

## II. GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

### MELHORAMENTO DO ALGODOEIRO NO ESTADO DE SÃO PAULO: OBTENÇÃO DA VARIEDADE IAC 19 (1)

IMRE LAJOS GRIDI-PAPP (2,6), EDIVALDO CIA (2,6), MILTON GERALDO FUZATTO (2), POPILIO ANGELO CAVALERI (2), EDERALDO JOSÉ CHIAVEGATO (2), NELSON MACHADO DA SILVA (2,6), LUIZ HENRIQUE CARVALHO (2,6), NELSON PAULIERI SABINO (3,6), JULIO ISAO KONDO (3), MAURO HIDEO SUGIMORI (4,6), JACIRO SOAVE (4,6) e CARLOS ANTONIO MENEZES FERRAZ (6)

#### RESUMO

Um programa de cruzamentos intra-específicos e seleção foi iniciado pela Seção de Algodão, em 1963, com o objetivo de associar numa linhagem melhorada de algodoeiro, alta produtividade, resistência à murcha de *Fusarium* e alta resistência da fibra. Foram utilizados o algodoeiro selvagem *Gossypium hirsutum* var. *yucatanense* Hutch., uma variedade primitiva originária do Vietnã, oito cultivares norte-americanos e dois paulistas da mesma espécie. Após nove anos de seleção nas populações híbridas obtidas e respectivos estudos das progênes, cinco anos de estudos genealógicos e dois anos em estudos regionais de variedades, foi obtido e lançado para plantio o cultivar IAC 19, proveniente da linhagem selecionada IAC 74/221. Ele veio substituir na lavoura o 'IAC 16' com ganhos, principalmente, em produtividade, resistência à murcha de *Fusarium* e qualidade da fibra e do fio, trazendo vantagens em produção, peso de capulho, peso de semente e porcentagem de fibra.

**Termos de indexação:** algodão, melhoramento vegetal, produtividade, resistência da fibra, resistência a *Fusarium*.

#### ABSTRACT

#### IMPROVEMENT OF SÃO PAULO COTTON VARIETIES: THE ORIGIN OF THE 'IAC 19'

A hybridization and selection program started in 1963 at the Cotton Section of the Agronomic Institute at Campinas, State of São Paulo, Brazil, by intercrossing the wild cotton *Gossypium hirsutum* L. var. *yucatanense* Hutch., a primitive variety from Vietnam; eight american and two São Paulo varieties. The main goal of this breeding

---

(1) Trabalho com suporte financeiro do Ministério da Agricultura (AGIPLAN) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Recebido para publicação em 4 de março e aceito em 14 de agosto de 1991.

(2) Seção de Algodão, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas, SP.

(3) Seção de Tecnologia de Fibras, IAC.

(4) Seção de Fitopatologia, IAC.

(5) Assistência Técnica de Programação, IAC.

(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

program was to combine high yield, *Fusarium* wilt resistance and high fiber resistance in an improved variety. After nine years of selection and progeny evaluation of the hybrid populations obtained, plus five years of pedigree selection and two years more of regional variety tests, the cultivar IAC 19 was obtained and released for growers. 'IAC 19' replaced 'IAC 16' with outstanding increases in yield, wilt and nematodes resistance as well as fiber and yarn qualities. It has been advantageous for growers by its improved yield, boll weight, seed size and lint percentage.

**Index terms:** cotton, plant breeding, yield, fiber resistance, *Fusarium* wilt resistance.

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade das variedades paulistas de algodoeiro tem sido objeto de atenção constante dos melhoristas da Seção de Algodão. A própria 'IA Campinas 817', lançada em 1945, representou um aumento médio de aproximadamente 20% em relação aos cultivares anteriores (NEVES, 1949). A partir de 1975, a 'IAC 17' marcou um novo patamar de produtividade, 30% superior ao das variedades precedentes (GRIDI-PAPP et al., 1984). Entretanto, tal preocupação não podia estar dissociada do estudo das qualidades da fibra, principalmente da resistência, e do problema da murcha causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen, de ocorrência verificada desde 1957 no Estado de São Paulo (SILVEIRA, 1965).

O problema dessa doença foi solucionado a partir de 1963, com o lançamento do 'IAC RM<sub>3</sub>' e a sistematização dos testes de resistência a *Fusarium*, em condições de campo, de todas as linhagens em estudo nos vários projetos de melhoramento (GRIDI-PAPP et al., 1984). Esse cultivar representou ligeira perda de resistência da fibra em relação às variedades anteriores.

