os parâmetros que a indústria têxtil nacional considera ideais para a fibra, que são os seguintes:

Características	Títulos		
	Grosso/ Médio	Médio/ Fino	Fino
- Comprimento comercial em mm	30/32	34/36	36/38
- Uniformidade de comprimento em %	> 45	> 45	> 45
- Maturidade (% de fibras maduras)	68	66,7	66,7
- Finura: Índice Micronaire	3,6 a 4,2	3,4 a 3,6	3,4 a 3,6
- Resistência Pressley lb/mg	> 7,9	> 7,9	> 7,9
Produção de algodão desejada (%)	Aprox. 80	Aprox. 15	Aprox. 5

É oportuno ressaltar que todos esses parâmetros exigidos pela indústria têxtil são quantitativos, e, por sua vez, são controlados por diversos gens.

A existência de correlações negativas entre a produtividade de algodão em caroço e a resistência da fibra demanda, em geral, algum tempo para ser quebrada, dificultando as ações do geneticista na obtenção de determinada linhagem e/ou cultivar que venha atender aos três segmentos envolvidos na problemática algodoeira, que são o produtor, o maquinista e a indústria têxtil nacional.

Apesar desses obstáculos de ordem genética, o Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPQ) e as demais instituições nacionais que trabalham no melhoramento genético do algodão têm desenvolvido um número razoável de linhagens que atendem a uma boa parte das exigências dos segmentos envolvidos com a problemática algodoeira do Brasil.

Neste trabalho são avaliadas a produtividade e as características tecnológicas da fibra e do fio de diversas linhagens e cultivares dos algodoeiros arbóreo e herbáceo, desenvolvidas, na sua maioria, pela equipe de Melhoramento Genético do CNPA, e testadas em

três diferentes localidades do Nordeste, nos anos de 1989 e 1990.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os ensaios regionais de linhagens e cultivares de algodoeiro herbáceo, conduzidos em 1989, em Sousa, PB, e nos anos de 1989 e 1990, em Surubim, PE, obedecendo a um delineamento experimental de blocos ao acaso, com nove tratamentos e dez repetições.

A área útil da parcela foi constituída de duas fileiras centrais de 5,00 m de comprimento, separadas por espaços de 1,00m e com 5 a 7 plantas/metro linear, perfazendo uma área útil de 10,00m².

Estudaram-se os desempenhos de produtividade e das características físicas da fibra e do fio de cinco linhagens de algodoeiro herbáceo, todas desenvolvidas pela equipe de Melhoramento Genético do CNPA: CNPA 83-168, 83-180, 81-202, 81-92 e a 80-227, em confronto com outras cultivares em distribuição, quais sejam: CNPA Precoce 1, CNPA 3H, CNPA 6H e a IAC 20, as três primeiras oriundas do CNPA, e a última, desenvolvida pelo Instituto Agronômico de Campinas, SP.

A seguir, serão informadas as origens e os métodos de obtenção desses materiais:

- CNPA 80-227

Origem complexa (base ampla), pois vários materiais entraram em sua composição. Material dialélico.

- CNPA 81-92

Seleção genealógica no Allen 333-57.

- CNPA 81-202

Cruzamento: Acala 4-42 x IAC 18, com seleção genealógica.

- CNPA 83-168

Cruzamento: SL 21-2196 X IAC 18, com seleção genealógica.

- CNPA 83-180

Cruzamento: Acala 4-42 x IAC 18, com seleção genealógica.

- CNPA 3H

Seleção genealógica realizada numa população do cruzamento entre as cultivares Allen 333-57 x AFC 65-5236, ambas da África Francesa.

- CNPA 6H

Cruzamento: BJA 592 x IAC 17, com seleção genealógica.

- CNPA Precoce 1

Aclimação às condições do País da linhagem GH 11-9:75

Proveniente dos EUA, que, por sua vez, se deriva da Tamcot SP-37.

- IAC 20

Provém da linhagem IAC 17-727, originada por seleção genealógica IAC 17.

Situa-se o município de Surubim no Agreste pernambucano, a uma altitude de 400-550 m. A maioria dos solos cultivados com algodoeiro enquadra-se na associação de Podzólico Vermelho-Amarelo, equivalente eutrófico, bem como na associação de Litólicos e Planosolo Solódico. Em geral, são solos rasos, com freqüentes afloramentos de rocha (EMBRAPA, 1988).

A precipitação pluvial anual é de 660mm, com amplitude de 400-950mm e, mais freqüentemente, de 500-750mm. A estação seca é de sete meses: de agosto a fevereiro. As médias térmicas da mesorregião 25PR, onde se encontra o município de Surubim, estão em torno de 24°C (EMBRAPA, 1988).

O solo do local do experimento em Surubim, em 1989, apresentou os seguintes teores: 10,8ppm de P assimilável, 120,5ppm de K trocável 1,5 meq% Ca+Mg trocáveis, Al 0,8% e pH = 5,0; em 1990, os níveis de fertilidade foram os seguintes: 1,30ppm de P assimilável, 121ppm de K trocável, 1,8 meq% de cálcio + Mg trocáveis Al 0,00 meq% e pH = 5,2.

Durante o ciclo de cultivo do algodoeiro, em 1989, houve 391,6mm de precipitação pluvial, e em 1990, 464,2mm.

Em 1989, o experimento foi adubado com a fórmula 40-10-0; em 1990, com a fórmula 20-20-0, sendo que o P foi colocado em fundação, e 1/2 do N, em cobertura, por ocasião do desbaste, e o restante, por ocasião do aparecimento dos primeiros botões florais.

