

REAÇÃO DE CULTIVARES DE ALGODÃO MOCÓ, *Gossypium hirsutum* var. *marie-galante*, AO AGENTE DA FUSARIOSE E RAÇA 3 DE *Meloidogyne incognita*, ATUANDO ISOLADAMENTE OU EM AÇÃO CONJUNTA

MARIA MENEZES

Prof. Assistente do Dep. de Agronomia da UFRPE.

SÔNIA MARIA ALVES OLIVEIRA

Prof. Assistente do Dep. de Agronomia da UFRPE

ROSA DE LIMA RAMOS MARIANO

Prof. Adjunto do Dep. de Agronomia da UFRPE.

GILVAN PIO-RIBEIRO

Prof. Adjunto do Dep. de Agronomia da UFRPE.

ROMERO MARINHO DE MOURA

Prof. Titular do Dep. de Agronomia da UFRPE.

RILDO SARTORI BARBOSA COELHO

Prof. Adjunto do Dep. de Agronomia da UFRPE.

Cultivares de algodão mocó, *Gossypium hirsutum* var. *marie-galante* Hutch., foram avaliadas para resistência em relação a *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (F), *Meloidogyne incognita* (N), raça 3, e ao complexo F x N formado pelos dois patógenos. As cultivares de algodão, CNPA-C75, CNPA-80/28r, CNPA-80/1B, 841-Precoce, Bulk-C e Seleção Conservadora, foram cultivadas em condições de casa-de-vegetação e inoculadas com *Fusarium* e *M. incognita* conjuntamente e, também, com cada um dos patógenos separadamente. Em geral, as cultivares exibiram bom nível de resistência, variando de resistente à intermediário. CNPA-80/28r mostrou o melhor nível de resistência aos dois organismos quer isoladamente ou formando o complexo F X N. De um modo geral, *M.*

incognita não induziu aumento marcante na intensidade dos sintomas de murcha. Este é, aparentemente, o primeiro relato de resistência ao complexo *Fusarium* X *M. incognita* em cultivares de algodão mocó.

INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium* spp.) está sujeito a várias doenças, destacando-se entre elas, a murcha de *Fusarium* ou simplesmente fusariose causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen. Esta, foi descrita, pela primeira vez, por Atkinson em 1882, e atualmente ocorre em várias regiões cotonicultoras do mundo (EBBELS, 1975; KAPPELHAN JR., 1981 e 1982).

No Brasil, sua ocorrência foi relatada pela primeira vez no estado da Paraíba, por volta de 1935, em plantas de algodão herbáceo, *G. hirsutum* L. (KRUG, 1937). Em 1958, foi constatada no estado de São Paulo causando prejuízos a cultura do algodoeiro (CRUZ, 1959), principalmente a cultivar IAC-12 devido a sua alta susceptibilidade ao patógeno. Atualmente, a doença ocorre em várias áreas do país, onde o algodão é cultivado.

Trata-se de uma doença de difícil controle devido o patógeno ficar bem protegido dentro dos vasos do xilema, formar estruturas de resistência no solo, os clamidosporos, que permitem sua sobrevivência por vários anos e, também por persistir de um ano para outro em plantas hospedeiras sem sintomas de murcha (SMITH & SNYDER, 1975; MENEZES & BALMER, 1974 e 1975), além de ser transmitido pelas sementes. Portanto, o emprego de cultivares resistentes constitui a medida mais racional de controle.

Alguns estudos envolvendo o complexo *Fusarium* x *Meloidogyne* foram realizados por SMITH (1941), SMITH & DICK (1960), SALGADO et alii (1966), CIA et alii (1975 e 1977), KAPPELMAN (1981 e 1982), em relação a cultivares de algodão herbáceo. Entretanto, com referência a algodão mocó nada foi encontrado na literatura.