Por outro lado, a resistência da fibra passou a ser o caráter prioritário para ser melhorado, devido à necessidade de substituir todas as variedades então cultivadas, suscetíveis à murcha, por material resistente.

Aquele caráter depende, sobretudo, da espessura das paredes das fibras, do diâmetro destas e da qualidade da celulose depositada nas suas paredes (BALLS, 1915). Os dois primeiros fatores formam o conceito de maturidade, em termos de espessura da parede, relativa ao diâmetro da fibra, e são bastante influenciados pelas condições ambientes. Em particular, no Estado de São Paulo, a distribuição e a ocorrência irregular das chuvas, inclusive durante a maturação, têm reflexo negativo na resistência das fibras, fazendo com que variedades originárias de outras regiões ou países, de clima mais seco e constante, produzam, entre nós, fibra fraca, de maturidade incompleta. Embora a resistência média da fibra seja grandemente influenciada pelo ambiente e ligada à maturidade, apresenta um componente genético, principalmente nos aspectos da qualidade da celulose e da velocidade de deposição. Como foi demonstrado (GRIDI-PAPP et al., 1985c), o aparelho Pressley, comumente utilizado na determinação da tenacidade de uma mecha de peso padrão de fibras, fornece um índice que não satisfaz aos melho-

tas, por não representar a resistência média da fibra individual. Talvez em consequência desse problema, existam muito poucos dados sobre a correlação entre a resistência e outras características, em particular a produtividade. Na verdade, a resistência da fibra é uma das características menos correlacionadas com as demais (GRIDI-PAPP, 1969), o que torna o seu melhoramento, simultaneamente com outras características, uma tarefa difícil.

O presente trabalho foi iniciado em 1963, considerando, além do problema da murcha e da necessidade de aumentar a produtividade em si, as novas tendências das indústrias têxteis que iniciaram, na década de sessenta, um processo de substituição de máquinas antigas por modernas, mais velozes, e passaram a exigir fibra mais resistente. Propôs-se associar por hibridação, num mesmo material, alta produtividade, alta resistência da fibra e resistência à murcha de *Fusarium*, utilizando variedades primitivas e melhoradas da espécie *Gossypium hirsutum* L.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Observações e dados sobre a coleção de germoplasma de algodoeiros do Instituto Agrônomo (IAC) levaram à escolha, entre outros, de três algodoeiros para serem cruzados, *Gossypium hirsutum* L. var. *yucatanense* Hutch. (HUTCHINSON, 1951), a variedade IAC RM<sub>3</sub> e um algodoeiro registrado com o nome de TNI-HOA-Vietnã. A primeira, arbusto perene, ocorre em estado selvagem no México, no istmo de Iucatã. Tem fibra relativamente fina e muito resistente. Como todo material primitivo, tem capulho pequeno (2-3g), produz pouco e tem baixo índice de uniformidade de comprimento e baixa porcentagem de fibra. A segunda foi o primeiro cultivar resistente à murcha de *Fusarium* (GRIDI-PAPP et al., 1984), lançado pela Equipe de Algodão do IAC, selecionado a partir da variedade norte-americana Auburn 56. Além da boa resistência a *Fusarium*, apresentou bom comprimento e uniformidade da fibra, resistência e maturidade aceitáveis, boas características agrônômicas e boa produtividade nas condições paulistas. A variedade TNI-HOA foi introduzida do então Vietnã, em 1956, sob o número I:20123, e, apesar de ter as características gerais de *G. hirsutum* L., revelou sinais evidentes de introgressão da espécie *G. herbaceum* L., como, por exemplo, a posição pendente dos frutos. Apresentou boa porcentagem de fibra, relativamente fina, de comprimento médio para curto, de boa uniformidade, mais resistente do que as fibras das variedades comerciais paulistas, assim como tamanho de fruto médio. Esse material se revelou altamente suscetível à bactéria causadora da mancha-angular (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*). Esse defeito, entretanto, foi considerado superável por hibridação com a variedade *yucatanense*, de boa tolerância a essa doença.

A hibridação envolveu, na realidade, maior número de populações, porém somente as três mencionadas levaram à formação de novo cultivar. Foram usadas: (a) como fonte de boa resistência da fibra: *yucatanense*, TNI-HOA-Vietnã, Acala

61/60, Acala 62/63 e Cook 307-7; (b) como fonte de boa produtividade: IAC RM<sub>3</sub>, IAC 12, Rex Cotton 61/209, Acala 61/60 e Empire, 61/178; (c) como fonte de resistência a *Fusarium*: IAC RM<sub>3</sub>, Auburn 56, Empire 61/178 e Rex Cotton 61/209.

