

Nº 53, Jul./97, p.1-11

**AValiação e Seleção de Linhagens de Algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.) Visando Resistência à Ramulose**

Emídio Ferreira Lima<sup>1</sup>

Fernando A S. Batista<sup>1</sup>

A ramulose, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* A.S. Costa, ocorre em quase todos os Estados do Brasil que cultivam o algodoeiro constituindo-se, em alguns deles, uma das principais moléstias dessa cultura.

Os sintomas da doença iniciam-se nas folhas jovens, com o aparecimento de pequenas manchas de coloração pardacenta, arredondadas, quando localizadas entre as nervuras, e alongadas quando ao longo destas. O fungo causador desta moléstia afeta o meristema apical, provocando necrose e dando origem à formação de "galhos extranumerários", conferindo à planta aspecto de superbrotamento. As plantas afetadas têm porte reduzido e baixa ou nenhuma produtividade (Lima & Batista, 1997). Pode causar grandes prejuízos em anos em que as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento, chegando a 85% em casos de incidência severa (Kimati, 1980). No município de Iguatu, Estado do Ceará, constatou-se, no ano de 1985, a ocorrência de 85 a 100% de plantas afetadas por esta doença; contudo, em baixo grau de severidade (Lima et al. 1985).

Vários métodos de controle desta doença têm sido utilizados, destacando-se o uso de semente sadia isenta do patógeno, arranquio e queima dos restos culturais após a

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa-Algodão. C.P. 174. CEP 58107-720 Campina Grande, PB

CT/53, CNPA, Jul./97, p.2

colheita e controle químico com pulverizações preventivas com inseticidas cúpricos (Lima & Batista, 1997). Todavia, o uso de cultivares resistentes tem sido o mais eficiente método de controle da doença. Neste sentido, grande número de cultivares e linhagens vem sendo avaliado quanto à resistência a essa moléstia (Costa, 1941; Lima et al. 1984).

Com a ramulose atingindo níveis quase epidêmicos em algumas regiões do país, intensificou-se, recentemente, a busca por novas fontes de resistência a essa doença, como solução para o seu controle.

Este trabalho teve como objetivo avaliar e selecionar genótipos de algodoeiro, visando à identificação e/ou obtenção de cultivares e/ou linhagens com níveis de resistência maiores que os das cultivares atualmente em distribuição.

Este trabalho foi conduzido em Campina Grande, PB, em condições artificiais de infecção, em campo. O delineamento experimental utilizado nos experimentos 1, 3 e 4 foi o de blocos aumentados ou de Federer. Nos experimentos 2 e 5, devido ao fato de se dispor de pouca semente, não foi possível utilizar-se repetições nem, conseqüentemente, realizar análises estatísticas.

Cada linhagem foi plantada em uma fileira de 5m de comprimento, no espaçamento de 0,80m x 0,20m, em blocos, intercalando-se, a estas, 2 testemunhas: a cultivar HR 102 e a CNPA 3H, resistente e suscetível, respectivamente.

As plantas foram inoculadas com aproximadamente 45 dias após o plantio, com uma suspensão de esporos do patógeno na ordem de  $10^5$  esporos/ml.

A avaliação do nível de resistência à doença foi feita no período de floração, utilizando-se escala de notas de 0 a 4, onde 4 significava grau máximo de infecção.

O nível de resistência de cada genótipo foi expresso em índice de doença, calculado por meio da seguinte fórmula:

$$ID = \frac{f.v}{n.x} \times 100, \text{ em que,}$$

ID = índice de doença

f = número de plantas com determinado grau de infecção

v = grau de infecção observado

n = número total de plantas observadas

x = grau máximo de infecção

CT/53, CNPA, Jul./97, p.3

Na avaliação do nível de resistência dos genótipos à doença, naqueles experimentos em que não foram realizadas análises estatísticas dos dados obtidos, utilizou-se o critério seguinte:

Linhagens que apresentaram índice de doença de até 50%, foram consideradas resistentes; entre 50-80% intermediárias e acima de 80%, suscetíveis.

