

## Reação de cultivares e linhagens de algodoeiro às principais doenças que ocorrem em regiões produtoras do Brasil

Edivaldo Cia<sup>1</sup>, Milton Geraldo Fuzatto<sup>1</sup>, Julio Isao Kondo<sup>1</sup>, Reginaldo Roberto Lüders<sup>1</sup>, Rafael Galbieri<sup>1</sup>, Luiz Henrique Carvalho<sup>1</sup>, Margarida Fumiko Ito<sup>1</sup>, Onaur Ruano<sup>2</sup>, Wilson Paes de Almeida<sup>2</sup>, Adriano Borges De Oliveira<sup>3</sup>, Hélio Ferreira da Cunha<sup>3</sup>, Ederaldo José Chiavegato<sup>4</sup>, Paulo Hugo Aguiar<sup>5</sup>, Rafaella Rossetto<sup>6</sup>, Antonio Lúcio Mello Martins<sup>6</sup>, Armando Pettinelli Júnior<sup>6</sup>, Denizart Bolonhezi<sup>6</sup>, Dulcineia Elizabete Foltran<sup>6</sup>, Francisco Seiiti Kasai<sup>6</sup>, Nelson Bortoletto<sup>6</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento dos principais cultivares disponíveis no País e de algumas linhagens avançadas pertencentes a Instituições de Pesquisa, frente às doenças que assolam a cultura do algodoeiro nas diversas regiões produtoras. Foram conduzidos experimentos de campo com o intuito de avaliar a reação de cultivares e linhagens de algodoeiro a sete doenças (murcha de *Fusarium*, nematóides, ramulose, mancha-angular, *Ramularia*, *Alternaria* e mosaico das nervuras) e também o desempenho para produtividade, porcentagem de fibra e qualidade desta para fiação. Os resultados obtidos mostram que dos 16 genótipos estudados, 43% apresentaram-se suscetíveis a todas as doenças, e 56% às mais destrutivas, como, *Fusarium*, nematóides, ramulose e mosaico das nervuras. A correlação entre a produção e o Índice de resistência múltipla foi significativa apresentando um coeficiente de correlação ( $r=0,746^{**}$ ), mostrando que os cinco cultivares mais produtivos são também aqueles que apresentaram maior resistência aos sete patógenos analisados. Em geral todas as cultivares apresentaram bom desempenho para produção e qualidade de fibra.

**Palavras-chave:** algodão, cultivares, doenças, índices múltiplos.

### ABSTRACT

#### Resistance of cotton cultivars and strains against the main diseases of the producing regions of Brazil

The objective of this study was to evaluate the performance of the main cultivars available nation-wide and of some advanced strains from research institutes, when challenged with diseases that infest cotton in the different producing regions. Cotton genotypes were evaluated in field experiments for reaction to seven diseases (*Fusarium* wilt, nematodes, ramulosis, bacterial blight, *Ramularia*, *Alternaria* and cotton vein mosaic virus) as well as for overall performance yield, lint percent and fiber quality). Results showed that 43% of the 16 study genotypes evaluated were susceptible to all diseases and 56%, resistant to the most destructive ones, such as *Fusarium* wilt, nematodes, ramulosis and cotton

Recebido para publicação em setembro de 2006 e aprovado em setembro de 2008

<sup>1</sup> Pesquisadores Doutores do Instituto Agronômico (IAC). Caixa Postal, 28 - 13012-970 Campinas - SP E-mail: cia@iac.sp.gov.br

<sup>2</sup> Pesquisadores Doutores do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Caixa Postal, 481 - 86047-902 - Londrina - PR

<sup>3</sup> Pesquisadores da Agência Rural de Goiás;

<sup>4</sup> Professor Doutor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP). Caixa Postal, 9 - 13418-900 - Piracicaba - SP

<sup>5</sup> Fundação MT.

<sup>6</sup> Pesquisadores Doutores do Departamento de Descentralização e Desenvolvimento DDD/APTA.

vein mosaic virus. The correlation between yield and the multiple resistance index was significant with a coefficient  $r=0.746^{**}$ . This correlation indicates that the five most productive cultivars are also the ones that presented the highest resistance to the seven pathogens under study. Overall, all cultivars presented good performance of yield and fiber quality.