Grande número de combinações foi realizado para obtenção das populações F<sub>1</sub>. Por autofecundação, foram derivadas as populações F<sub>2</sub> e gerações descendentes e feitos retrocruzamentos, em geral para o pai mais selecionado. Efetuaram-se alguns cruzamentos triplos, usando-se, como polinizador das plantas F<sub>1</sub>, uma população do cultivar recém-lançado IAC RM<sub>3</sub>. Todas as populações híbridas foram objeto de seleção individual, desde a fase F<sub>1</sub>, na qual se consideraram como principais caracteres a precocidade e o tamanho dos frutos, por serem esses de variação significativa entre as populações paternas. O estudo das respectivas progênes visou, numa primeira fase, à seleção de populações relativamente uniformes, com um aceitável balanço das suas características econômicas. As seleções, nessa fase, foram feitas anualmente, de maneira recorrente, nas gerações derivadas por autofecundação artificial das populações híbridas originais.

Numa segunda fase, progênes promissoras foram resseleccionadas e as descendências das plantas eleitas pelos estudos seguiram o processo de seleção genealógica adotado na Seção de Algodão do IAC (GRIDI-PAPP, 1969). Em testes de resistência a doenças e pragas, utilizou-se o método de testemunhas intercaladas e índices de avaliação apropriados à natureza de cada fator adverso. Índices de resistência foram adotados para *Fusarium* e *Verticillium* (GRIDI-PAPP et al., 1970); uma escala de notas para bactéria (CIA et al., 1978, GRIDI-PAPP et al., 1985a); ramulose (CIA et al., 1982b) e nematóides (CIA et al., 1982a); e contagem de galerias no cerne em corte transversal, para a broca-da-raiz (GRIDI-PAPP et al., 1982b). Todos os índices foram transformados em variáveis de 0 a 1 (GRIDI-PAPP et al., 1982a), encontrando-se nos quadros em valores relativos às médias das duas testemunhas resistentes mais próximas nos respectivos testes.

Os delineamentos estatísticos utilizados foram os seguintes: o estudo de progênes com parcelas constituídas de uma linha de 10m e testemunha intercalada a cada dez parcelas; linhagens de primeiro ano em "lattice" balanceado 4 x 4 com cinco repetições; competição regional de variedades e linhagens em "lattice" balanceado 3 x 3 com quatro repetições; ensaios regionais de variedades em quadrado latino 6 x 6, tudo em função da disponibilidade de sementes e do número de linhagens a estudar.

As parcelas dos ensaios foram constituídas de quatro linhas com 5m de comprimento, considerando-se úteis as duas linhas centrais. Nas comparações das médias, adotou-se o teste de Duncan com 5% de probabilidade, nos ensaios regionais, e o de Tukey a 5% para linhagens em primeiro ano de estudos.

As determinações dos caracteres de fibra seguiram o processo do USDA padronizado internacionalmente, exceto a maturidade, que foi determinada pelo método do IAC (SABINO et al., 1980). Houve mudança na determinação do

comprimento e do índice Pressley, em 1967, devido à aquisição de equipamentos melhores. Passou-se do comprimento manual ao fibrógrafo mod. 230A e do Pressley sem espaçador ao uso de espaçador de 1/8". Também houve mudança na medida da resistência do fio, que passou a ser em unidades RKM a partir de 1978.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Fase de cruzamentos e seleções estabilizantes

Os primeiros cruzamentos foram realizados em fevereiro de 1963, obtendo-se 21 populações F<sub>1</sub>, plantadas no campo em 1963/64. Destacou-se, nesse ano, pelo aspecto geral, pela presença de duas plantas sem mancha de antocianina nas pétalas e por apresentar maçã grande, a população 64/H-51, do cruzamento *yucatanense* x TNI-HOA-Vietnã. A sobra de sementes foi utilizada em 1964/65, para realização de teste em solo altamente infestado por *Fusarium*, no município de Irapuru (SP). Também nesse teste a população 64/H-51 sobressaiu, apresentando 18 plantas sobreviventes, de 25 iniciais, comparativamente à média de 14 plantas da testemunha resistente Auburn 56. Ocorreu no teste forte incidência de ácaro-branco, não controlado pelo responsável local, tendo-se observado que a população 64/H-51 apresentou nível médio de ataque, numa escala de avaliação com três graus.