### **1. Avaliação do Nível de Resistência à Ramulose, de Linhagens de Algodoeiro**

#### **LAF I**

Dentre os genótipos avaliados (Tabela 1) as linhagens CNPA 294 e CNPA 259H apresentaram níveis elevados de resistência, enquanto as demais mostraram ser suscetíveis ou intermediárias. Dentre os genótipos que apresentaram níveis intermediários de resistência à doença, destacaram-se os seguintes: CNPA 250H, CNPA 251H, CNPA 254H, CNPA 258H, CNPA 261H, CNPA 262H, CNPA 265H, CNPA 267H, CNPA 269H, CNPA 272H, CNPA 277H, CNPA 281, CNPA 284, CNPA 289, CNPA 290, CNPA 308H, CNPA 309H, CNPA 324H, CNPA 327H, CNPA 328H, CNPA 329H, CNPA 330H, CNPA 332H, CNPA 333H, CNPA 340H, CNPA 341H, CNPA 343H e CNPA 345H. Observa-se que as linhagens supracitadas apresentaram níveis de resistência estatisticamente iguais ao da cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente.

Foram feitas seleções inter e intralinhagens, sendo realizados, posteriormente, estudos de progênies das plantas selecionadas individualmente e nova avaliação das linhagens selecionadas.

### **2. Avaliação do Nível de Resistência à Ramulose de Linhagens de Algodoeiro**

#### **LAF II**

Face ao fato de não se ter realizado a análise dos dados deste experimento não foi possível fazer inferências estatísticas dos dados obtidos; contudo, observa-se (Tabela 2) que algumas linhagens, tais como 108 F x 1073. IC<sub>2</sub>, Bulk sem identificação (p. 31), CNPA 2H x C 25-1-80, CNPA 81-200 (p.6), Selec. Precoce 1-28 (p.1), HR 102 SR (p.2) e plant segreg. 182 (p.6) apresentaram níveis altos de resistência à doença.

CT/53, CNPA, Jul./97, p.4

TABELA 1 - Níveis de resistência à ramulose, expressos em índice de doença, de linhagens de algodoeiro-LAF1. Campina Grande, PB. 1995

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença	Linhagens e Cultivares	Índice de Doença	Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
CNPA 250 H	55,00	CNPA 288	76,33	CNPA 326 H	75,33
CNPA 251 H	55,00	CNPA 289	68,33	CNPA 327 H	67,33
CNPA 252 H	75,00	CNPA 290	63,33	CNPA 328 H	63,33
CNPA 253 H	80,00	CNPA 291	90,33*	CNPA 329 H	57,33
CNPA 254 H	50,00	CNPA 292	87,33	CNPA 330 H	50,33
CNPA 255 H	92,00*	CNPA 293	80,33	CNPA 331 H	89,33*
CNPA 256 H	79,00	CNPA 294	40,33	CNPA 332 H	67,33
CNPA 257 H	83,00	CNPA 295	93,33*	CNPA 333 H	67,33
CNPA 258 H	54,00	CNPA 296	80,33	CNPA 334 H	79,33
CNPA 259 H	42,00	CNPA 297	80,33	CNPA 335 H	75,33
CNPA 260 H	83,00	CNPA 298	77,33	CNPA 336 H	92,33*
CNPA 261 H	62,00	CNPA 299	81,33	CNPA 337 H	99,33*
CNPA 262 H	60,00	CNPA 300	89,33*	CNPA 338 H	78,33
CNPA 263 H	87,00	CNPA 301 H	81,33	CNPA 339 H	79,33
CNPA 264 H	87,00	CNPA 302 H	87,33	CNPA 340 H	60,33
CNPA 265 H	67,00	CNPA 303 H	85,33	CNPA 341 H	71,33
CNPA 266 H	75,00	CNPA 304 H	89,33*	CNPA 342 H	78,33
CNPA 267 H	62,00	CNPA 305 H	94,33*	CNPA 343 H	71,33
CNPA 268 H	75,00	CNPA 306 H	98,33*	CNPA 344 H	79,33
CNPA 269 H	67,00	CNPA 307 H	94,33*	CNPA 345 H	71,33
CNPA 270 H	83,00	CNPA 308 H	56,33	CNPA 3 H (Test. Susc.)	90,50*
CNPA 271 H	87,00	CNPA 309 H	69,33	HR 102 (Test. Resistente)	45,25
CNPA 272 H	46,00	CNPA 310 H	77,33		
CNPA 273 H	92,00*	CNPA 311 H	85,33		
CNPA 274 H	76,33	CNPA 312 H	81,33		
CNPA 275 H	76,33	CNPA 313 H	81,33		
CNPA 276 H	93,33*	CNPA 314 H	77,33		
CNPA 277 H	47,33	CNPA 315 H	77,33		
CNPA 278 H	76,33	CNPA 316 H	94,33*		
CNPA 279 H	80,33	CNPA 317 H	89,33*		
CNPA 280 H	88,33	CNPA 318 H	85,33		
CNPA 281	51,33	CNPA 319 H	89,33*		
CNPA 282	76,33	CNPA 320 H	89,33*		
CNPA 283	80,33	CNPA 321 H	81,33		
CNPA 284	72,33	CNPA 322 H	83,33		
CNPA 285	81,33	CNPA 323 H	89,33*		
CNPA 286	88,33	CNPA 324 H	57,33		
CNPA 287	76,33	CNPA 325 H	88,33		
DMS					43,36