Considerando a importância do algodão Mocó e a ocorrência de *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *M. incognita* em solos da região Nordeste do Brasil, o presente trabalho teve como objetivo principal identificar fontes de resistência ao complexo

F x N e aos dois organismos separadamente, para termos de comparação, em cultivares de algodão Mocó.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos em condições de casa-de-vegetação, empregando-se as cultivares de algodão Mocó, CNPA-C75, CNPA-80/2Br, CNPA-80/1B, procedentes do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPA-EMBRAPA), e 841-Precose, Bulk-C, Seleção Conservadora, procedentes da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).

As sementes foram plantadas em vasos de barro contendo solo esterilizado com brometo de metila. Após a germinação, fez-se o desbaste de modo a deixar quatro plantas por vaso, para os estudos envolvendo somente *Fusarium* e duas plantas por vaso, para os estudos referentes a *M. incognita* isoladamente e em associação com *Fusarium*. Os experimentos foram realizados simultaneamente nas mesmas condições de umidade e temperatura, respectivamente 85% e 28° C, em média.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições, sendo incluídas plantas testemunhas não inoculadas.

Reação de Cultivares de Algodão Mocó a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*

As plantas de algodão, após a emissão das folhas verdadeiras, foram inoculadas mediante o emprego do método de ferimentos em raízes (MENEZES & BALMER, 1974). O inóculo consistiu de uma suspensão de conídios preparada a partir do cultivo do patógeno em meio líquido de Armstrong (ARMSTRONG, 1941). Após seis dias de incubação a temperatura de 28° C e sob agitação manual, duas vezes por dia, fez-se a homogeneização da cultura em um liquidificador, durante um minuto. A suspensão obtida foi diluída e a concentração ajustada para aproximadamente 5×10^5 conídios/ml, com auxílio da câmara de Neubauer.

Cada planta recebeu 20 ml da suspensão de conídios. As plantas testemunhas sofreram o mesmo processo de fermento

em raízes, sendo o inóculo substituído por 20 ml do meio líquido de Armstrong.

A avaliação do experimento foi efetuado 45 dias após a inoculação, fazendo-se observações sobre a ocorrência de sintomas externos, caracterizados pelo aparecimento de murcha, queda de folhas e atrofiamento da planta, e também de sintomas internos, caracterizados por escurecimento do sistema vascular. Seguiu-se a escala de notas adotadas por WELLMAN (1939) e modificada por MENEZES & MENEZES (1975). As notas variaram de 1 a 5, assim distribuídas: 1 = ausência de sintomas; 2 = sintomas leves (escurecimento vascular limitado à região do colo e raízes; sem sintomas externos); 3 = médio (escurecimento vascular estendendo-se até a região cotiledonar ou acima; estágio inicial de sintomas externos); 4 = forte (escurecimento vascular atingindo toda extensão do caule ou quase toda sintomas externos muito pronunciados); 5 = severo (escurecimento vascular atingindo toda a extensão do caule; planta apresentando apenas as folhas do topo e também plantas mortas).

Reação de Cultivares de Algodão Mocó a *M. incognita*, Raça 3

Neste experimento foi empregada a raça 3 de *M. incognita*, previamente identificada pela reação induzida em variedades diferenciadoras (TEIXEIRA, 1983). As plantas, cinco dias após a germinação, foram inoculadas com uma suspensão de ovos de *M. incognita*, preparada segundo o método utilizado por HUSSEY & BARKER (1973). Raízes de tomateiro, exibindo galhas do nematoide citado, foram cuidadosamente removidas dos vasos, lavadas, cortadas em segmentos menores, e agitadas em recipientes de vidro, contendo hipoclorito de sódio, durante três minutos. O conteúdo de cada frasco foi passado através de peneira de 200 e 500 meshes e os ovos retidos na última peneira foram lavados em água estéril, durante 30 segundos. Em seguida, a concentração da suspensão de ovos foi ajustada para 1.000 unidades/ml.

A inoculação consistiu na adição de 10 ml da suspensão de ovos em torno de cada planta, com auxílio de uma pipeta calibrada, deixando-se plantas não inoculadas como testemunhas.