**Key-words:** Cotton, cultivars, diseases, multiple indices.

## INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) destaca-se no cenário agrícola nacional e internacional, tendo uma área cultivada em mais de 80 países nos hemisférios norte e sul, superior a 33,5 milhões de hectares (Beltrão & Souza, 1999), com uma produção mundial em 2000/07 de 121,9 milhões de fardos (200 kg de fibra/fardo aproximadamente), sendo a China o maior produtor com 35,5 milhões de fardos, seguida por Índia (21,8 milhões), USA (21,6 milhões), Pakistão (9,9 milhões) e Brasil com 7 milhões. A estimativa para 2007/08 é de queda de produção de 3 milhões de fardos nos USA, (Cotton Incorporated Market, 2007).

As áreas de plantio no Brasil têm aumentado gradativamente, principalmente nas regiões dos denominados cerrados. No ano agrícola de 2006/07 foram plantados 1.096,9 milhões de ha e estima-se para 2007/08 o plantio de 1.153,2 milhões de ha. Os estados da Bahia e Mato Grosso lideram tanto nas áreas de plantio (respectivamente em 2006/07 293,5 e 542,0 ha), como em produtividade, com mais de 75% da produção nacional, (CONAB, 2007). A safra 2006/07 foi da ordem de 1.524,4 mil toneladas e em 2007/08 espera-se 1.615,1 mil toneladas de fibra mostrando um aumento gradativo em relação às safras anteriores. (CONAB, 2007).

A expansão da cotonicultura brasileira em novas regiões, além da adoção de novos sistemas de produção, da comercialização da fibra pelos próprios produtores e o surgimento de novas doenças, como ramularia, juntamente com o agravamento de outras, levaram os melhoristas e fitotecnistas que trabalham com esta cultura a buscar alternativas para manter o setor competitivo. Isso aumentou a demanda por cultivares com características ainda não encontradas nos níveis desejados, naquelas cultivares até então disponíveis no mercado (CIA & Salgado, 1997). A exigência de novas cultivares com características específicas, como maior rendimento de fibra, melhor qualidade para fiação, plantas visando colheita mecânica, entre outras características de interesse, forçou a introdução e lançamento de cultivares sem a devida experimentação necessária nos ambientes de cultivo. Posteriormente, viu-se que muitas destas cultivares apresentavam-se suscetíveis

a patógenos, ocasionando com isso o agravamento do problema de doenças em regiões produtoras no Brasil (Gridi-Papp *et al.*, 1994).

Alguns destes novos cultivares apresentam maiores produtividades e melhor qualidade de fibra, mas para que isso seja atingido torna-se necessária a utilização, em maior escala, de defensivos químicos para o controle de doenças, ocasionando incrementos no custo de produção, os quais poderiam ser evitados com o emprego de cultivares resistentes (CIA & Salgado, 1997). Desta maneira, o uso de cultivares suscetíveis pode desestabilizar a produção e até mesmo inviabilizar, técnica e economicamente, a atividade. Embora dados que comprovam esse risco tenham sido publicados no Brasil (CIA *et al.*, 1997, 1999, 2003a e 2003b; CIA & Fuzatto, 1999; Machado *et al.*, 1999; e no exterior (Ridgway *et al.*, 1984), persiste ainda, na cotonicultura nacional, o uso de cultivares com alta vulnerabilidade a patógenos que aqui ocorrem-sistematicamente ou de forma eventual.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento das principais cultivares disponíveis no País e de algumas linhagens avançadas pertencentes a Instituições de Pesquisa que aqui atuam, frente às doenças que incidem na cultura do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

No ano agrícola de 2003/04, foram estudados 16 genótipos assinalados na Tabela 1, compostos por cultivares comerciais e linhagens avançadas de instituições de pesquisa pública. Convém assinalar que a avaliação dos cultivares e linhagens avançadas para doenças foi iniciada pelo Instituto Agrônomo de Campinas há mais de 15 anos, sendo realizada anualmente. Os materiais genéticos que entram anualmente nesse estudo são mudados de acordo com o interesse dos responsáveis e normalmente não são repetidos. No presente estudo são apresentados somente os dados do ano agrícola de 2003/04.

Os experimentos de campo foram conduzidos em regiões produtoras dos Estados de São Paulo (Campinas, Mococa, Ribeirão Preto, Votuporanga, Leme, Piracicaba, Ituverava, Tietê, Caiabu, Pindorama, Guairá e Miguelópolis), Paraná (Londrina (2 locais, um deles na Fazenda Maravilha)),

**Tabela 1** - Notas médias de sintomas de Murcha de *Fusarium*, Complexo de Nematóides, Ramulose, Mancha - angular, Ramularia, *Alternaria* e Mosaico das Nervuras, aplicadas a cultivares de algodoeiro, em ensaios realizados em regiões produtoras do Brasil, no ano agrícola 2003/04.