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey quando comparado com a cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente

CT/53, CNPA, Jul./97, p.5

TABELA 2 - Níveis de resistência à ramulose, expressos em índice de doença de linhagens de algodoeiro - LAF II. Campina Grande, PB. 1995

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
Test. IAC 19 Selec	70,00
Reba p.279 x BJA 592	92,00
CNPA 88-504H	75,00
Reba p.279 x BJA 592	96,00
108F x 1073 IC <sub>2</sub>	45,00
CNPA 81-200 (Prog. 38)	80,00
Test. Precoce 1 Selec	95,00
Test. IAC 20 Selec	85,00
CNPA 3H x C 25-1-80	75,00
IAC 17	65,00
Bulk sem ident. (p.31)	37,00
CNPA 2H x C 25-1-80	50,00
CNPA 81-200 (p.6)	50,00
Coker 304 x IAC 17	89,00
Selec. Precoce 1-28 (p.1)	46,00
Bulk sem ident. (p.15)	87,00
Test IAC 19 selec.	89,00
6H 17-1-81 x BR 1 C <sub>2</sub>	68,00
BR 1 C <sub>2</sub> x Acala SJ 3	79,00
Test IAC 19 seļec.	75,00
HR 102 SR (p.2)	50,00
Plant Segreg. 182 (p.6)	35,00
CNPA 3 H (Test. Suscetível)	83,00
HR 102 (Test. Resistente)	48,00

CT/53, CNPA, Jul./97, p.6

### 3. Avaliação do Nível de Resistência à Ramulose de Linhagens Avançadas de Algodoeiro

Dentre as linhagens avançadas avaliadas (Tabela 3) 10 apresentaram níveis de resistência estatisticamente iguais ao da cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente, destacando-se as seguintes: CNPA 86-1191-1, CNPA 84-228, CNPA 86-1195-1, CNPA 94-108, CNPA 86-1191-4, CNPA 86-1179-3 e CNPA 86-1190-5. Dentre as cultivares, a CNPA Precoce 2 apresentou o maior nível de resistência, sendo estatisticamente igual à HR 102, utilizada como testemunha resistente.

TABELA 3 - Níveis de resistência à ramulose, expressos em Índices de Doença de Linhagens Avançadas de Algodoeiro. Campina Grande, PB. 1996

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
CNPA 86-1191-4	66,06
CNPA 84-228	61,06
CNPA 86-1179-3	66,06
CNPA 86-1195-1	62,06
CNPA 86-1191-1	57,17
CNPA TB 90	77,88
CNPA TB 75	82,17*
CNPA 86-1190-5	68,56
T 1180-23	86,41*
CNPA Precoce 1	89,98*
PNH. 4	84,03*
T. 326-1	92,36*
CNPA 91-23	78,40
CNPA 94-101	80,70*
CNPA 94-139	75,70
CNPA Precoce 2	67,36
IAC 22	97,46*
CNPA TB 80	89,35*
CNPA 6H	89,35*
CNPA 90-15	86,57*
CNPA 86-1182-1	95,74*
CNPA TB 87	98,24*
CNPA 94-108	61,57
CNPA 91-27	86,57*
CNPA 3H (Testemunha suscetível)	87,50*
HR 102 (Testemunha resistente)	46,29
DMS	33,14

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey quando comparado com a cultivar HR 102 utilizada como testemunha resistente

CT/53, CNPA, Jul./97, p.7

#### 4. Ensaio de Novas Linhagens de Algodoeiro Resistentes à Ramulose

Este experimento foi conduzido também em Campina Grande, PB, em condições artificiais de infecção, em campo, nos anos de 1995 e 1996.