O município de Sousa situa-se no Sertão paraibano, com clima em que a precipitação, que ocorre com maior abundância no período de janeiro a julho, é superada pela evaporação potencial. Os solos predominantes na região são aluviais. Estudos pedológicos da área mostram uma ocorrência de 64% da área com solos de textura argilosa, 33% de textura média e 3% com textura arenosa. Em geral, são solos de alta fertilidade, apresentando, porém, na época

chuvosa, dificuldades para o uso de máquinas, devido ao encharcamento (EMBRAPA, 1988).

O solo do local do experimento em Sousa apresentou os seguintes teores: 25,0ppm de P, 310ppm de K, 30,9 meq% de Ca + Mg trocáveis, Al 0,00 e pH = 6,8.

O experimento foi adubado com a fórmula 30-0-0, sendo que metade do N foi aplicado por ocasião do desbaste, e o restante, por ocasião do aparecimento dos primeiros botões florais.

O total de chuvas registrado durante o ciclo do algodoeiro foi de 709,8mm.

Estudaram-se, também, as produtividades e as características físicas da fibra e do fio das linhagens e cultivares de algodoeiro, "mocó" precoces, isto é, materiais arbóreos de ciclo, no primeiro ano, em torno de 190 dias, e a partir do segundo ano, em torno de 135 dias, e das linhagens e das cultivares de algodoeiro "mocó" tardios, isto é, materiais tradicionais de algodoeiro arbóreo, cujo ciclo é de cerca de 250 dias.

Os ensaios de algodoeiro arbóreo foram conduzidos no Campo Experimental de Patos, PB, localizado na região do Seridó paraibano, onde predominam os algodoeiros do tipo arbóreo. Os ensaios obedeceram ao delineamento experimental de blocos ao acaso, com dez repetições, sendo que o ensaio regional de linhagens e cultivares de algodoeiro mocó precoces, em 1989, participaram as cultivares CNPA 2M, CNPA 3M, CNPA 4M, EMPARN 2, e as linhagens CNPA 80-150, 83-202, 85-5SRC75, 85-7BPS M₁FL, 85276 SM₁ FL e o híbrido de algodoeiro herbáceo x arbóreo, CNPA 86-196H (F₂). No ano de 1990, foi conduzido um novo ensaio, no qual permaneceram as cultivares CNPA 3M e CNPA 4M e a linhagem CNPA 85-7BP SM₁, e entraram novos materiais, quais sejam: a cultivar EMPARN 2 SRF e as linhagens CNPA 3MSRF₃, 4MSRF₃, 86-3BB, 86-9 SRF, 86-8C75 e a 8711RCMSM₁. Do ensaio regional de linhagens e cultivares de algodoeiro "mocó" tardios, participaram três cultivares tradicionais: Veludo C71, MF₄ e a EMPARN 1, tomadas como testemunha, e seis linhagens: CNPA 80-2BR, 85-IBFL (SM₂FL), 85-3BFL (SM₂FL), 85-4SR₁NE, 85-9 BFL (SM₁FL) e a 87-SRF₁.

Características das parcelas: Algodoeiro "mocó" precoce, plantado no espaçamento 1,00m x 0,50m com 2 plantas/cova após o desbaste, parcela de uma única fileira de 10 metros, com área útil de 10m²; o algodoeiro "mocó" tardio, plantado no espaçamento 2,00m x 1,00m com 2 plantas/cova após o desbaste, parcela de uma única fileira de 20 metros, com área útil de 40m².

Com exceção das cultivares EMPARN 1, EMPARN 2, Veludo C71 e MF₄, que foram desenvolvidas por outras instituições do Nordeste, as demais linhagens e cultivares de algodoeiro "mocó" foram desenvolvidas pela equipe de Melhoramento Genético do CNPA.

Para melhor conhecimento dos materiais de algodoeiro arbóreo utilizados nesta pesquisa, são apresentadas, em seguida, as suas origens (Barreiro Neto et. al., 1983; EMPARN; 1985; Freire et. al., 1988; Santana et. al., 1986).

- CNPA 80-2BR

Bulk formado pela mistura de sementes das linhagens CNPA 78-4BR e CNPA 78-68-71-73-81.

- CNPA 80-150

Progênie selecionada em tipos de algodoeiro mocó do Nordeste.

- CNPA 83-202

Seleção individual da planta 202 do teste de progênie do Nordeste de material selecionado, em Acari, RN.

- CNPA 85-3BFL(SM₂F)

Composto formado a partir da recombinação em lote isolado, através de estaquia, de 24 progênies oriundas do Nordeste.

- CNPA 85-3BFL(SM₂F)

Composto obtido através da recombinação das progênies CNPA 82-166 e 138.

- CNPA 85-4SR₁NE

Composto formado a partir da recombinação de progênies e linhagens por estaquia, dos materiais CNPA 82-23, 87, 104, 141, 143, 146 e CNPA 83-97, 112, 131, 194, 202, 351, 414 e 459.

- CNPA 85-5SR C75

Composto formado pela mistura das sementes das plantas recombinadas das fileiras 251-2 e SR₄, do ensaio de seleção recorrente - 1985.

- CNPA 85-7BPSM₁FL

Composto formado pela recombinação através de estaquia das progênies CNPA 84-113, 149 e 150 e das linhagens CNPA 83-594, 622 e 634.

- CNPA 85-9BFL(SM₁FL)

Composto formado pela recombinação através de estaquia das progênies CNPA 84-39, 52, 72, 212, 213, 227 e 233.

- CNPA 8711 RCMSM₁

Composto formado a partir da população F₁ retrocru-

zado para mocó com 75% do genoma de CNPA 3M. Reuniu as populações com um retrocruzamento para 3M das cultivares Tx. CAMDE, TAMCOT SP 37, IAC 19 e Acala del Cerro.