A avaliação do experimento foi efetuada 45 a 50 dias após a inoculação das plantas com *M. incognita*, adotando-se o critério de notas utilizado por PALMER & McDONALD (1974), assim

distribuídas: 1 = ausência de galhas; 2 = 1 a 19 galhas; 3 = 20 a 39 galhas; 4 = 40 a 49 galhas; 5 = mais de 50 galhas no sistema radicular. A presença de ootecas nas galhas foi também considerada de grande importância nesta avaliação.

Reação de Cultivares de Algodão Mocó ao Complexo *Fusarium* x *M. incognita* (F x N)

Cinco dias após a germinação das sementes, as plantas de algodão Mocó foram inoculadas com uma suspensão de ovos de *M. incognita*, adotando-se a mesma metodologia anteriormente descrita. Duas semanas após a inoculação das plantas com o nematoide, fez-se a inoculação das mesmas com uma suspensão de conídios de *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (5×10^5 conídios por ml), sem efetuar ferimentos em raízes. Foram deixadas plantas testemunhas não inoculadas.

A avaliação deste experimento foi feita 45 a 50 dias após a inoculação com o nematoide e baseou-se na intensidade dos sintomas de murcha induzida pela associação F x N, empregando-se a mesma escala de notas indicadas no item 1.

RESULTADOS

Reação de Cultivares de Algodão Mocó a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*

Os resultados obtidos com relação a reação apresentada pelas cultivares de algodão Mocó a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* são mostrados na tabela 1.

Tabela 1 — Médias e níveis de resistência das cultivares de algodão Mocó em relação a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*

CULTIVAR	a/ MÉDIA	b/ NÍVEL DE RESISTÊNCIA
CNPA — C75	1,5 a	R
CNPA — 80/2Br	1,9 a	R
Bulk — C	2,2 ab	R
CNPA — 80/1B	2,5 ab	R
Seleção Conservadora	2,5 ab	R
841 — Precoce	3,3 b	I
DMS (5%)	1,4	
C.V. 13,9%		

a/ Médias de 6 repetições. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

b/ R = resistente; I = intermediário.

Em geral, as cultivares revelaram um comportamento resistente a fusariose, variando no entanto, quanto ao grau de resistência, C75 e CNPA 80/2Br destacaram-se pelo alto nível de resistência a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, embora não diferindo de Bulk — C, CNPA — 80/1B e Seleção Conservadora. A cultivar 841 Precoce mostrou uma reação intermediária, apresentando algumas plantas certa suscetibilidade ao patógeno, dentro das repetições e entre estas. Todas as plantas testemunhas permaneceram sadias até a leitura final do experimento, quando então foram descartadas.

Reação de Cultivares de Algodão Mocó à Raça 3 de *M. incognita*

Os resultados referentes ao comportamento das cultivares de algodão Mocó à raça 3 de *M. incognita* são apresentados na tabela 2.

Das cultivares estudadas, CNPA — 80/2Br e Bulk — C foram as que apresentaram um melhor nível de resistência a *M. incognita* em comparação as demais. Dentre as que mostraram reação intermediária ao nematoide mencionado, algumas plantas

entre as repetições exibiram sintomas de suscetibilidade, caracterizados pela formação de maior número de galhas no sistema radicular com produção de massa de ovos (ootecas), o mesmo não ocorrendo com relação as cultivares mais resistentes.

As plantas testemunhas permaneceram sadias durante todo período de duração do experimento.

Tabela 2 — Médias e níveis de resistência das cultivares de algodão Mocó em relação a raça 3 de *M. incognita*

CULTIVAR	^{a/} MÉDIA	^{b/} NÍVEL DE RESISTÊNCIA
CNPA — 80/2Br	1,6 a	R
Bulk — C	2,4 ab	R
CNPA — C75	3,0 b	I
841 — Precoce	3,0 b	I
CNPA — 80/1B	3,3 b	I
Seleção Conservadora	3,4 b	I
DMS (5%)	1,3	
C.V. 11,8%		

a/ Médias de repetições. Médias seguidas da mesma letra não difererem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

b/ R = resistente; I = intermediário.