Em 1995 foram avaliadas 39 novas linhagens, obtidas a partir de seleções individuais de plantas resistentes realizadas nos diversos genótipos avaliados.

Dentre os genótipos avaliados (Tabela 4) as linhagens F<sub>1</sub>8 BR 1 (p.3), Plant Segreg. 116, Plant Segreg. 153, Plant Segreg. 93, F<sub>1</sub>8 BR 1 (p.4), F<sub>1</sub>8 BR1 (p.1) e Plant Segreg. 126 (p.9) apresentaram níveis elevados de resistência, enquanto as demais se mostraram suscetíveis ou intermediárias. Dentre os genótipos que apresentaram níveis intermediários de resistência à doença, destacaram-se os seguintes: Plant. Segreg. 87, Selec. no Precoce 1-3, Plant Segreg. 118, Plant Segreg. 158, Plant. Segreg. 97, CNPA I 89-34, Plant Segreg 157, Plant Segreg 108, CNPA 86-387, Plant Segreg 151, Selec precoce 1-11, HR 102 SR, F<sub>1</sub> 7 Sea Land 452 (p.2), 108 F x CNPA 77-105 (p.1), CNPA 86-387 (p.5), Plant Segreg 126 (p.22), F<sub>1</sub> 5 HR 102 (p.1) e F<sub>1</sub> 7 Sea Land 452 (p.1). Observa-se que as linhagens supracitadas apresentaram níveis de resistência estatisticamente iguais ao da cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente. Dentre as linhagens acima enumeradas, foram eleitas as mais promissoras, as quais serão estudadas quanto a resistência à ramulose e às características agrônômicas e tecnológicas de fibra, nos anos subsequentes.

Em 1996 foram avaliadas 17 novas linhagens, obtidas a partir de seleções individuais de plantas resistentes à doença, com posterior estudo de suas progênies.

Em virtude de se dispor de pouca quantidade de semente, não foi possível utilizar delineamento estatístico para comparação dos diversos genótipos a serem avaliados, todavia, verifica-se na (Tabela 5) que a maioria das linhagens apresenta níveis de resistência que tendem a se aproximar daquele apresentado pela cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente; dentre estas, pode-se citar: CNPA 251 H, CNPA 259 H, CNPA 308 H, bulk sem identificação, CNPA 294, CNPA 272 H, CNPA 281, CNPA 81-200 e planta segreg. 182.

CT/53, CNPA, Jul./97, p.8

TABELA 4 - Níveis de resistência à ramulose, expressos em índice de doença de novas linhagens de algodoeiro. Campina Grande, PB. 1995

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
Deltapine Acaia 90	76,22
Plant. Segreg. 87	51,22
Selec. No Precoce 1-3	58,22
Plant Segreg. 118	56,22
CNPA I 87-90	76,22
CNPA I 88-66	84,22
Plant Segreg. 158	68,22
Plant Segreg. 97	59,22
F <sub>1</sub> 8 BR 1 (p.3)	40,22
Plant Segreg. 116	41,22
Selec. Precoce 1-27	84,22
Plant. Segreg. 153	47,22
CNPA I 89-34	51,22
CNPA 88-500 H	72,22
Plant Segreg. 93	47,22
Plant Segreg. 117	88,22
Plant Segreg. 157	51,22
CNPA 88-512 H	76,22
F <sub>1</sub> 8 BR 1 (p.4)	30,22
Plant Segreg. 108	66,22
CNPA 86-387	59,22
F <sub>1</sub> 8 BR 1 (p.1)	46,22
Plant Segreg. 163	76,22
Plant Segreg. 151	51,22
Selec. Precoce 1-11	68,22
HR 102 SR	51,22
Plant Segreg. 126 (p.2)	77,56
CNPA I 87-90	72,56
Plant Segreg. 126 (p.1)	89,56*
F <sub>1</sub> 7 Sea Land 452 (p.2)	64,56
108 F x CNPA 77-105 (p.1)	55,56
CNPA 88-536 H (p.2)	77,56
CNPA 86-387 (p.5)	64,56
Plant Segreg. 126 (p.22)	59,56
F <sub>1</sub> 5 HR 102 (p.1)	53,56
F <sub>1</sub> 7 Sea Land 452 (p.1)	64,56
SU 0450 x Tx Caces 1-81	72,56
Selec. Big-MP	72,56
Plant Segreg. 126 (p.9)	47,56
CNPA 3 H (Test. Suscetível)	90,67*
HR 102 (Test. Resistente)	47,00
DMS	41,78