No ano agrícola 1963/64, efetuaram-se também os retrocruzamentos e alguns cruzamentos triplos com o 'IAC RM<sub>3</sub>'. Da população 64/H-51, foi marcada a mais precoce das duas plantas sem mancha na flor (identificada como 64/H-51-2), para ser cruzada com o 'IAC RM<sub>3</sub>'. Os cruzamentos triplos visaram concentrar nas populações os genes de resistência a *Fusarium*.

Deve-se salientar que em todas as populações de pai *yucatanense* foram selecionadas as plantas mais precoces como progenitores das gerações descendentes, devido à condição perene desse material selvagem e à grande variação fenotípica observada em F<sub>1</sub>, quanto à precocidade. É interessante observar, também, o aparecimento de plantas sem mancha de antocianina já em F<sub>1</sub>, caráter esse presente e intenso em *yucatanense*, ausente em TNI-HOA-Vietnã e conhecido como parcialmente dominante. Aparentemente, esta última possuía algum gene supressor de mancha que recombinau naquelas plantas, cuja existência, na forma de mancha "fantasma", foi assinalada por HARLAND (1929).

Em 1964/65, plantaram-se, dentro do programa, 57 populações F<sub>2</sub>, 41 populações RC (retrocruzada) e 5 populações TH (triplo híbrido), entre as quais a (64/H-51-2) x IAC RM<sub>3</sub>, de constituição *yucatanense* x TNI-HOA x IAC RM<sub>3</sub> e identificada como 65/H-121. Foram realizadas, ao todo, nesse ano, 66 seleções individuais, seis das quais na população 65/H-121.

Em 1965/66, estudaram-se as 66 progênies das seleções do ano anterior, assim como 8 populações F<sub>3</sub>, 17 RC<sub>2</sub> (segundo retrocruzamento), 9 (RC)<sub>2</sub> (geração autofecundada de RC) e 3 populações (TH)<sub>2</sub> (triplo híbrido autofecundado). Das progênies das seis seleções feitas na 65/H-121, destacou-se, no campo, a da planta nº 3738, identificada como 66/H-90. As características de laboratório dessa progênie, em comparação com o cultivar IAC 12-2, plantado na época em São Paulo, na maioria das regiões algodoeiras, encontram-se no quadro 1. Nota-se que a 66/H-90 apresentou níveis economicamente desejáveis para todos os caracteres estudados, superando as médias da testemunha IAC 12-2 em peso de capulho e semente, comprimento e resistência da fibra.

As populações híbridas continuaram sendo plantadas anualmente, autofecundadas manualmente e submetidas à seleção individual com estudo das progênies. A descendência da linha 66/H-90 também foi resseleccionada, destacando-se em uniformidade fenotípica e produção, em 1967/68, a progênie 68/H-9 da planta nº 3025 do ano anterior, cujas características aparecem no mesmo quadro.

Desconsiderando o efeito nítido de ano nos dados, verifica-se para a 68/H-9 a mesma posição das características em relação às da IAC 12-2, obtida pela 66/H-90, tendo, porém, aspecto mais uniforme como população, vantagem já mencionada.

As gerações descendentes dessa progênie foram estudadas durante cinco anos. Realizaram-se seleções individuais nessas gerações, procurando melhor balanço entre as características econômicas, em particular melhor porcentagem de fibra, em face das qualidades dos novos cultivares em distribuição, notadamente do IAC 13-1. O sucesso veio em 1972/73, através da planta nº 3325, selecionada na população 73/H-69.

### **3.2 Fase de estudos de linhagens**

A progênie 74/221, da planta nº 3325, revelou resultados altamente promissores, superando a testemunha em todas as características e com produção 77% maior. Foi eleita para estudo em ensaio de linhagens de 1º ano (L.1), cujos resultados, obtidos em 1974/75, se encontram no quadro 2.

Como o cultivar IAC 12-2 passou a ser substituído na lavoura pelo IAC 13-1 (CAVALERI et al., 1975), a partir de 1970, as novas linhagens foram avaliadas também em relação ao novo cultivar.

A linhagem IAC 74/221 destacou-se em resistência do fio, principalmente, superando ainda a testemunha IAC 12-2 em produção, peso de capulho, peso de semente e comprimento da fibra, com igual porcentagem de fibra; e a testemunha IAC 13-1 em produção, peso de capulho e de semente, porcentagem, comprimento

QUADRO 1. Características de duas progênies híbridas, IAC 66/H-90 e IAC 68/H-9 em comparação com o cultivar IAC 12-2, ano agrícola de 1965/66 e 1967/68 respectivamente