Genótipos	<i>Fusarium</i>	Nematóide	Ramulose	M.angular	Ramularia	<i>Alternaria</i>	M.nervuras
	(Caiabu)	(6 locais <sup>1</sup> )	(Piracicaba)	(Londrina)	(Primavera do Leste, Acreúna, Panama)	(Londrina)	(Londrina)
1 BRS IPÊ	3,27 c-d	2,13 e-c	3,46 de	3,15 d	3,35 d-f	2,88 e	1,67 bc
2 BRS JATOBÁ	3,73 bc	1,94 d-b	2,05 ab	1,60 ab	2,93 b	3,29 f	1,00 a
3 FIBERMAX 966	3,70 bc	2,93 f	2,47 a-c	1,40 a	2,43 a	1,33 ab	2,42 de
4 FIBERMAX 977	3,35 c-e	2,85 ab	2,47 a-c	1,20 a	2,46 a	1,37 a-c	3,00 f
5 COODETEC 406	2,83 cd	2,57 bc	2,97 cd	1,35 a	2,99 bc	3,36 f	1,58 a-c
6 DELTAOPAL	2,69 ba	2,10 e-c	2,48 a-c	1,50 ab	3,58 fg	1,62 b-d	1,25 ab
7 STONEV. 474	4,11 de	2,47 cd	3,90 e	3,45 de	3,31 c-f	1,09 a	2,33 de
8 DELTAPENTA	2,57 ab	2,54 b-d	2,92 cd	2,05 bc	3,33 d-f	1,94 d	1,83 b-d
9 FABRIKA	3,68 bc	2,24 b-d	2,74 b-d	3,65 de	3,43 ef	3,37 f	2,50 ef
10 MAKINA	4,52 e	2,31 c-e	2,27 a-c	3,85 e	3,74 g	2,74 e	2,33 de
11 MG 0110	2,02 ab	2,82 ab	2,45 a-c	3,20 d	3,07 b-d	1,61 b-d	1,92 c-e
12 IAC 24	2,03 ab	1,84 c-a	2,37 a-c	1,80 a-c	3,07 b-d	1,46 a-c	1,58 a-c
13 PR 0136	2,40 a-c	1,79 ba	3,07 cd	2,35 c	3,06 b-d	1,73 cd	1,25 ab
14 IAC RR 01/3	3,05 c-e	1,72 ba	1,85 a	1,45 ab	2,97 bc	1,30 ab	1,25 ab
15 PR 0277	1,94 a	1,56 a	2,73 b-d	1,50 ab	3,04 b-d	1,28 ab	1,25 ab
16 COODETEC 401	3,45 b-d	2,94 f	2,43 a-c	1,55 ab	3,17 b-e	3,99 g	1,25 ab
Média	3,09	2,33	2,66	2,19	3,12	2,15	1,78
F trat.	11,72 **	18,94 **	4,69 **	24,99 **	10,86 **	59,82 **	8,99 **
CV %	18,00	27,27	17,88	12,10	14,42	19,93	26,95

\*\* significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade

<sup>1</sup> avaliação de nematóides: Ituverava, Piracicaba, Tietê, Londrina, Acreúna e Leme

Goiás (Panamá, Acreúna, Chapadão do Céu), Mato Grosso (Rondonópolis), perfazendo um total de 18 locais. Foram realizados todos os tratamentos culturais requeridos pela cultura, havendo algumas variações em função do manejo realizado em cada região de experimentação.

O estudo abrangeu as seguintes doenças: a murcha de *Fusarium* provocada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen (Fus), a mancha-angular, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* (E.F. Smith) Dye (MAng), a ramulose causada por *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* A. S. Costa (Rlose), um complexo de nematóides compreendendo espécies dos gêneros *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira e *Helicotylenchus* sp (Nema), a ramularia, causada por *Ramularia areola* (Rlar), a alternaria causada por *Alternaria macrospora* A. Zimmerm (Alt), e a virose mosaico das nervuras forma "Ribeirão Bonito" ("doença azul") (Vir). Com exceção da ramulose, em que foram realizadas inoculações artificiais com pulverizador costal aos 15, 30 e 45 dias de idade das plantas (suspensão de 10<sup>6</sup> conídios/mL), as demais doenças foram estudadas sob condições de infecção natural. As do-

enças: murcha de *Fusarium*, ramulose, mancha-angular, alternaria e mosaico das nervuras foram estudadas em um local por doença; a ramularia em três locais e os nematóides em 6 locais.