- CNPA 86-9SRF

Material obtido a partir da CNPA 3M, após quatro ciclos de seleção recorrente fenotípica.

- CNPA 86-8C75

Formada pelo tratamento 7 da seleção recorrente em algodoeiro mocó SR5, oriundo da 252-1.

- CNPA 3MSRF₃

Composto obtido após 3 ciclos de seleção recorrente em CNPA 3M.

- CNPA 85-276 SM₁FL

Progênie selecionada em CNPA 3M.

- CNPA 86-196H (F₂)

Híbrido de diversas linhas de algodoeiro arbóreo x herbáceo.

- CNPA 87-SRF₁

Composto formado pela CNPA 3M SRF, na proporção de 2:1, com os mocós CNPA 84139, CNPA 84152, CNPA 85-5 SR₅-C75, EMPARN 2, IPA 841P, CNPA 82- 2B e CNPA 85-3BPFL.

- CNPA 2M

Composto formado por quatro genótipos: Veludo C71, Bulk C75, Bulk C74 e PB 117-20-08.

- CNPA 3M

Composto formado com plantas precoces do Bulk C75, oriundo da UFCE.

- CNPA 4M

Composto obtido após dois ciclos de seleção recorrente fenotípica na CNPA 3M.

- EMPARN 1

Seleção do material PB-117-50-8, efetuada pelo - INFAOL e lançada em 1982, pela EMPARN.

- EMPARN 2

Material formado pela mistura de 5 linhagens selecionadas na população da cultivar SI-20, efetuado pela EMPARN.

- EMPARN 2 SRF₂

Mistura em partes iguais de 37 plantas selecionadas para precocidade, produtividade e características de fibras na EMPARN 2SRF₁.

- VELUDO C-71

Bulk formado a partir de 12 linhagens fenotipicamen-

te semelhantes de algodoeiro arbóreo. Convênio SU-DENE/SAA-PB/IRCT.

- MF₄

Seleção genealógica a partir de materiais antigos de algodoeiro arbóreo, efetuada na Algodoeira São Miguel, Angicos, RN.

No Nordeste brasileiro, registram-se climas que vão de superúmido ao semi-árido, sendo que este abrange cerca de 75% da área nordestina. O município de Patos, onde foram conduzidos os experimentos com o algodoeiro mocó, enquadra-se nesta última classificação e se localiza na região do "Seridó" paraibano.

Os solos predominantemente utilizados com o algodão "mocó" são os de classificação Bruno Não Cálculo e são solos rasos e pedregosos, com relevo ondulado.

O município de Patos apresenta normal climatológica de 658,6mm, concentrando-se as chuvas durante certo período do ano (EMBRAPA, 1988).

Durante os ciclos dos algodoeiros nos dois experimentos, em 1989, houve um total de 1.1255,3mm de precipitação pluvial, assim distribuídas:

- em março,	288,4mm:	16 dias
- em abril,	630,0mm:	19 dias
- em maio,	154,7mm:	12 dias
- em junho,	40,1mm:	7 dias
- em julho,	12,2mm:	4 dias

As análises de fertilidade do solo dos dois locais dos experimentos, em 1989, apresentaram teores baixos para P, médio para K, Ca + Mg, Al ausente e pH = 5,6.

Em 1990, o local do ensaio de mocó precoce apresentou os seguintes níveis de fertilidade: P, 46ppm = médio; K, 200ppm = alto; Ca + Mg, 6,8 meq% = médio; Al, 0,0 meq% e pH = 7,0.

Durante o ciclo do algodoeiro, em 1990, houve 259,0mm de chuvas, assim distribuídas:

- em janeiro,	2,8mm:	1 dia
- em fevereiro,	29,3mm:	4 dias
- em março,	4,2mm:	3 dias
- em abril,	153,4mm:	9 dias
- em maio,	45,6mm:	5 dias
- em junho,	4,9mm:	2 dias
- em julho,	10,3mm:	3 dias
- em agosto,	8,5mm:	1 dia

Por ocasião da primeira colheita foram colhidas amostras-padrão de 40 e 60 capulhos por parcela, respectivamente dos algodoeiros herbáceo e arbóreo que, após o beneficiamento em máquina de rolo, foram enviados para o Laboratório de Fibras do CNPA, em Campina Grande, PB, e para o Laboratório de Tecnologia de Fibras e do Fio, este pertencente ao Centro Regional de Tecnologia Têxtil - CERTTEX, em Paulista, PE.

No CNPA foram efetuadas as seguintes determinações: comprimento de fibra (fibrógrafo a 2,5%mm), uniformidade de comprimento de fibra (fibrógrafo 50%mm/2,5%mm), resistência da fibra pelo Pressley, em lb/mg, a finura da fibra (índice Micronaire), e a maturidade da fibra em percentagem, estes dois últimos determinados pelo aparelho Finurimetro-Maturimetro.

Nas determinações do comprimento e uniformidade de comprimento da fibra, foi utilizado o fibrógrafo modelo 430, nos ensaios de algodoeiro herbáceo de Sousa, 1989, Surubim, 1990, e nos ensaios de algodoeiro arbóreo precoce, conduzidos em Patos, em 1989 e 1990, e o fibrógrafo modelo 530, no ensaio de algodoeiro herbáceo conduzido em Surubim em 1989, e no ensaio de algodoeiro arbóreo de ciclo tardio, conduzido em Patos, 1989.