Reação de Cultivares de Algodão Mocó ao Complexo *Fusarium* x *M. incognita*, Raça 3

Os resultados referentes a identificação de fontes de resistência ao complexo F x N através da reação apresentada pelas cultivares de algodão Mocó são mostradas na tabela 3.

Tabela 3 — Médias e níveis de resistência das cultivares de algodão Mocó em relação ao complexo *Fusarium* x *M. incognita*.

CULTIVAR	a/ MÉDIA	b/ NÍVEL DE RESISTÊNCIA
CNPA — 80/2Br	2,0 a	R
Bulk — C	2,3 ab	R
CNPA — 80/1B	2,4 ab	R
CNPA — C75	2,8 ab	I
841 — Precoce	3,4 b	I
Seleção Conservadora	3,5 b	I
DMS (5%)	1,3	
C.V. 12%		

a/ Médias de 6 repetições. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

b/ R = resistente; I = intermediário.

Neste experimento, o melhor nível de resistência foi observado para a cultivar CNPA — 80/2Br, embora não tenha diferido de Bulk — C, CNPA — 80/1B e CNPA — C75. Esta última, com nível intermediário de resistência aos dois patógenos conjuntamente. A figura 1 dá uma melhor visão da reação apresentada pelas cultivares de algodão Mocó quando inoculadas com os dois organismos isoladamente e, também conjuntamente formando o complexo de doença. É interessante notar, que em nenhum dos tratamentos as médias obtidas alcançaram a linha limite para a suscetibilidade aos patógenos em questão. Para algumas cultivares, observou-se uma certa tendência para o aumento da intensidade dos sintomas, sem contudo, alterar o nível de resistência das cultivares de algodão Mocó.

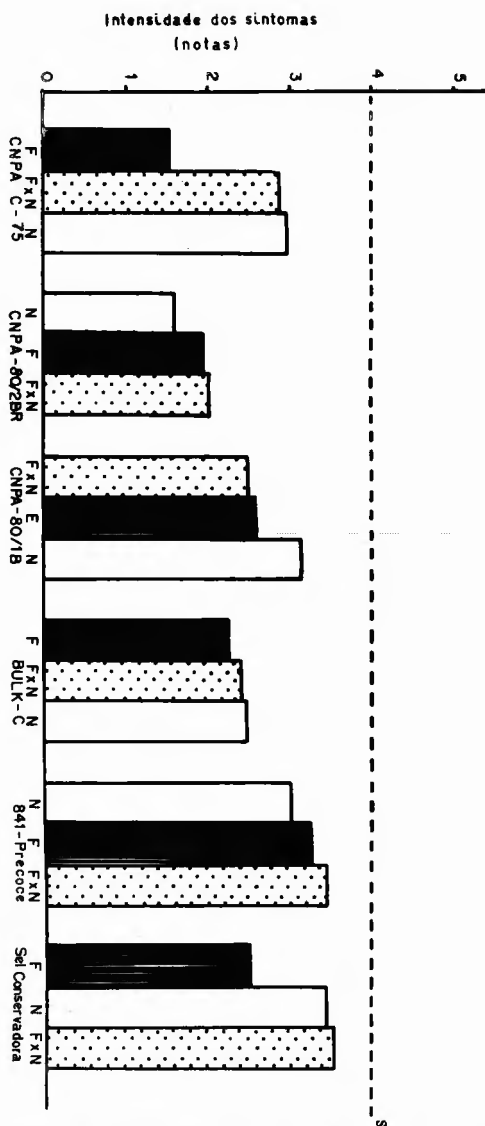


Figura 1 — Região de cultivares de algodão Mocó ao complexo *Fusarium* x Nematóide (raça — 3) e aos dois organismos separadamente

DISCUSSÃO

As cultivares de algodão Mocó estudadas, de modo geral, mostraram bom nível de resistência a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Meloidogyne incognita*, raça 3, tanto atuando os patógenos isoladamente como em associação formando o complexo F x N. O melhor nível de resistência das cultivares foi em relação a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, excetuando-se a 841 — Precoce por apresentar reação intermediária. Por outro lado, as cultivares mostraram-se menos resistentes a raça 3 de *M. incognita*, predominando a reação intermediária. CNPA — 80/2Br e Bulk — C comportaram-se como resistentes ao nematóide.