Além das doenças, também foram avaliadas as seguintes características agrônômicas de interesse na cultura do algodoeiro: produção (PRODUÇÃO), porcentagem de fibra (FIBRA), peso de 100 sementes (P. 100 sem), peso de um capulho (P. 1 cap), altura de plantas (ALTURA), precocidade (PRECOC.) e os caracteres ligados a qualidade de fibra: comprimento (COMPR.), uniformidade de comprimento (UNIF.), índice de fibra curta (IFCURTA), tenacidade (TENAC.), alongação (ELONG), índice de micronaire (MICRON.), maturidade (MATUR.), reflectância (REFLECT.) e índice de fiabilidade (PREVCSP). Para esses estudos foram utilizadas amostras de 20 capulhos por parcela. A característica de produção foi estudada em 16 ensaios; de porcentagem de fibra, peso de 100 sementes, peso de 1 capulho e todas de tecnologia de fibras em 18 ensaios; de precocidade em 8 ensaios e de altura em 5 ensaios.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso, com seis repetições. As parcelas foram constituídas por uma linha de 5m de comprimento, com estande inicial de 30 plantas após o desbaste.

A avaliação de doenças foi realizada por plantas ou por parcelas, atribuindo-se notas de 1 a 5, crescentes com os sintomas, utilizando-se como referências as testemunhas tradicionais resistentes, de acordo com os métodos e critérios expostos em detalhes por Gridi-Papp *et al.* (1994). Posteriormente, os genótipos foram analisados utilizando-se índices específicos de resistência a cada doença e de índices de resistência múltipla a todas elas, (calculado pela média geométrica dos índices específicos). Para avaliar o nível de vulnerabilidade dos genótipos frente às doenças, calculou-se o produto do Índice de Resistência Múltipla e o menor índice específico, obtendo-se o Índice de Segurança, entendido este, como uma correção depreciadora do índice múltiplo, CIA *et al.* (2002).

Foram feitas análises de variância individuais para notas de doenças, caracteres agrônomicos e de qualidade da fibra, e em seguida uma análise conjunta. As médias dos genótipos para doenças, caracteres agrônomicos e qualidade de fibra foram comparadas entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas que refletem a intensidade com que ocorreram as doenças juntamente com os coeficientes de variação experimentais encontram-se na Tabela 1.

Considerando-se que a maioria das doenças estudadas evoluiu a partir de ocorrências naturais no campo, e que as notas foram atribuídas visualmente às parcelas, as

avaliações dos ensaios podem ser consideradas precisas, pois o CV variou de 12 % para Mancha - angular a 27 % para Nematóides, pois este último é normalmente mais afetado pelas condições ambientais. As doenças que ocorreram com maior intensidade foram murcha de *Fusarium* com amplitude das notas entre 1,94 a 4,52 e *Alternaria* com 1,09 a 3,99, e com menor intensidade o Mosaico das nervuras com amplitude entre 1,0 e 3,0.

Considerando o Índice de Resistência Múltipla a todas as doenças (Tabela 2) e tendo como referência a escala proposta por CIA *et al.* (2002), verifica-se, inicialmente, que 43% dos genótipos mostraram-se moderadamente suscetíveis (Deltaopal, COODETEC 406, BRS IPÊ e COODETEC 401) ou suscetíveis (Fabrika, Stoneville 474 e Makina), corroborando com os resultados obtidos por CIA *et al.* (2003b). Desses genótipos, há apenas alguns destaques positivos com respeito a manchas foliares em geral (Fibermax 966, Fibermax 977) e a mosaico das nervuras e mancha - angular (Deltaopal, Coodetec 406 e Coodetec 401). Suassuna *et al.* (2003) também encontraram valores semelhantes de resistência e suscetibilidade para as cultivares (Deltaopal, Fibermax 966 e Makina) respectivamente em experimentos conduzidos no Estado de Goiás.

Quando se consideram apenas as doenças mais destrutivas (*Fusarium*, nematóides, ramulose e mosaico das nervuras), aumenta para 56% a proporção de genótipos classificados nas categorias de suscetibilidade. Levando-se em consideração os índices específicos, alguns

**Tabela 2** - Índices de resistência de Murcha de *Fusarium*, Complexo de Nematóides, Ramulose, Mancha - angular, Ramularia, *Alternaria* e Mosaico das Nervuras, índices calculados a partir das notas originais das doenças, no ano agrícola 2003/04.