Material genético	Peso de um capulho	Peso de cem sementes	Porcentagem de fibra	Comprimento da fibra (manual)	Micronaire	Índice Pressley (0")
	g	g	%	mm	índice	lb/mg
IAC 66/H-90	8,1	12,4	37,7	31,0	4,4	7,0
IAC 12-2	7,1	12,2	39,3	29,0	5,0	6,6

  

Material genético	Peso de um capulho	Peso de cem sementes	Porcentagem de fibra	Comprimento da fibra (Fibrógr. 2,5%)	Micronaire	Índice Pressley (1/8")
	g	g	%	mm	índice	g/tex
IAC-68/H-9	7,4	12,9	40,7	27,0	4,9	22,8
IAC 12-2	7,0	12,6	42,3	26,1	5,1	21,1

QUADRO 2. Resultados médios obtidos no ensaio de linhagem 1, no ano agrícola de 1974/75, em Campinas

Linhagem	Produção de algodão em caroço	Peso de um capulho	Peso de cem sementes	Porcentagem de fibra	Comprimento da fibra (Fibrógr.2,5%)		Uniformidade do comprimento	Micronaire	Resistência do fio
					g	g			
IAC 74/422	3,348a	8,54a	13,94a	40,44de	26,28a-d	46,08ab	4,82b-e	1,302ab	
IAC 74/409	3,112ab	7,38abc	11,88bc	42,90ab	27,32a	44,44a-d	5,14abc	1,266bcd	
IAC 74/543	1,260f	5,56d	10,12d	39,50ef	25,50cde	44,14bcd	4,52efg	1,187fg	
IAC 74/671	1,078f	5,70d	10,14d	38,12f	25,40cde	43,78cd	4,14g	1,236def	
IAC 12-2(t)	1,356f	5,70d	9,86d	41,12cd	24,44e	43,66cd	4,58d-g	1,122h	
IAC 74/221	2,414b-e	7,76ab	12,88a	41,16cd	26,66abc	44,76a-d	4,74b-e	1,320a	
IAC 74/420	2,94abc	8,24a	13,56a	40,68de	27,16ab	46,28a	4,70c-f	1,309ab	
IAC 74/363	1,796def	6,54bcd	11,06cd	40,56de	26,00bcd	44,12bcd	4,70c-f	1,298abc	
IAC 74/608	3,400a	8,20a	13,54a	43,04ab	26,92ab	43,24d	5,00bcd	1,243de	
IAC 74/437	2,472bcd	7,90ab	13,26a	41,36cd	26,62abc	45,50abc	5,56a	1,249cde	
IAC 74/712	1,270f	5,42d	10,08d	39,60e	25,24de	44,48a-d	4,72b-f	1,209efg	
IAC 74/511	1,604ef	6,46bcd	11,78b	41,16cd	26,46a-d	44,84a-d	4,84b-e	1,220d-g	
IAC 74/516	3,004abc	7,86ab	13,00ab	44,06a	25,82bcd	43,96cd	4,82b-e	1,198efg	
IAC 74/279	1,842def	6,08cd	10,74cd	42,18bc	25,70b-e	44,32a-d	5,02bcd	1,262bcd	
IAC 13-1(t)	1,354f	5,62d	10,10d	38,98f	25,50cde	43,08d	4,28fg	1,173gh	
IAC 74/493	2,254cd	8,00ab	12,72a	40,78c	26,30a-d	43,72cd	5,16ab	1,223d-g	

Letras não comuns após os números marcam as diferenças significativas pelo teste de Tukey (5%) entre as médias. (t) = testemunha.



e uniformidade da fibra, índice Micronaire e resistência do fio. Demonstrou, também, resistência à murcha de *Fusarium* em teste realizado em condições de campo.

Outra linhagem promissora, a IAC 74/422, não prosseguiu nos estudos por ser suscetível a essa doença, além de ter baixa porcentagem de fibra (Quadro 2).

Resultados mais completos sobre o comportamento da linhagem IAC 74/221, em face de doenças, foram obtidos em estudos posteriores.

### 3.3 Estudos em ensaios regionais

Em 1975/76 e 1976/77, a 'IAC 74/221' entrou em competição regional de variedades e linhagens. Em seis ensaios do primeiro e em cinco do segundo ano, confirmou aquelas vantagens em relação ao 'IAC 12-2'. No quadro 3, encontram-se os resultados médios desses ensaios que ilustram tais vantagens e demonstram a superioridade da linhagem sobre o cultivar IAC RM<sub>3</sub>, resistente à murcha de *Fusarium*.