É importante frisar que em ambos os modelos as leituras fibrográficas diferem, sendo necessário, portanto, considerá-los isoladamente, ao se converter suas leituras a 2,5% mm, em comprimento comercial (Pimentel-Gomes, 1978)

No Centro Regional da Tecnologia Têxtil - CERTTEX, foram analisadas as características físicas do fio, constando de: tenacidade do fio singelo em gf/tex, tenacidade do fio-meada em gf/tex, torção/metro e coeficiente de torção do fio-meada.

Os fios foram preparados em uma microfiação-piloto da "Platt Saco Lowell" e se trabalhou com o título 27.

A tenacidade do fio singelo em gf/tex é determinada pelo Dinamômetro da USTER; a tenacidade do fio-meada em gf/tex, pelo Dinamômetro para resistência em meada; a torção/metro do fio-meada, pelo Torcímeter; e o coeficiente de torção do fio-meada, que é a torção por polegada, é determinado pela raiz quadrada do título.

As diversas variáveis estudadas nesta pesquisa foram submetidas a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algodoeiro herbáceo

No ensaio conduzido em Surubim, PE, em 1989,

município pernambucano localizado na região fisiográfica do Agreste, percebe-se (Tabela 1) que não houve diferenças significativas para as variáveis comprimento, uniformidade e resistência da fibra. Apesar dessa não significância, constata-se que os materiais em teste se enquadram na classificação comercial, 30/32mm e 32/34mm, classificando-se como portadores de fibras médias e muito uniformes. No aspecto resistência da fibra, todos os materiais possuem fibras consideradas muito fracas, haja vista os seus índices inferiores a 6,5, lb/mg.

Todos os materiais se classificam na categoria de fibras de finura média, destacando-se a linhagem CNPA 83-168 e a cultivar CNPA Precoce 1, ambas com o menor índice de micronaire, qual seja, 4,2.

Com referência à maturidade da fibra, a linhagem CNPA 81-202 e a cultivar CNPA Precoce 1, por possuírem os índices médios de maturidade inferiores a 67% ASTM, enquadram-se como possuidores de fibras imaturas, e os demais materiais possuem maturidade da fibra classificada como média, em razão dos seus índices estarem na faixa de 68,1 a 72,8% ASTM - Sociedade Americana para Testes de Materiais.

Quanto às características físicas do fio, percebe-se que todos os materiais possuem de média a forte tenacidade do fio singelo, visto que seus índices variaram de 13,39 a 14,66 gf/tex, possuindo, também, um bom alongamento do fio (Uster Statistics 1982).

No ensaio conduzido em Surubim, em 1990, observa-se (Tabela 2) que houve significação estatística para as variáveis comprimento, uniformidade de comprimento, finura e maturidade da fibra, sendo que os materiais CNPA 6H e CNPA 80-227 possuem fibras na classe 32/34mm, e as demais, na classe 30/32mm. No aspecto finura da fibra destaca-se a CNPA Precoce 1 com o menor e melhor índice de finura, qual seja, 3,7 micronaire. Todos os materiais possuem fraca resistência da fibra, haja vista os seus índices variarem de 6,33 a 6,71 lb/mg. Com referência à maturidade da fibra, apesar de as cultivares CNPA Precoce 1 e IAC 20 não diferirem estatisticamente dos demais materiais, percebe-se que estas duas últimas possuem fibras imaturas pelo fato de seus índices variarem de 60,5, a 67,3% ASTM. As

TABELA 1. Regional de linhagens e cultivares de algodoeiro herbáceo. Surubim, PE, 1989 - características físicas da fibra e do fio.

Cultivares	Rendimento (kg/ha)	Características da fibra					Características do fio				
		Comprimento a: 2,5mm	Comprimento comercial (mm)	Uniformidade de Comprimento (%)	Finura Índice Micro-naire	Maturidade de ASTM (%)	Resistência (lb/mg)	Tenacidade de do fio singelo (gf/tex)	Alongamento do fio singelo (%)	Tenacidade de do fio-meada (gf/tex)	Coefficiente de torção do fio-meada
CNPA 83-168	619	28,7	32/34	54,2	4,2d	69,2ab	6,2	14,25ab	8,0ab	9,90ab	129,0ab
CNPA 83-180	604	28,0	30/32	55,3	4,7ab	70,2ab	6,5	13,83ab	7,0 b	9,61 b	131,6a
CNPA 6H	657	27,9	30/32	54,6	4,5bc	68,1ab	5,9	13,39 b	7,3ab	8,88c	131,4a
CNPA 81-202	597	28,0	30/32	54,7	4,3cd	66,8ab	5,8	13,74ab	8,1a	9,7ab	129,6ab
CNPA 81-92	623	28,2	32/34	55,5	4,5bc	71,9ab	6,2	14,65a	7,7ab	10,12ab	124,6b
CNPA 80-227	632	27,9	30/32	54,9	4,6ab	72,8a	5,8	14,66a	8,2a	10,26a	128,6ab
IAC 20	846	28,1	32/34	55,7	4,6ab	69,4ab	6,2	13,91ab	7,3ab	9,97ab	129,3ab
CNPA Precoce 1	811	27,9	30/32	55,1	4,2d	66,6 b	5,8	13,44 b	7,3ab	9,64 b	128,4ab
CNPA 3H	534	28,1	32/34	55,8	4,8a	71,4ab	5,7	13,84ab	7,1ab	9,76ab	128,0ab
Média Geral	658	28,1	-	55,1	4,5	69,6	6,0	13,99	7,6	9,77	128,9
Teste F	1,72 ^{NS}	0,86 ^{NS}	-	1,61 ^{NS}	6,86 ^{**}	2,93 [*]	1,21 ^{NS}	4,64 ^{**}	3,94 ^{**}	11,97	2,34
CV (%)	37,6	3,10	-	2,47	5,17	4,10	12,5	3,40	6,79	2,65	2,33

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

N.S = Não significativo

** = Significativo a nível de 1% de probabilidade

cultivares CNPA 3H e CNPA 6H e as linhagens restantes possuem fibras de maturidade média, visto que seus índices variaram de 69,9, a 71,3% ASTM.