Genótipos	Índices Específicos <sup>(1)</sup>							Índice Múltiplo <sup>(2)</sup>	Índice Múltiplo <sup>(3)</sup>	Índice Segurança <sup>(2)</sup>
	<i>Fus</i>	<i>Nema</i>	<i>Rlose</i>	<i>MAng</i>	<i>Rlar</i>	<i>Alt</i>	<i>Vir</i>			
15 PR 0277	0,947	0,937	0,749	1,000	0,670	0,989	1,000	0,889	0,903	0,596
14 IAC RR 01/3	0,673	1,000	1,040	1,017	0,629	0,982	1,000	0,888	0,915	0,559
12 IAC 24	1,037	0,850	1,000	0,914	0,527	0,941	0,911	0,866	0,947	0,456
13 PR 0136	0,988	0,931	0,636	0,751	0,634	0,870	1,000	0,817	0,875	0,520
2 BRS JATOBÁ	0,328	0,901	0,974	0,975	0,723	0,455	1,067	0,718	0,744	0,236
3 FIBERMAX 966	0,350	0,450	0,835	1,027	1,000	1,000	0,689	0,712	0,549	0,249
8 DELTAPENTA	0,587	0,581	0,687	0,842	0,601	0,812	0,844	0,699	0,667	0,406
11 MG 0110	1,033	0,456	0,841	0,509	0,545	0,900	0,822	0,698	0,755	0,318
4 FIBERMAX 977	0,338	0,451	0,835	1,088	1,001	0,962	0,500	0,679	0,502	0,230
6 DELTAOPAL	0,722	0,735	0,829	1,000	0,311	0,449	1,000	0,671	0,814	0,209
5 COODETEC 406	0,445	0,531	0,669	1,042	0,786	0,434	0,911	0,654	0,616	0,284
1 BRS IPÊ	0,481	0,747	0,509	0,534	0,692	0,563	0,933	0,621	0,643	0,299
16 COODETEC 401	0,430	0,475	0,847	0,986	0,585	0,268	1,000	0,596	0,645	0,160
9 FABRIKA	0,347	0,621	0,809	0,388	0,510	0,438	0,667	0,519	0,584	0,180
7 STONEV. 474	0,195	0,572	0,364	0,443	0,533	1,038	0,711	0,493	0,412	0,096
10 MAKINA	0,129	0,584	0,899	0,329	0,252	0,600	0,710	0,422	0,468	0,054

<sup>(1)</sup> *Fus* (murcha de *Fusarium*); *Nema* (nematóides); *Rlose* (ramulose); *M.Ang* (mancha angular); *Rlar* (*Ramularia*); *Alt* (*Alternaria*); *Vir* (mosaico das nervuras).

<sup>(2)</sup> Índice Múltiplo e de Segurança para todas as doenças.

<sup>(3)</sup> Índice Múltiplo para *Fusarium*, nematóides, ramulose e mosaico das nervuras.

desses genótipos classificam-se como altamente suscetíveis para determinadas doenças, e, são poucas as cultivares com resistência múltipla aos patógenos mais destrutivos.

Invertendo-se o enfoque, observa-se que apenas os três primeiros genótipos, se forem consideradas todas as doenças, ou as quatro, se levadas em conta apenas as mais destrutivas, se enquadrariam nas classes moderadamente resistente ou resistente. A rigor, o que impede isso, segundo o critério adotado, é a suscetibilidade mediana a doenças específicas como Ramulose e *Ramularia* (PR 0277 e PR 0136), *Fusarium* e *Ramularia* (IAC RR 01/3) e *Ramularia* (IAC 24).

Os resultados de produção de algodão em caroço (Tabela 3), mostram correlação alta e significativa, com o Índice de resistência múltipla  $r = 0,746^{**}$ , sendo que as cinco cultivares mais produtivas são as que apresentaram maior resistência aos sete patógenos analisados.

Considerando-se apenas os patógenos mais destrutivos (*Fusarium*, nematóides, ramulose e mosaico das nervuras) a correlação aumentou para  $0,855^{**}$ , resultado este, bastante semelhante ao encontrado por CIA *et al.* (2003b). Além disso, as cultivares tidas como mais tardias são também as mais produtivas (IAC 24, BRS Jatobá, PR 0277). Outras cultivares, como a COODETEC 401 são mais precoces, no entanto, sua produção foi aproximadamente 12% menor que a média das demais cultivares.