Com respeito à produção, a 'IAC 74/221' superou a 'IAC RM<sub>3</sub>' em 57% e a 'IAC 12-2' em 72%. É útil assinalar que, num dos ensaios, em Osvaldo Cruz, em terreno infestado por *Fusarium*, a diferença entre aquela linhagem e a 'IAC RM<sub>3</sub>' foi praticamente a mesma - cerca de 56% - demonstrando a resistência do novo material ao referido patógeno. Sua alta produtividade foi confirmada no segundo ano, quando apresentou produção semelhante à do IAC 17, novo cultivar lançado com grande sucesso para substituir o 'IAC RM<sub>3</sub>' (GRIDI-PAPP et al., 1984). Como se verifica no quadro 3, os demais dados revelaram tratar-se de material bastante promissor, sobretudo com respeito à qualidade da fibra e do fio.

Com base nesses resultados, a linhagem foi eleita para integrar, a partir de 1977, os ensaios regionais de variedades, efetuados anualmente pela equipe da Seção de Algodão do IAC. Os resultados de dois anos desses ensaios - Quadro 4 (GRIDI-PAPP et al., 1985b), permitiram o lançamento da linhagem IAC 74/221 para aumento final das sementes e distribuição, em 1980, com o nome de 'IAC 19', em substituição à 'IAC 16', então em cultivo. Pesaram na decisão, também, os testes de resistência à doenças e pragas que acompanharam os estudos regionais.

Os resultados revelam que o cultivar IAC 19 superou o IAC 12-2 em todas as características, com exceção da porcentagem de fibra e do índice Micronaire, para os quais, todavia, não se verificou diferença significativa na média dos anos. Em relação à 'IAC 16', a 'IAC 19' demonstrou melhoria em todas as características, exceto a uniformidade de comprimento da fibra, em que houve ligeira diminuição. As melhorias mais importantes, considerando os interesses conjuntos da agroindústria algodoeira, foram na maturidade da fibra, na resistência do fio, na porcentagem de fibra e na produtividade. Deve-se assinalar a melhoria simultânea da porcentagem de fibra e do peso de cem sementes, características essas normalmente correlacionadas negativamente.

QUADRO 3. Características da linhagem IAC 74/221 apresentadas em ensaios regionais de variedades e linhagens, em comparação com as variedades testemunhas, nos anos agrícolas 1975/76 e 1976/77

Material genético	Produção kg/parcela	Porcentagem de fibra %	Peso de cem sementes g	Peso de um capulho g	Comprimento (Fibrógrafo) mm	Uniformi- dade %	Micronaire índice	Índice Pressley (1/8") g/tex	Resistência do fio lb x Hanks/lb
IAC 74/221	2,35	39,8	13,3	7,4	27,2	41,3	4,1	20,1	1.338
IAC RM3	1,50	37,6	10,1	5,3	25,7	40,2	3,7	19,2	1.200
IAC 12-2	1,37	41,4	10,6	5,7	25,6	39,8	4,2	19,1	1.186
IAC 74/221	3,05	40,3	13,1	7,2	26,5	40,6	4,6	21,0	1.277
IAC 17	3,08	40,2	12,1	7,0	25,7	40,2	4,3	18,8	1.126
IAC 12-2	2,84	40,7	12,1	7,0	26,4	40,7	4,5	20,4	1.216

QUADRO 4. Resultados médios do 'IAC 19' (linhagem IAC 74/221) obtidos nos ensaios regionais de variedades dos anos agrícolas de 1977/78 e 1978/79, no Estado de São Paulo

Material genético	Produção kg/parcela	Peso de um capulho		Peso de cem sementes		Porcentagem de fibra		Comprimento (Fibrógrafo 2,5) mm	Uniformidade	Micronaire		Pressley (1/8") g/tex	Maturidade %	Resistência do fio (1)
		g	g	g	g	%	%			índice	%			
IAC 18	2,21a(2)	6,34c	12,60b	40,13c	26,32b	46,74a	5,19a	20,58a	62,07a	1261,59c				
IAC 16	1,69b	5,46d	11,15d	38,61d	25,96c	46,66a	4,69c	20,55a	54,15d	1279,63b				
IAC 19	2,27a	7,12a	13,13a	40,89a	26,77a	45,99b	4,92b	20,28a	58,55b	1302,93a				
IAC 12-2	1,70b	5,62d	10,75e	40,18bc	25,91c	45,59c	4,84b	19,82b	55,20d	1239,82d				
IAC 17	2,34a	6,49c	11,89c	40,47b	25,86c	45,79bc	4,88b	18,71c	56,52c	1180,21e				
IAC 74/437	2,24a	6,74b	12,65b	39,97c	26,42b	46,84a	5,22a	20,56a	63,02a	1259,87c				
CV%	16,2	6,3	4,2	1,7	2,1	1,9	5,4	5,4	6,5	4,8				
IAC 18	2,64b	6,86b	13,13a	40,34b	27,02b	46,23b	4,88a	20,71a	58,95a	13,65ab				
IAC 17-647	2,84a	6,51c	11,82c	40,91a	26,20e	46,68a	4,82a	20,48a	56,75b	13,28c				
IAC 12-2	2,39c	6,48c	11,93c	40,84a	26,66c	45,17d	4,58b	19,94b	54,22d	13,32c				
IAC 19	2,77ab	7,30a	13,32a	40,29b	27,26a	45,43c	4,56b	20,45a	55,34c	13,75a				
IAC 17	2,86a	6,61c	12,18b	40,28b	26,13e	44,99d	4,46c	18,84c	52,06e	12,09d				
IAC 16	2,29c	6,08d	11,80c	39,56c	26,41d	46,36b	4,32d	20,47a	51,48e	13,53b				
CV%	15,0	6,2	4,3	1,8	2,1	2,1	5,8	4,5	7,9	4,0				