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey quando comparado com a cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente



CT/53, CNPA, Jul./97, p.9

TABELA 5 - Níveis de resistência à ramulose, expressos em índices de doença de novas linhagens de algodoeiro. Campina Grande, PB. 1996

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
CNPA 294	50,00
CNPA 250H	60,00
CNPA 277H	87,50
CNPA 308H	45,00
CNPA 272H	50,00
CNPA 281	50,00
CNPA 254H	65,00
CNPA 251H	35,00
CNPA 259H	35,00
CNPA 258H	85,00
CNPA 81-200	50,00
CNPA 2H x C <sub>25</sub> 1-80	65,00
HR 102 SR	54,00
Bulk sem identificação	33,00
108 F x 1073 IC <sub>2</sub>	70,00
Plant. Segreg. 182	50,00
Selec. Precoce 1-28	65,00
CNPA 3H (Testemunha suscetível)	90,00
HR 102 (Testemunha resistente)	32,00

CT753, CNPA, Jul./97, p.10

### 5. Ensaio de Linhagens Avançadas de Algodoeiro Resistentes à Ramulose

Estas linhagens foram obtidas através do método de seleção individual com testes de progênies.

As melhores progênies foram selecionadas constituindo o ensaio de novas linhagens. As melhores novas linhagens foram eleitas e constituíram, portanto, o ensaio de linhagens avançadas.

Face à disponibilidade de pouca quantidade de semente, não foi possível se utilizar delineamento estatístico.

Mesmo não se podendo fazer inferências estatísticas, evidencia-se (Tabela 6) que a maioria das linhagens apresenta níveis de resistência que tendem a se aproximar daquele apresentado pela cultivar HR 102, utilizada como testemunha resistente. Dentre estas, pode-se citar: F<sub>1</sub>.8 BR 1 (P.4), F<sub>1</sub>.8 BR 1 (P.3), plant. Segreg 116 e plant. Segreg. 153.

TABELA 6 - Níveis de resistência à ramulose expressos em índices de doença, de linhagens avançadas de algodoeiro. Campina Grande, PB. 1996

Linhagens e Cultivares	Índice de Doença
CNPA I 89-34	62,50
Plant Segreg 118	55,00
CNPA 86-387	55,00
F <sub>1</sub> .8 BR 1	62,50
Plant Segreg 116	45,00
Selecc. Precoce 1-3	79,20
F <sub>1</sub> .8 BR 1(p.4)	35,00
Plant. Segreg. 93	60,00
F <sub>1</sub> .8 BR 1 (p.3)	42,00
Plant. Segreg. 87	55,00
Plant. Segreg. 126 (p.9)	75,00
Plant. Segreg. 153	50,00
Plant. Segreg. 97	60,00
Plant. Segreg. 151	60,00
CNPA 3H (Testemunha suscetível)	87,66
HR 102 (Testemunha resistente)	50,00

**CT/53, CNPA, Jul./97, p.11**

As sementes das linhagens avançadas mais resistentes estão sendo multiplicadas e serão entregues ao Melhoramento Geral do CNPA, para estudo das características agrônomicas e tecnológicas de fibra.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

COSTA, A.S. *Investigações sobre a ramulose*. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. Secção de Algodão, 1941. 42p. (IAC Relatório, 1012)

KIMATI, H. Doenças do algodoeiro. In: GALLI, F. et al. *Manual de fitopatologia*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p.29-48. v.2.

LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P. de; SANTOS, E.O.; CARVALHO, J.M.F.C. Avaliação de germoplasma de algodoeiro para resistência à ramulose causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. *Fitopatologia Brasileira*, v.9, p.561-565, 1984.

LIMA, E.F.; CARVALHO, O.S.; CAMPOS, T.G. da S. *Ocorrência e severidade da ramulose do algodoeiro, em áreas produtoras de algodão herbáceo, localizadas no município de Iguatu, CE*. Campina Grande: EMBRAPA/CNPA, 1985, 5p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 26 b).

LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S. Principais doenças do algodoeiro. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de algodão (Campina Grande, PB) *Manual de identificação de pragas e doenças do algodoeiro*. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA/SPI, 1997. p.14-23