Para os caracteres de qualidade de fibra (Tabela 4), todas as cultivares apresentaram bom desempenho, excetuando-se as cultivares COODETEC 401, FIBERMAX 977 que apresentaram uma baixa maturidade. Para os demais caracteres, embora tenham sido encontradas diferenças estatísticas significativas, a utilização pelos produtores, dos cultivares estudados, não acarretaria problemas pois todos são considerados portadores de valores requeridos pela indústria de fiação e tecelagem.

Em síntese, os cultivares apresentaram um bom rendimento e qualidade de fibra excepcional, no entanto, no que concerne às doenças, os resultados obtidos refletem pelo menos três posicionamentos enfrentados pela cotonicultura atual: a) introdução e liberação de cultivares sem o devido cuidado com a suscetibilidade a doenças (ou contando com seu controle mediante defensivos químicos); b) a ênfase dada ao melhoramento para resistência a poucas doenças, julgadas as únicas ou as mais importantes na região de trabalho; c) falta de estudos mais aprofundados para as doenças consideradas secundárias, cujo potencial de inóculo pode se elevar, provocando sérios prejuízos futuramente. Portanto, atualmente predomina na cotonicultura brasileira, o uso de cultivares com boa qualidade para fiação, entretanto, altamente suscetíveis a doenças promotoras de elevados prejuízos à produção e à sustentabilidade econômica da cultura.

**Tabela 3.** Valores médios de produtividade e de características gerais da planta e do capulho revelados por cultivares de algodoeiro, em ensaios realizados em regiões produtoras do Brasil, no ano agrícola 2003/04.

Genótipos	PRODUÇÃO	FIBRA	P. 100 sem	P. 1 cap	PRECOC.	ALTURA
	t/ha	%	g	g	% 1 <sup>o</sup> colh.	cm
	(16 locais)		(18 locais)		(8 locais)	(5 locais)
1 BRS IPÊ	1,54 c	41,52 f	10,02 h	5,70 f	84,21 d	1,36 a
2 BRS JATOBÁ	1,67 b	41,64 f	10,35 g	6,11 cd	77,65 ef	1,37 a
3 FIBERMAX 966	1,37 ef	42,82 c	10,67 de	6,16 c	90,77 b	1,13 f
4 FIBERMAX 977	1,27 g	42,97 c	10,56 ef	6,11 cd	90,79 b	1,12 f
5 COODETEC 406	1,41 de	43,07 c	10,46 fg	5,98 c-e	86,10 d	1,30 bc
6 DELTAOPAL	1,54 c	42,20 e	9,93 h	5,92 de	84,85 d	1,32 ab
7 STONEV. 474	1,29 fg	44,86 a	9,65 i	5,37 h	89,25 bc	1,22 e
8 DELTAPENTA	1,46 c-e	43,70 b	10,01 h	5,90 e	89,63 bc	1,21 e
9 FABRIKA	1,50 cd	42,92 c	9,53 i	5,48 gh	89,90 bc	1,29 b-d
10 MAKINA	1,31 fg	43,03 c	9,03 j	5,62 fg	84,92 b	1,13 f
11 MG 0110	1,38 ef	41,73 f	10,89 c	6,77 a	87,31 cd	1,25 de
12 IAC 24	1,64 b	40,62 h	12,37 a	6,83 a	75,42 f	1,32 ab
13 PR 0136	1,70 ab	42,52 d	10,72 d	6,43 b	84,90 d	1,33 ab
14 IAC RR 01/3	1,69 b	40,54 h	11,79 b	6,70 a	85,71 d	1,34 ab
15 PR 0277	1,78 a	42,18 e	10,81 cd	6,50 b	80,06 e	1,27 cd
16 COODETEC 401	1,31 fg	41,23 g	9,99 h	5,65 fg	95,00 a	1,20 e
MÉDIA	1,49	42,34	10,42	6,08	86,03	1,26
F trat.	28,57 **	172,92 **	5,62 **	12,17 **	25,63 **	25,59 **
CV %	20,33	2,28	251,67	49,14	8,12	7,17

\*\* significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade

**Tabela 4.** Valores médios de características tecnológicas da fibra de cultivares de algodoeiro, avaliados em ensaios realizados em regiões produtoras do Brasil, no ano agrícola 2003/04.