(1) Em 1977/78, em lb x Hanks/lb; em 1978/79, em unidades RKM.

(2) Letras não comuns após os números marcam as diferenças significativas pelo teste de Duncan (5%) entre duas médias.

Quanto à produtividade, a 'IAC 19' se equiparou às variedades IAC 17 (GRIDI-PAPP et al., 1984) e IAC 18 (GRIDI-PAPP et al., 1985a), as quais, devido à capacidade de produção, haviam resolvido o problema econômico da cultura algodoeira em nosso meio, resultante dos altos preços dos insumos, na década de setenta.

No quadro 5, encontram-se os resultados de testes para resistência a doenças e pragas, efetuados em condições de campo e com infestações naturais, exceto para mancha-angular, em que as plantas, embora também no campo, foram inoculadas artificialmente. Os dados são expressos em índices relativos a testemunhas de referência, conforme CIA et al. (1982c).

QUADRO 5. Comportamento da 'IAC 19' e da 'IAC 16' na presença de doenças e pragas, expresso em índices de resistência relativos a testemunhas de referência, obtidos em testes de campo

Fator adverso	Testemunhas de referência	Índices relativos			
		IAC 19	IAC 16	Máximo <sup>(1)</sup>	Mínimo <sup>(1)</sup>
Murcha de <i>Fusarium</i>	IAC RM <sub>3</sub>	3,330	0,500	4,018	0,003
Murcha de <i>Verticillium</i>	IAC RM <sub>3</sub>	0,928	1,026	1,753	0,059
Nematóides	IAC 17-647	2,584	1,323	4,541	0,216
Ramulose	IAC 17	0,778	0,822	1,327	0,448
Mancha-angular	IAC 18	0,793	0,563	2,175	0,460
Broca-da-raiz	IAC RM <sub>3</sub>	0,925	0,882	1,554	0,467

(<sup>1</sup>) Valores extremos obtidos nos testes.

Verifica-se que o novo cultivar apresentou comportamento muito bom em face da murcha de *Fusarium* e de nematóides, que constituem, na atualidade, os problemas patológicos mais sérios da cotonicultura paulista. A pequena perda, comparando com o cultivar IAC 16, quanto à murcha de *Verticillium* e à ramulose, foi admissível, considerando as regiões para as quais a nova variedade foi recomendada, onde tais doenças não têm a mesma importância daquelas.

#### 4. CONCLUSÕES

Com a obtenção e lançamento da variedade paulista de algodoeiro IAC 19, o programa de hibridação, iniciado em 1963, alcançou resultado prático positivo. Essa variedade veio a substituir na lavoura a 'IAC 16', com vantagem flagrante quanto a produtividade, resistência a *Fusarium* e nematóides, peso de capulho e de sementes, porcentagem e comprimento da fibra e resistência do fio.