Em termos de produtividade do algodão em caroço, em kg/ha, verifica-se que nos dois anos agrícolas (1989 e 1990) não houve diferenças significativas entre os nove materiais em teste, constatando-se, entretanto, maior produtividade média do ensaio do ano de 1990, qual seja, 906 kg/ha, em relação ao ano de 1989, que foi de 658 kg/ha, devido, provavelmente, a um maior nível pluviométrico.

No ensaio conduzido em Sousa, município localizado no Sertão paraibano, constata-se (Tabela 3) significação estatística para as variáveis rendimento de algodão em caroço, finura da fibra, e para as características tenacidade do fio-meada e coeficiente de torção do fio-meada, destacando-se a cultivar

CNPA Precoce 1 como possuidora do menor e melhor índice de finura da fibra, qual seja, 4,3 micronaire. Esta cultivar e mais aquelas em distribuição no Nordeste, quais sejam: CNPA 3H e a CNPA 6H, revelaram possuir produtividade média considerada ótima, em razão do rendimento médio ultrapassar os 1.300 kg/ha de algodão em caroço.

Todos os materiais em teste atingiram a faixa 34/36mm, enquadrando-os na classificação comercial de fibras longas.

É oportuno frisar que esse alto comprimento da fibra atingido foi devido, provavelmente, ao maior teor de P existente nos solos de Sousa, em relação aos solos de Surubim, pois este nutriente concorre para aumentar o comprimento de fibra de algodão (Sabin, 1972).

Todos os materiais possuem fibras de fraca resis-

TABELA 2. Ensaio regional de linhagens e cultivares de algodoeiro herbáceo. Surubim, PE, 190.

Tratamentos	Rendimento (kg/ha)	Comprimento (2,5% mm)	Uniformidade de Comprimento (%)	Comprimento Comercial (mm)	Finura Micronaire	Resistência (lb/mg)	Maturidade (ASTM) (%)
CNPA 83-168	898	28,6ab	52,6bc	30/32	4,4b	6,49	70,7 a
CNPA 83-180	1.207	28,6ab	53,3abc	30/32	4,7ab	6,71	70,9 a
CNPA 6H	971	28,8a	53,0abc	32/34	4,6ab	6,39	69,9 a
CNPA 81-202	986	28,7a	51,7 c	32/34	4,5ab	6,58	71,0 a
CNPA 81-92	936	28,3ab	52,5 bc	30/32	4,6ab	6,35	74,3 a
CNPA 80-227	804	28,8a	52,9abc	32/34	4,5ab	6,54	72,5 a
IAC 20	905	28,3ab	54,6a	30/32	4,5ab	6,45	67,3ab
CNPA Precoce 1	795	27,5b	53,5abc	30/32	3,7c	6,54	60,5 b
CNPA 3H	830	28,3ab	54,1ab	30/32	4,8a	6,33	71,3 a
Média Geral	906	28,4	53,1		4,5	6,49	69,8
C.V.(%)	24,22	2,84	2,75		5,8	7,55	7,78
F. Tratamento	1,41 ^{NS}	2,56*	3,68**		12,2**	0,62 ^{NS}	5,29**

TABELA 3. Regional de linhagens e cultivares de algodoeiro herbáceo. Sousa, PB, 1989 - características físicas da fibra e do fio.

Cultivares	Rendi- mento (kg/ha)	Características da fibra				Características do fio			Coeficiente de torção do fio- meada
		Compri- mento 2,5%mm	Compri- mento Comercial (mm)	Uniformida- de de com- primento (%)	Finura Índice Micro- naire	Resistência (lb/mg)	Tenacida- de do fio singelo (gf/tex)	Tenacida- de do fio- meada (gf/tex)	
CNPA 83-168	926 b	30,7	34/36	54,6	4,7a	5,8	15,6	11,96a	117ab
CNPA 83-180	1.201ab	30,6	34/36	55,9	4,8a	6,5	14,6	11,55ab	120a
CNPA 6H	1.313ab	30,4	34/36	54,7	4,8a	5,9	13,7	10,51b	119ab
CNPA 81-202	1.200ab	31,6	34/36	54,1	4,7a	6,4	13,8	11,14ab	116b
CNPA 81-92	1.222ab	30,6	34/36	56,1	4,8a	6,2	13,9	11,79ab	118ab
CNPA 80-227	1.123ab	31,0	34/36	55,5	4,8a	6,2	14,9	12,20a	117ab
IAC 20	1.207ab	30,8	34/36	56,3	4,9a	5,8	14,0	11,41ab	120a
CNPA PRECOCE 1	1.366a	30,9	34/36	53,4	4,3b	6,4	13,5	11,76ab	116b
CNPA 3H	1.342ab	31,0	34/36	55,2	4,8a	5,8	13,2	11,20ab	119ab
Média Geral	1.211	30,8	-	55,2	4,7	6,1	14,1	11,50	118
Teste F	2,03*	1,11 ^{NS}	-	1,29 ^{NS}	5,16**	1,05 ^{NS}	1,85 ^{NS}	2,71*	3,95**
CV (%)	24,28	3,13	-	4,10	4,73	13,79	8,84	5,99	1,42

tência, visto que seus índices estão variando de 5,8 a 6,5 lb/mg.