Genótipos	COMPR. mm	UNIF. %	IFCURT. %	TENAC. g/Tex	ELONG. %	MICRON.	MATUR. %	REFLEC. Rd%	PREVCSP CSP
<b>1 BRS IPÊ</b>	26,54 e	45,12 de	10,61 ef	24,98 e	6,93 cd	4,52 bc	77,56 ab	76,75 de	2028,85 ef
<b>2 BRS JATOBÁ</b>	26,86 d	44,78 fg	10,43 e	26,19 c	6,94 c	4,63 a	77,19 bc	76,02 gh	2010,11 g
<b>3 FIBERMAX 966</b>	27,58 a	44,10 i	9,98 d	27,46 a	6,87 ef	4,03 h	72,56 h	77,48 ab	2126,15 a
<b>4 FIBERMAX 977</b>	27,59 a	44,13 i	9,92 d	27,36 a	6,86 fg	4,04 h	73,55 fg	77,54 ab	2127,78 a
<b>5 COODETEC 406</b>	27,11 c	44,09 i	10,68 e-g	25,37 d	6,91 d	3,99 h	73,01 gh	76,87 c-e	2076,55 d
<b>6 DELTAOPAL</b>	27,35 b	44,64 g	9,83 d	26,91 b	6,93 cd	4,29 ef	74,95 e	77,24 bc	2096,90 bc
<b>7 STONEV. 474</b>	26,05 g	45,53 c	10,95 g	23,06 h	6,94 c	4,49 c	77,03 bc	75,29 i	1976,93 h
<b>8 DELTAPENTA</b>	26,33 f	45,17 de	10,85 fg	23,58 g	6,93 cd	4,56 ab	78,24 a	76,66 de	2013,29 g
<b>9 FABRIKA</b>	26,76 d	44,57 gh	10,75 fg	25,32 d	6,96 b	4,28 f	75,16 e	76,19 fg	2037,70 e
<b>10 MAKINA</b>	26,55 e	44,37 h	11,26 h	24,69 f	6,98 a	4,35 de	75,31 e	76,54 ef	2020,93 fg
<b>11 MG 0110</b>	26,13 g	45,93 a	10,46 e	23,63 g	6,88 e	4,58 a	77,82 ab	76,07 gh	2008,53 g
<b>12 IAC 24</b>	26,79 d	45,66 bc	9,74 cd	24,94 ef	6,88 e	4,37 d	76,35 cd	76,89 c-e	2068,51 d
<b>13 PR 0136</b>	26,90 d	45,50 c	9,71 cd	25,56 d	6,97 ab	4,28 f	75,73 de	77,02 cd	2091,21 c
<b>14 IAC RR 01/3</b>	27,35 b	44,92 ef	9,54 bc	26,26 d	6,93 cd	4,17 g	74,03 f	76,61 de	2095,95 bc
<b>15 PR 0277</b>	27,32 b	45,22 d	9,35 b	25,56 d	6,85 g	4,50 c	76,54 cd	77,66 a	2089,80 c
<b>16 COODETEC 401</b>	27,14 c	45,81 ab	9,09 a	26,39 c	6,88 e	4,04 h	72,40 h	75,72 h	2108,16 b
<b>MÉDIA</b>	26,89	44,96	10,21	25,45	6,92	4,32	75,45	76,66	2060,98
<b>F trat.</b>	88,34 **	53,57 **	49,16 **	194,96 **	55,37 **	109,11 **	36,67 **	22,95	103,02
<b>CV %</b>	2,16	2,1	10,04	4,11	0,86	5,35	4,69	2,05	2,53

\* \* significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem no teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade

## CONCLUSÕES

A suscetibilidade a doenças constituiu o principal fator limitante do desempenho de cultivares e linhagens de algodoeiro presentes no Brasil.

Dos 16 genótipos avaliados, apenas três mostraram níveis aceitáveis de resistência às sete doenças consideradas. Por outro lado, 43% deles revelaram suscetibilidade a todos os patógenos estudados e 56% foram sensíveis às quatro doenças mais destrutivas.

A alta correlação verificada entre resultados de produção e de resistência múltipla a doenças evidenciou a importância desse atributo para a estabilidade de desempenho eficiente de cultivares nas condições da cotonicultura brasileira.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP, FIALGO e FUNDAG pelo auxílio financeiro às pesquisas que originaram este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- Beltrão NEM & Souza JG (1999) Fragmentos do agronegócio do algodão no Brasil e no mundo: Tamanho das propriedades. In: II Congresso Brasileiro de Algodão, Ribeirão Preto. Anais. EMBRAPA/CNPA. p. 17- 19.
- Cia E & Salgado CL (1997) Doenças Do Algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: Kimati H et al. (Eds.) Manual de Fitopatologia, V. 2. Doenças de plantas cultivadas. São Paulo, Ceres. 2:33- 48.