Dentre as cultivares classificadas com reação intermediária, tanto em relação ao agente da murcha de *Fusarium*, como ao nematóide, algumas plantas, dentro e entre repetições, exibiram sintomas de suscetibilidade aos patógenos mencionados, mostrando um comportamento heterogêneo, com predominância de reação resistente. As plantas que se apresentaram como suscetíveis ao nematóide exibiram maior número de galhas com produção de massas de ovos (ootecas) bem desenvolvidas e um sistema radicular pobre. Segundo SHEPHERD (1979), a produção de ovos é um critério adequado para avaliar a resistência em plantas de algodão a *M. incognita*.

Considerando o efeito do complexo F x N no aumento da severidade dos sintomas de murcha, foi observada uma pequena tendência com relação as cultivares CNPA — C75 e Seleção Conservadora, que mudaram de reação, passando de resistente a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* para uma reação intermediária em decorrência da associação F x N. Já CNPA — 80/2Br e Bulk — C mostraram-se resistentes aos dois patógenos quando atuando conjuntamente e também isoladamente, não exercendo o nematóide influência marcante na mudança do nível de resistência destas cultivares.

Estes resultados sugerem que o aumento na severidade dos sintomas de murcha em decorrência da ação do complexo F x N, depende grandemente da susceptibilidade da cultivar em relação aos dois organismos quando isoladamente. De acordo com SMITH et alii (1981), a influência do nematóide na incidência e severidade da murcha de *Fusarium* varia com o nível de resistência das cultivares aos dois patógenos. Portanto, quanto mais alto for este nível, menor a manifestação dos sintomas de murcha, em decorrência da associação F x N.

Sabe-se que o algodão Mocó apresenta certa rusticidade em relação a doença e, portanto, os resultados obtidos vem reforçar o que tem sido observado no decorrer dos anos. Segundo PONTE & TEIXEIRA (1982), a resistência desse algodão de porte arbóreo é derivada de *G. barbadense*, uma vez que o algodão Mocó é oriundo de hibridação natural entre *G. hirsutum* e *G. barbadense*. Embora não se conheça a herança da resistência a *Fusarium* em algodão Mocó, há suposição em *G. hirsutum* de que ela seja condicionada por um par de genes dominante (SMITH & DICK, 1960). Já SMITH et alii (1981), baseados em estudos realizados por outros pesquisadores, acreditam que a resistência a murcha de *Fusarium* seja governada por dois pares de genes dominantes associados a genes modificadores. Do mesmo modo a resistência em algodão *G. barbadense*, cv Sea Island, foi relatada por SMITH & DICK (1960) como sendo controlada por dois genes dominantes com efeitos aditivos e que a resistência de *G. hirsutum* a *M. incognita* parece ser governada por dois pares de genes recessivos (KIMATI, 1980).

Trabalhos de melhoramento visando resistência a fusariose foram conduzidos, no Brasil, em cultivares de algodão Herbáceo, por alguns pesquisadores, citando-se entre eles, CAVALERI & FERRAZ (1963), SILVEIRA et alii (1967), GRIDI-PAPP et alii (1973), CIA et alii (1977). Com relação a algodão Mocó, *G. hirsutum* var. *marie-galante*, PONTE & SENA-SILVA (1972) apontaram a cultivar "São Miguel" como boa fonte de resistência a *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. No estado de Pernambuco, foram testados algumas cultivares, envolvendo algodão Herbáceo e Mocó, procedentes da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) e Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ/EMBRAPA), visando selecionar fontes de resistência a fusariose (MENEZES & COELHO, 1979) e, também a *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood (MENEZES et alii 1982ab).