As linhagens CNPA 80-227, 83-168 e 83-180 alcançaram índices de tenacidade do fio singelo superiores a 14,5 gf/tex, classificando-as como possuidoras de fio de forte tenacidade, e os demais materiais possuem fio singelo de tenacidade média, índices variando de 13,5 a 14,0 gf/tex.

Algodoeiro "Mocó" Precoce

Os rendimentos médios de algodão em caroço das cultivares em distribuição, no Nordeste, CNPA 3M e CNPA 4M, com 536 e 592 kg/ha, respectivamente, não diferem significativamente da maioria dos materiais em teste, superando estatisticamente apenas a

cultivar EMPARN 2, esta com o menor índice de produtividade, qual seja, 193 kg/ha.

Com exceção do híbrido de algodoeiro arbóreo x herbáceo CNPA 86-196H(F₂), que possui fibra de comprimento comercial 32/34mm, considerada média, as demais linhagens e cultivares possuem fibras classificadas comercialmente como longas, 34/36mm, com destaque para a linhagem CNPA-83-202, que possui fibra extra-longa, 36/38mm. Esta linhagem possui, também, fibra de finura média e resistência de fibra na categoria fibra forte, ao passo que os demais materiais a possuem na faixa de 7,6 a 7,9 lb/mg, consideradas fibras de resistência média

No tocante às características físicas do fio, destacam-se as cultivares CNPA 4M e as linhagens CNPA 83-202 e CNPA 85-276SM₁FL, que atingiram indi-

ces superiores a 16,1gf/tex, possuindo, portanto, fio de tenacidade muito forte. Com referência à percentagem do alongamento do fio singelo, percebe-se que, com exceção das cultivares CNPA 2M e CNPA 4M, que possuem alongamento médio, os demais materiais atingiram a faixa de alongamento bom, visto que os seus índices ultrapassaram os 7,2% (Tabela 4).

No ano de 1990, foi conduzido um novo experimento, permanecendo as cultivares CNPA 3M e CNPA 4M e a linhagem CNPA 85-7BPSM, e entrando sete novas linhagens, perfazendo um total de dez materiais, todos desenvolvidos pela equipe de Melhoramento Genético do CNPA.

Percebe-se (Tabela 5) um excelente desempenho das linhagens CNPA 86-3BB e CNPA 86-9-SRF, com produtividade acima de 1.100kg/ha de algodão

TABELA 4. Ensaio regional de linhagens e cultivares precoces do algodoeiro arbóreo. Patos, PB, 1989. 2º ano. Características físicas da fibra e do fio.

Cultivares	Características da fibra						Características do fio					
	Rendimento (kg/ha)	Comprimento a: 2,5%mm	Uniformidade de comprimento (%)	Comprimento comercial (mm)	Finura Índice Micro-naire	Maturidade de ASTM (%)	Resistência (lb/mg)	Tenacidade de do fio singelo (gf/tex)	Alongamento do fio singelo (em %)	Tenacidade do fio meada (gf/tex)	Torção/ metro do fio meada	Coefficiente de torção do fio-meada
CNPA 2M	346 bc	31,7	49,2	34/36	4,2a	67,8	7,9ab	15,6	6,9	11,9abc	687,6	118,4
CNPA 3M	536 ab	31,2	48,0	34/36	4,0ab	55,4	7,8ab	15,2	7,3	11,9abc	670,9	119,0
CNPA 4M	592 ab	31,1	49,1	34/36	4,2a	64,6	7,9ab	16,2	7,0	12,1ab	683,9	119,2
CNPA 85-5SRC75	691 a	31,7	48,2	34/36	4,2a	62,5	7,6 b	14,9	7,6	11,3 bc	684,1	119,6
CNPA 83-202	683 a	32,1	48,7	36/38	4,1ab	62,7	8,5a	16,2	7,3	12,9a	666,3	116,2
CNPA 85-7 BPSM ₁ FL	486 ab	30,9	47,8	34/36	4,2a	57,7	7,9ab	15,6	7,3	11,9abc	669,6	117,8
CNPA 80-150	595 ab	31,1	47,3	34/36	4,1ab	56,9	7,6 b	15,2	7,4	11,5 bc	669,3	117,8
EMPARN 2	193 c	31,8	47,2	34/36	4,0ab	57,7	7,7 b	14,7	7,3	10,7 c	679,6	117,3
CNPA 85-276 SM ₁ FL	338 bc	31,7	48,9	34/36	3,8b	55,6	7,9ab	16,8	7,9	12,1ab	667,4	118,0
CNPA 86-196H(F ₂)	643 a	30,3	48,3	32/34	4,0ab	56,0	7,7 b	15,9	7,5	11,8abc	661,6	119,0
Média Geral	510	31,4	48,3	-	4,1	59,6	7,9	15,8	7,4	11,9	673,8	118,3
Teste F	7,48**	1,35 ^{NS}	1,82 ^{NS}	-	2,29*	1,18 ^{NS}	1,97*	1,87 ^{NS}	1,9 ^{NS}	4,13**	0,53	0,49
CV (%)	37,9	4,72	3,46	-	7,06	14,2	7,25	6,41	6,24	5,19	4,04	2,68

em caroço, portanto 300 kg/ha de algodão em caroço a mais que as cultivares em distribuição, CNPA 3M e CNPA 4M.

Observa-se, também, que essas duas linhagens possuem fibra longa, 34/36mm, finura na faixa de 3,8 a 4,2 micronaire e uma forte resistência da fibra, visto que os seus índices estão na faixa de 8,4 a 8,5 lb/mg.