## AGRADECIMENTOS

Aos Eng<sup>os</sup>-Agr<sup>os</sup> Reinaldo Forster e Aldo Alves, que, no período da realização deste trabalho, exerciam atividades técnicas e administrativas no Centro Experimental de Campinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLS, W.L. **The development and properties of raw cotton**. London, A. & C. Black, 1915. 221p.
- CAVALERI, P.A.; GRIDI-PAPP, I.L.; FERRAZ, C.A.M.; FUZATTO, M.G.; CIA, E.; SILVA, N.M. da; NEVES, O. da S.; SABINO, N.P.; LAZZARINI, J.F.; MARTINELLI, E.S. & CORREA, F.A. Melhoramento das variedades paulistas de algodão: criação da IAC 13-1. **Bragantia**, Campinas, **34**:203-217, 1975.
- CIA, E.; FUZATTO, M.G.; GRIDI-PAPP, I.L. & CHIAVEGATO, E.J. Melhoramento do algodoeiro visando resistência a nematóides. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982a. p.242.
- ; ———; GRIDI-PAPP, I.L.; SOAVE, J. & CIONE, J. Avaliação da incidência de ramulose do algodoeiro através de inoculação artificial. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982b. p.241.
- ; GRIDI-PAPP, I.L. & FERRAZ, C.A.M. Correlações entre respostas de resistência apresentadas por linhagens de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) a três agentes patogênicos. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, **4**(2/4):111-121, 1978.
- ; ——— & FUZATTO, M.G. Avaliação de linhagens e variedades para resistência múltipla a doenças do algodoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982c. p.239.
- GRIDI-PAPP, I.L. Genética e melhoramento do algodoeiro. In: KERR, W.E., org. **Melhoramento e genética**. São Paulo, Melhoramentos, 1969. cap.4, p.75-101.
- ; CIA, E. & FUZATTO, M.G. Uniformização de índices de avaliação em programas de melhoramento para resistência múltipla a fatores adversos. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982a. p.236.
- ; ———; ———; CAVALERI, P.A.; CHIAVEGATO, E.J.; FERRAZ, C.A.M.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; SOAVE, J. & BORTOLETTO, N. Melhoramento do algodoeiro no Estado de São Paulo: obtenção da variedade IAC 18. **Bragantia**, Campinas, **44**(2):645-658, 1985a.
- ; ———; ———; VEIGA, A.A. & SABINO, J.C. Avaliação de variedades e linhagens de algodoeiro para resistência à broca-da-raiz. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982b. p.75.
- ; FUZATTO, M.G.; CAVALERI, P.A.; CIA, E.; SILVA, N.M. da; FERRAZ, C.A.M.; SCHMIDT, W.; NEVES, O. da S.; RODRIGUES FILHO, F.S.O.; CHIAVEGATO, E.J.; SABINO, N.P.; MARTINELLI, E.S.; LAZZARINI, J.F.; CORREA, F.A. & GROSSI, J.M.M. Melhoramento do algodoeiro no Estado de São Paulo: obtenção das variedades IAC RM<sub>3</sub>, IAC RM<sub>4</sub>, IAC 16 e IAC 17. **Bragantia**, Campinas, **43**(2):405-423, 1984.

- GRIDI-PAPP, I.L.; FUZATTO, M.G.; CIA, E.; CHIAVEGATO, E.J.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; MARTINS, A.L.M.; PETINELLI JÚNIOR, A.; SORDI, G. de; SABINO, J.C.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; CAMPANA, M.P.; BORTOLETTO, N. & GALLO, P.B. **Ensaio regional de variedades paulistas de algodoeiro**: VI. 1977/78-1978/79. Campinas, Instituto Agronômico, 1985b. 89p. (Boletim científico, 4)
- ; ———; FERRAZ, C.A.M. & CIA, E. Seleção do algodoeiro para resistência à fusariose em área onde ocorre doença semelhante em plantas labelabe (*Dolichos lablab* L.). *Bragantia*, Campinas, **29**:67-72, 1970.
- ; KONDO, J.I.; SABINO, N.P. & FUZATTO, M.G. Resistência intrínseca da fibra de algodão determinada através de correção do índice Pressley. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):587-598, 1985c.
- HARLAND, S.C. The genetics of cotton: Part 1. The inheritance of petal spot in new world cottons. *Journal of Genetics*, Cambridge, **20**(3):365-385, 1929.
- HUTCHINSON, J.B. Intra-specific differentiation in *Gossypium hirsutum*. *Heredity*, London, **5**(2):161-193, 1951.
- NEVES, O. da S. **Relatório dos trabalhos sobre algodão do Instituto Agronômico: 1931/32 a 1947/48**. Campinas, Instituto Agronômico - Seção de Algodão, 1949. 75p. (Datilografado)
- SABINO, N.P.; GRIDI-PAPP, I.L.; KONDO, J.I. & CARNEIRO, J.B. Maturidade da fibra de algodão determinada pelo fibrógrafo modelo 430. *Bragantia*, Campinas, **39**:69-77, 1980.
- SILVEIRA, A.P. Moléstias. In: **CULTURA e adubação do algodoeiro**. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. cap.9, p.417-460.