De acordo com SMITH et alii (1981), as perdas resultantes da ocorrência da doença variam com a resistência do hospedeiro, potencial de inóculo, fatores do ambiente, uso de fertilizantes e, também a presença de nematóides. Alguns pesquisadores consideram a presença de nematóides no solo como um dos fatores importantes, interferindo na resistência das plantas, e acentuando a severidade da murcha (HOLLIS, 1958; FERRAZ & LORDELLO, 1961; MINTON & MINTON, 1966; SASSER, 1980; LORDELLO, 1982, entre outros). Isto ressalta a necessidade do de-

envolvimento de trabalhos visando a obtenção de cultivares resistentes aos dois organismos simultaneamente. SHEPHERD citado por SMITH et alii (1981) relatou que o dano devido ao complexo *Fusarium* x Nematóides pode ser evitado mediante o emprego de cultivares resistentes ao agente da murcha e ao nematóide das galhas. Sabe-se que o nematóide facilita a penetração de *Fusarium* por ser este um patógeno de ferimentos. Se a cultivar for suscetível ao nematáide poderão ocorrer alterações fisiológicas e bioquímicas predispondo as plantas à colonização de *Fusarium* e aumento da severidade dos sintomas. Segundo BAKER & COOK (1974), o nematóide pode interferir no transporte de água e na transpiração da planta prejudicando o seu metabolismo normal. SMITH et alii (1981) acreditam que plantas atrofiadas em decorrência do ataque de nematóides, exsudam mais nutrientes na rizosfera, principalmente aminoácidos e açúcares, que estimulam o crescimento do fungo e, conseqüentemente, favorecem a doença, cujo progresso dependerá de vários fatores, dentre eles, a temperatura em torno de 30°C.

Portanto, o bom nível de resistência observado para a maioria das cultivares, principalmente, CNPA — 80/2Br, deve ser aproveitado em futuros programas de melhoramento visando o desenvolvimento de cultivares agronomicamente desejáveis e resistentes ao complexo F x N. PRESLEY & BIRD citados por KAPPELMAN JR. (1982) tentaram incorporar a resistência ao complexo F x N em germoplasma de *G. hirsutum* e *G. barbadense*. Segundo KAPPELMAN JR. (1981), altos níveis de resistência a F x N já foram incorporados em cultivares comerciais de algodão. Contudo, em relação a algodão Mocó, estudos genéticos são necessários para determinar se a resistência aos patógenos referidos é herdada quantitativamente ou qualitativamente e, se essa resistência pode ser transferida para cultivares de *G. hirsutum* portadores de boas características agrônômicas. Este é, aparentemente, o primeiro relato de resistência ao complexo *Fusarium* x *M. incognita* em cultivares de algodão Mocó. Outras cultivares devem ser testadas para identificação e seleção de resistência ao complexo F x N que poderão ser usadas em programas de melhoramento genético do algodão.