Algodoeiro "Mocó" Tardio

Observa-se (Tabela 6) que os nove materiais pertencentes a esse tipo de algodão atingiram o comprimento fibrográfico a 2,5%mm superior a 31,1mm, classificando-os comercialmente como possuidores de fibra extra-longa, 36/38mm, e alguns, como é o caso das linhagens CNPA 85-1BFL(SM₂F) e CNPA 85-3BFL(SM₂FL), que atingiram o comprimento comercial 38/40mm.

Os nove materiais em teste possuem fibras de finura que varia de fina a média, em vista de os índices de micronaire variarem de 3,9 a 4,3.

Com exceção da linhagem CNPA 87-SRF₁, que possui fibra de fraca resistência, isto é, 7,2 lb/mg, as demais linhagens e cultivares possuem resistência média, visto os seus índices variarem de 7,6 a 7,9 lb/mg.

No aspecto da tenacidade do fio singelo, percebe-se que todos os materiais de ciclo longo possuem fios classificados como fortes, haja vista os seus índices de tenacidade do fio singelo variarem de 14,7 a 15,7 gf/tex.

A maioria dos materiais pertencentes a esse tipo de algodão, apesar de possuírem excelentes características de fibra, têm como fator limitante a produtividade média de algodão em caroço, que atingiu apenas os 208 kg/ha, a qual é considerada baixa.

CONCLUSÕES

Algodoeiro herbáceo

1. As linhagens e as cultivares herbáceas possuem comprimento e uniformidade de comprimento de fibra dentro dos padrões exigidos pela indústria têxtil nacional para esse tipo de algodão, qual seja: comprimento comercial 30/32mm e uniformidade de comprimento da fibra superior a 45% (SENAI, 1987).

2. Todos os materiais herbáceos possuem fibras de fraca resistência, visto que os seus índices estão variando de 5,8 a 6,71 lb/mg.

3. A CNPA Precoce I revelou possuir fibra ima-

TABELA 5. Ensaio Regional de mocó de ciclo precoce, 1990. 1º ano. Patos, PB.

Cultivares	Rendimento (kg/ha)	Comprimento (2,5% mm)	Uniformidade de Comprimento (%)	Comprimento Comercial (mm)	Finura Micronaire	Resistência (lb/mg)
CNPA 3M	894	30,2abcd	52,1	32/34	4,2	8,4
CNPA 86-3BB	1.108	31,0ab	50,4	34/36	3,8	8,4
CNPA 4M	770	28,9 cd	41,8	32/34	4,7	8,5
EMPARN 2SRF	471	31,7a	51,6	34/36	3,9	8,9
CNPA 8711RCM SM ₁	922	29,8abcd	50,4	32/34	4,1	8,2
CNPA 85-7BP SM ₁	741	30,7abc	52,2	34/36	4,0	8,4
CNPA 86-9-SRF	1.121	31,0ab	52,3	34/36	4,2	8,5
CNPA 4MSM ₂ FL	709	29,1 bcd	52,8	32/34	4,2	8,8
CNPA 86-8C75	885	28,2 d	52,5	30/32	4,3	8,5
CNPA 3MSRF ₃	988	30,4abc	52,3	34/36	4,5	8,6
Média Geral	861	30,1	51,8		4,2	8,5
Teste F	7,0**	5,8	1,6		6,6	0,8
CV (%)	27,2	4,66	3,98		7,4	8,51

TABELA 6. Ensaio regional de linhagens e cultivares de algodoeiro mocó de ciclo tardio. Patos, PB. 1989, 2º ano. Características físicas da fibra e do fio.

Cultivares	Rendimento (kg/ha)	Características da fibra				Características do fio					
		Comprimento a: 2,5%mm	Uniformidade de Comprimento (%)	Comprimento comercial (mm)	Finura Índice Micro-naire	Maturidade de ASTM (%)	Resistência (lb/mg)	Tenacidade de do fio singelo (gf/tex)	Tenacidade de do fio meada (gf/tex)	Torção/ metro do fio meada	Coefficiente de torção do fio-meada
Veludo C71	228abc	31,7a	45,7	36/38	4,3	66,4a	7,9	15,7	10,94	697,5	114,2 c
MF ₄	164 c	32,5a	46,3	36/38	4,2	63,6a	7,9	14,9	11,74	714,8	115,8 abc
EMPARN1	129 c	31,5a	48,7	36/38	4,2	60,6a	7,7	14,7	10,82	707,8	116,2
CNPA 85-1BFL (SM ₂ F)	138 c	33,4a	46,9	38/40	4,1	60,5a	7,8	15,1	11,41	696,6	114,8 bc
CNPA 80-2BR	190 bc	31,7a	47,2	36/38	4,1	65,1a	7,7	14,8	11,11	714,4	119,0 ab
CNPA 85-3BFL (SM ₂ FL)	174 c	33,1a	47,2	38/40	4,0	62,2a	7,9	15,4	10,87	719,7	115,4 abc
CNPA 85-9BFL (SM ₁ FL)	342a	31,2a	48,0	36/38	3,9	60,6a	7,6	15,4	11,18	731,9	115,8 abc
CNPA 87 SRF ₁	318ab	32,3a	47,7	36/38	4,1	63,9a	7,2	15,3	11,04	703,1	119,6 a
CNPA 85.4SR ₁ NE	211abc	32,0a	47,8	36/38	4,1	64,7a	7,8	15,2	11,28	697,8	115,0 bc
Média Geral	208	32,1	47,6	-	4,1	63,04	7,7	15,2	11,16	709,3	116,2
Teste F	6,44*	2,28*	1,57 ^{NS}	-	1,29 ^{NS}	2,72*	1,13 ^{NS}	0,74 ^{NS}	1,09 ^{NS}	0,92 ^{NS}	3,58**
CV (%)	43,3	4,18	4,29	-	7,1	4,65	7,6	5,85	5,58	3,95	1,89

tura, índices variando de 60,5 a 66,6% ASTM, apesar de possuir o melhor e menor índice médio de finura de fibra, qual seja, 4,1.