Cia E, Fuzatto MG, Kondo JI, Chiavegato EJ, Pizzinatto MA, Zimback L, Bortoletto N, Paulo EM, Pettinelli Júnior A, Silva MA, Bolonhezi D & Vasconcelos ASA (1997) Comportamento de cultivares de algodoeiro selecionadas em outras regiões, diante de doenças e nematóides que ocorrem no Estado de São Paulo. In: I Congresso Brasileiro de Algodão, Fortaleza. Anais EMBRAPA/CNPA. p. 336- 339.

Cia E & Fuzatto MG (1999) Manejo De Doenças Na Cultura Do Algodão. In: Cia, E.; Freire, E.C.; Santos, W.J. (Eds.) Cultura do Algodoeiro. Piracicaba, Potafós. p.121-131.

Cia E, Fuzatto MG, Pizzinatto MA, Pettinelli Júnior A, Paulo EM, Zimback L, Silva MA, Bortoletto N & Vasconcelos ASA (1999) Comportamento de novas cultivares e linhagens na presença de doenças que ocorrem na cotonicultura da região meridional do Brasil. In: II Congresso Brasileiro de Algodão, Ribeirão Preto. Anais. EMBRAPA/CNPA. p. 441-443.

Cia E, Fuzatto MG, Pizzinatto MA & Bortoletto N (2002) Uma escala para classificação da resistência de cultivares a doenças do algodoeiro. *Summa Phytopatologica*, 28(1):28-32.

Cia E, Fuzatto MG, Kondo JI, Sabino NP, Chiavegato EJ, Erismann NM, Carvalho LH, Bolonhezi D, Foltran DE, Kasai FS, Bortoletto N, Gallo PB, Recco PC & Rosseto R (2003a) Comportamento de cultivares e linhagens de algodoeiro no Estado de São Paulo: ano agrícola 2001/02. In: IV Congresso Brasileiro de Algodão, Goiânia. Anais. EMBRAPA/CNPA. CD-ROM.

Cia E, Fuzatto MG, Almeida WP, Ruano O, Kondo JI, Pizzinatto MA, Carvalho LH, Rosseto R, Kasai FS & Foltran DE (2003b) Resistência genética a doenças e nematóides em cultivares e linhagens de algodoeiro disponíveis no Brasil. In: IV Congresso Brasileiro de Algodão, Goiânia. Anais. EMBRAPA/CNPA. CD-ROM.

CONAB (2007). Algodão conjuntura agrícola. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/algodão/conjuntura/atuat.htm>. Acesso em: 12 out. 2007

- Cotton Incorporated. U.S. Cotton Market Monthly Economic letter. November, (2007). <http://www.cottoninc.com/Marketinformation/MonthlyEconomicLetter/>. Acesso em 14 nov. 2007.
- Gridi-Papp IL, Cia E, Fuzatto MG, Chiavegato EJ, Dudienas C, Pizzinato MA, Sabino JC, Camargo AP & Campana MP (1994) Melhoramento do algodoeiro para resistência múltipla a doenças, nematóides e broca-da-raiz em condições de campo. *Bragantia*, 53(2):33-45.
- Machado AQ, Andrade PMC & Cassetari Neto D (1999) Controle químico de doenças da parte aérea do algodão em Mato Grosso. In: II Congresso Brasileiro de Algodão, Ribeirão Preto. Anais. EMBRAPA/CNPA. p. 483- 484.
- Ridgway RL, Bell AA, Veech JA & Chandler JM (1984) Cotton Protection Practices in the USA and World. In: Kohel, R.J.; Lewis, C.F. (Eds.) *Cotton*, Madison, American Society of Agronomy. p. 266-365.
- Suassuna ND, Morello CL, Freire EC, Araújo AE, Santos JW, Andrade FP, Fernandez JI, Assunção H & Bezerra W (2003) Resistência de cultivares de algodoeiro às manchas de ramularia, alternaria, mancha angular e “Doença Azul” no Estado de Goiás. In: IV Congresso Brasileiro de Algodão, Goiânia. Anais. EMBRAPA/CNPA. CD-ROM.