ABSTRACT

"Mocó" cotton (*Gossypium hirsutum* var. *marie-galante* Hutch.) cultivars were evaluated for resistance to the *Fusarium* wilt *Fusarium exysporum* f. sp. *vasinfectum* (F), root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*, race 3) (N), and to the Fungus X Nematode complex. The cotton cultivars, CNPA-80/2Br, CNPA-80/1B, 841-Precoce, Bulk-C, and "Seleção Conservadora", were grown under greenhouse conditions and inoculated with both *Fusarium* and root-knot nematodes and with each pathogen individually. In general, cotton cultivars exhibited high levels of resistance, ranging from resistant to intermediate reaction. CNPA-80/2Br showed the best resistance level to the organisms individually, and to the *Fusarium* x *M. incognita* complex. Nematode did not induce marked alteration in the severity of *Fusarium* wilt. This is apparently, the first report on resistance to the F x N complex in "Mocó" cotton cultivars.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — ARMSTRONG, G. M. A solution-culture infection method used in the study of *Fusarium* wilts. *Phytopathology*, St. Paul, 31(6):549-53, June, 1941.
- 2 — BAKER, K. F. & COOK, R. J. *Biological control of plant pathogens*. San Francisco, W. H. Freeman, 1974. 433 p.
- 3 — CAVALERI, P. A. & FERRAZ, C. A. M. Estudo preliminar sobre o controle ad fusariose do algodoeiro no estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 15(3):232, 1963.
- 4 — CIA, E.; BALMER, E.; FERRAZ, C. A. M.; GRIDE-PAPP, I. L. Efeito da seleção para resistência ao complexo *Fusarium* X Nematóide em algodoeiros resistentes à fusariose, em condições de casa-de-vegetação. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 1:43-50, 1975.
- 5 — —; GRIDI-PAPP, I. L.; SOAVE, J.; FERRAZ, C. A. M. Resistência de novos cultivares de algodoeiro a *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen e a *Xanthomonas malvacearum* (E. F. Smith) Dowson. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 3(4):260-70, out./dez., 1977.
- 6 — CRUZ, B. P. B. A fusariose do algodoeiro. *O Biológico*, São Paulo, 25(2): 45-7, fev., 1959.
- 7 — EBBELS, D. L. *Fusarium* wilt of cotton: A review, with special reference to Tanzania. *Cotton Growing Review*, London, 52:295-339, 1975.
- 8 — FERRAZ, C. A. M. & LORDELLO, L. G. E. Interferência de nematódeos em culturas de algodão. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 36(3):131-8, set., 1961.

- 9 — GRIDI-PAPP, I. L.; CIA, E.; FERRAZ, C. A. M.; CAVALERI, P. A.; FUZZATTO, M. G.; SILVA, N. M. da; SABINO, N. P. Resposta do algodoeiro à seleção para resistência à fusariose, em condições de campo. *Bragantia*, Campinas, 32(14):261-73, set., 1973.
- 10 — HOLLIS, J. P. Relations between root knot and *Fusarium* vascular discoloration in cotton varieties. *Phytopathology*, St. Paul, 48(12):661-5, Dec., 1958.
- 11 — HUSSEY, R. S. & BARKER, K. R. A comparison of methods collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, 57(12):1023-8, 1973.
- 12 — KAPPELMAN JR., A. J. Fusarium wilt resistance of two cotton cultivars from Paraguay. *Plant Disease*, St. Paul, 65(4):344-5, Apr., 1981.
- 13 — —. Resistance to *Fusarium* wilt pathogen in currently used cotton. *Plant Disease*, St. Paul, 66(9):837-9, Sept., 1982.
- 14 — KIMATI, H. Doenças do algodoeiro — *Gossypium* spp. In: GALLI, F., coord. *Manual de fitopatologia*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. v. 2, cap. 4, p. 29-49.
- 15 — KRUG, H. P. *Fusarium* como causador da murcha de algodoeiro no Brasil. *Rodriguesia*, Rio de Janeiro, (esp.):319-21, 1937. Número especial dos Anais da I Reunião de Fitopatologia no Brasil.
- 16 — LORDELLO, L. G. E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 7. ed. São Paulo, Nobel, 1982. 314 p.
- 17 — MENEZES, M. & BALMER, E. Estudos das relações entre *Fusarium* do algodoeiro e alguns hospedeiros não suscetíveis cultivados na ausência de nematoides. *Fitossanidade*, Fortaleza, 1(2):39-45, jul., 1975.
- 18 — — & —. Estudos das relações entre o *Fusarium* do algodoeiro e alguns hospedeiros não suscetíveis inicialmente cultivados na presença de nematoides. *Fitossanidade*, Fortaleza, 1(1):10-6, set., 1974.
- 19 — — & COELHO, R. S. B. Fontes de resistência de algodoeiro a *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasifectum*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 4(1): 128-9, fev., 1979.
- 20 — — & MENEZES, A. M. B. Reação de variedades de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) ao isolado de *Fusarium* do algodoeiro. *Fitossanidade*, Fortaleza, 1(3):87-8, 1975.
- 21 — —; MOURA, R. M. de; TEIXEIRA, L. M. S. Reação de cultivares de algodão Mocó, *Gossypium hirsutum* var. *marie-galante* Hutch., em relação a raça 2 de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 6., Fortaleza, 1982. *Resumos...*, Fortaleza, Sociedade Brasileira de Nematologia; Universidade Federal do Ceará 1982a. p. 29.
- 22 — —; TEIXEIRA, L. M. S.; MOURA, R. M. Reação de cultivares de algodão à raça 3 de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 6., Fortaleza, 1982. *Resumos...*, Fortaleza, Sociedade Brasileira de Nematologia; Universidade Federal do Ceará, 1982b. p. 30.