4. Os materiais herbáceos revelaram possuir de média a forte tenacidade do fio singelo, variando de 13,39 a 14,66 gf/tex e bom alongamento do fio singelo, 7,0 a 8,2%.

Algodoeiro Arbóreo Precoce

1. A linhagem CNPA 83-202 possui bom nível de produtividade de algodão em caroço, 683 kg/ha, além de fibra extra-longa, 36/38mm, finura média 4,1 micronaire, forte resistência da fibra, 8,5 lb/mg, e de tenacidade do fio singelo muito forte, 16,2 gf/tex.

2. A cultivar em distribuição CNPA 4M e as linhagens CNPA 83-202 e CNPA 85-276SM₁FL alcançaram os maiores níveis de tenacidade do fio

singelo, médias variando de 16,2 a 16,8 gf/tex, possuindo, portanto, fios de forte tenacidade.

3. As linhagens CNPA 86-9-SRF e CNPA 86-3BB atingiram os maiores níveis de rendimento de algodão em caroço, quais sejam: 1.121 e 1.108 kg/ha, respectivamente, possuindo fibras classificadas comercialmente como longas 34/36mm, e de forte resistência da fibra, com índices variando de 8,4 a 8,5 lb/mg.

Algodoeiro "Mocó" Tardio

1. Apesar da baixa produtividade revelada por esse tipo de algodão, média geral de 208 kg/ha de algodão em caroço, todos os materiais em teste possuem fibras classificadas comercialmente como extralongas, 36/38mm, especialmente as linhagens CNPA 85-1BFL(SM₂F) e CNPA 85-3BFL(SM₂F),

com 38/40mm.

2. As cultivares Veludo C71, MF4 e a linhagem CNPA 85-3BFL(SM₂F), atingiram os maiores índices de resistência da fibra, qual seja, 7,9 lb/mg.

3. Todos os materiais de ciclo longo possuem forte tenacidade do fio singelo, em razão de seus índices variarem de 14,7 a 15,7 gf/tex.

4. Ante as excelentes características da fibra, evidenciadas por esse tipo de algodão, conclui-se que ele preenche a maioria das qualidades consideradas ideais pela indústria têxtil nacional para a confecção de fios de títulos finos.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos do Laboratório de Tecnologia de Fibras do CNPA e do Laboratório de Fibras e do Fio do CERTTEX, respectivamente, pelas análises das características físicas da fibra e do fio.

Ao missionário Harold Leroy Wright, pela versão do resumo, e a Nísia L. Leão, pelo trabalho datilográfico.

REFERÊNCIAS

- BARREIRO NETO, M.; SOUZA, J.G.; FREIRE, E.C.; BRAGA SOBRINHO, R. O melhoramento genético do algodoeiro herbáceo (*G. hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch) para resistência à seca. II. Testes de progênies (S₃) de Acala del Cerro e ganhos genéticos realizados. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). **Melhoramento genético do algodoeiro**. Campina Grande, 1983. v.2., p. 30-33.
- CAVALERI, P.A.; FERREIRA, I.L. **Produção e qualidade da fibra de algodão para a indústria têxtil brasileira**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1987. 25p. Trabalho apresentado na IV Conferência Nacional de Tecnologia Têxtil, Rio de Janeiro, RJ, jul. 1987.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). **Caracterização das localidades dos experimentos. Relatório Técnico Anual - 1985 - 1986**. Campina Grande, 1988. p.30-49.
- EMPARN. **Relatório de atividades técnicas - 1980/84**. Natal, 1985.
- FREIRE, E.C; MEDEIROS, L.C; ANDRADE, F.P. de. Composto de algodoeiro mocó sintetizados em 1985. **Relatório Técnico Anual 1985- 1986**. Campina Grande, 1988. p.216-217.
- GOMES, I.F.; BELTRÃO, N.E. de M.; CRISÓSTOMO, J.R.; SILVA, F. de S.; SOUZA, R. P. de. **Grau de dependência entre a leitura fibrográfica a SL 2,5% e o comprimento comercial do algodão**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1986. 13p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 17).
- GUTKNETCH, J. **A avaliação da qualidade da fibra de algodão para sua utilização no processo de fiação**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1987. 21p. Trabalho apresentado na IV Conferência Nacional de Tecnologia Têxtil, Rio de Janeiro, RJ, jul., 1987.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1978. 430p.
- SABINO, N.P. **Efeitos da aplicação de calcáreo, fósforo e potássio na qualidade da fibra do algodoeiro - *Gossypium hirsutum*, cultivado em latossolo roxo**, Piracicaba: ESALQ, 1972. 65p. Tese de Doutorado.
- SANTANA, J.C.F. de.; COSTA, J.N. da.; SANTOS, E.O. dos.; FREIRE, E.C. Produção de sementes básicas de algodão no Nordeste do Brasil. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA INOVADORA PARA O NORDESTE, 1986, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: BNB/ETENE, 1986.p.146-148.
- SENAI. **Diretrizes e recomendações para a formulação de uma política de incentivo à produção e à melhoria da qualidade do algodoeiro brasileiro**. Rio de Janeiro: SENAI/Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1987. p.irr.
- USTER STATISTICS. **Carded cotton yarns (ring-spun)**. Zellweger, Suíça, 1982.