- 23 — MINTON, N. A. & MINTON, E. B. Effect of root-knot and sting nematodes on expression of *Fusarium* wilt cotton in 3 soils. *Phktpathology*, St. Paul, 56:319-32, 1966.
- 24 — PALMER, L. I. & McDONALD, D. H. Interaction of *Fusarium* spp. and certain plant parasitic nematodes on maize. *Phytopathology*, St. Paul, 64:14-7, 1974.
- 25 — PONTE, J. J. da & SENA-SILVA, M. do S. Fontes de resistência no algodoeiro mocó, *Gossypium hirsutum marie-galante*, à murcha fusariana. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Série Agronomia, Brasília, 7:95-7, 1972.
- 26 — — & TEIXEIRA, L. M. S. Sinopse da literatura brasileira sobre *Meloidogyne* em algodão. In: INTERNATIONAL MELOIDOGYNE CONFERENCE, Brasília, 1982. s. I., s. ed., 1982. n. p.
- 27 — SALGADO, C. L.; CIA, E.; BALMER, E.; MONTEIRO, A. R.; ABREU, C. P. de. Influência da percentagem de areia no solo e *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chiwood sobre a incidência de murcha do algodoeiro causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Ath.) Snyder & Hansen. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo*, Piracicaba, 23:311-23, 1966.
- 28 — SASSER, J. N. Root-knot nematodes: A global menace to crop production. *Plant Disease*, St. Paul. 64(1):36-41, 1980.
- 29 — SHEPHERD, R. L. A quantitative technique for evaluating cotton for root-knot nematode resistance. *Phytopathology*, St. Paul, 69(4):427-30, Apr. 1979.
- 30 — SILVEIRA, A. P.; CRUZ, B. P. B.; SILVEIRA, S. G. P.; TOFFANO, W. B. Resistência varietal de algodoeiro à murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum*) f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 34:59-68, 1967.
- 31 — SMITH, A. L. The reaction of cotton varieties to *Fusarium* wilt and root-knot nematode. *Phytopathology*, St. Paul, 31:1099-1107, 1941.
- 32 — — & DICK, J. B. Inheritance of resistance to *Fusarium* wilt in Upland and Sea Island cottons as complicated by nematodes under field conditions. *Phytopathology*, St. Paul, 50(1):44-8, Jan., 1960.
- 33 — — & SNYDER, W. C. Persistence of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* in fields in the absence of cotton. *Phytopathology*, St. Paul, 65(2):190-6, Feb., 1975.
- 34 — —; EBBELS, D. L.; GARBER, R. H.; KAPPELMAN JR., A. J. *Fusarium* wilt of cotton. In: *Fusarium*; disease, biology and taxonomy. Pennsylvania, Pennsylvania State University Press, 1981. p. 29-38.
- 35 — TEIXEIRA, L. M. S. *Raças de Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, identificadas no Nordeste do Brasil e avaliação do seu parasitismo em diferentes hospedeiros. Recife, 1983. 139 p. Dissertação de Mestrado — Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- 36 — WELLMAN, F. L. A technique for studying host resistance and pathogenicity in tomato *Fusarium* wilt. *Phytopathology*, St. Paul, 29(11):945-56, Nov., 1939.