

ADAPTABILIDADE AMBIENTAL DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO MOCÓ¹

NEWTON AUTO DE SOUZA e JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA²

RESUMO – A crise algodoeira, agravada com o aparecimento do bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman), causou uma redução de 80% na área explorada do Rio Grande do Norte. Visando identificar cultivares de algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* (L.) r. *marie galante*, Hutch.), estáveis e de ampla adaptação ambiental, foram conduzidos cinco ensaios na microrregião Seridó-RN, no período de 1987-90. Foram testados cinco genótipos, em blocos casualizados, com dez repetições, e os rendimentos analisados por regressão linear para avaliação dos parâmetros que relacionam genótipos x ambientes. Concluiu-se que todos os genótipos estudados são fenotipicamente estáveis e se subdividiram em três grupos quanto à adaptação ambiental: a cultivar CNPA-4M e o composto CNPA 85-5-SRF₅ - C 75 adaptam-se a todos os ambientes; CNPA-3M é adaptada a ambientes médios e as cultivares CNPA-2M e EMPARN - 2 não se adaptam a nenhum dos ambientes estudados.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, estabilidade de produção, regressão linear, bicudo, cotonicultura.

ENVIRONMENTAL ADAPTABILITY OF PERENNIAL COTTON IN THE SERIDÓ

ABSTRACT – The cotton economic depression, enlarged with the boll weevil appearance, decreased the cultivated area in Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil, in 80%. Five perennial cotton genotypes (*Gossypium hirsutum* (L.) r. *marie galante*, Hutch.) have been tested as to yield stability and environmental adaptability, in five environments of the Seridó microregion in Rio Grande do Norte state from 1987 to 1990 in a completely randomized block design with ten replications. The yield data were analyzed for linear regression to estimate the genotype x environmental interaction. All genotypes showed yield stability and were arranged in three groups as to the environmental adaptability. The CNPA-4M cultivar and the CNPA 85-5-SRF₅-C 75 mixture presented wide environmental adaptation. The CNPA-3M cultivar showed mean environmental adaptability and the CNPA-2M and EMPARN-2 cultivars did not show any environmental adaptation.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, yield stability, linear regression, boll weevil, cotton

INTRODUÇÃO

A exploração do algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* (L.) r. *marie galante*, Hutch.), no Nordeste, entrou em declínio acentuado no início dos anos 80 com a seca no período 1979-1983 e com o aparecimento do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*, Boheman), a partir de 1984 (Moreira et al. 1989). No Rio Grande do Norte, onde, segundo o IBGE (1978), chegou-se a cultivar 460.000 ha, com a intensificação da crise a área foi reduzida a cerca de 20%.

Segundo Pereira et al. (1984), a microrregião Seridó do Rio Grande do Norte caracteriza-se, principalmente, pela existência de déficits de pluviosidade e/ou distribuição irregular, de modo que a melhor maneira de aumentar as chances de sucesso na agricultura de sequeiro é eleger uma cultura que consiga produzir bem com baixas lâminas de água, suportar bem os veranicos e que tenha um ciclo fenológico compatível com o período chuvoso da região.

Harland, citado por Moreira et al. (1982), enfatizou a necessidade do enfoque ecológico para o melhoramento do algodoeiro no Nordeste, acci-tando-se como sistema único a ação conjunta do solo, clima e planta.

¹ Aceito para publicação em 6 de janeiro de 1993

² Eng. Agr. M.Sc. EMPARN/EMBRAPA. Rodovia RN 118, km 8, Zona Rural, Caixa Postal 77, CEP 59300-000, Caicó, RN.

A avaliação de cultivares constitui um passo importante no trabalho de melhoramento genético. Nessa etapa, os genótipos devem ser estudados por vários anos em diferentes locais, de modo a permitir uma boa amostragem da área à qual se destina (Moreira et al. 1983). Até há poucos anos, a identificação de cultivares promissoras era feita através da análise conjunta dos dados. Este tipo de análise, entretanto, é insuficiente, pois permite identificar a cultivar mais produtiva, mas não dá idéia do seu comportamento nos diferentes ambientes.

Atualmente, a pesquisa tem-se preocupado com o estudo da estabilidade das espécies cultivadas. Esse tipo de estudo baseia-se na interação genótipo x ambiente, através da análise de regressão. Oliveira (1986) define "estabilidade de produção" como sendo a capacidade de uma cultivar de apresentar pequenas variações na produtividade, quando desenvolvida em diferentes ambientes. Dentre as metodologias disponíveis, a de Eberhart & Russel (1966) é a mais informativa. De acordo com este modelo, a cultivar ideal deve ter desvio de regressão (s^2d) igual a zero, coeficiente de regressão (bi) igual a 1,0 e rendimento médio superior à média da população.

Dentre os sucessivos lançamentos de cultivares de algodão mocó pelo Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPAs), a cultivar CNPA-4M vem despertando atenção em face do bom desempenho produtivo na região. Em diversos ensaios conduzidos em todo o Nordeste, esta cultivar superou CNPA-3M em 30% (Freire et al. 1991).

Este trabalho objetivou avaliar a estabilidade produtiva e a adaptabilidade ambiental de cultivares de algodoeiro mocó no Seridó, do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos cinco ensaios de algodoeiro mocó precoce (*Gossypium hirsutum* (L.) r. *marie galante*, Hutch.) em solo do tipo Brunno Não Cálcico dos municípios de Caicó e Cruzeta, ambos situados na microrregião Seridó, do Rio Grande do Norte.

O período de condução, em Cruzeta, foi os anos 1987 e 1988, correspondentes ao primeiro e segundo anos da cultura. Em Caicó, foi de 1988 a 1990, com-

preendendo o primeiro, segundo e terceiro anos do cultivo.

Os ensaios foram instalados sob fertilidade natural do solo. Os resultados de análise de Caicó e Cruzeta podem ser observados na Tabela 1.

O clima dessa microrregião é semi-árido e caracteriza-se por uma precipitação pluvial média anual entre 400 e 600 mm, irregularmente distribuídos. As precipitações ocorridas nos locais dos experimentos podem ser observadas na Tabela 2.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados completos, com cinco tratamentos e dez repetições. Os genótipos testados foram EMPARN-2, CNPA-2M, CNPA-3M, CNPA-4M e CNPA-85-5-SRF₅-C 75, cujas descrições e origem são:

- EMPARN-2 é um composto de ciclo intermediário, formado a partir da mistura de cinco linhagens selecionadas na cultivar SI-20, oriunda do INFAOL.

- CNPA-2M é um composto de ciclo intermediário, constituído de 23 genótipos entre bulks e linhagens descendentes dos genótipos Veludo C-71, Bulk C-74, SI-20 e Bulk C-75.

- CNPA-3M é um composto de ciclo curto (precoce), formado de plantas selecionadas no Bulk C-75. Após a síntese do composto, foram efetuados três ciclos de seleção massal de precocidade e produtividade, e um de características de fibra.

- CNPA-4M é um composto obtido após dois ciclos de seleção recorrente fenotípica na cultivar CNPA-3M, para melhorar a uniformidade de florescimento, precocidade, produtividade e equilíbrio nas características de fibra.

- CNPA 85-5-SRF₅ - C 75 é um composto constituído de 70 plantas precoces e produtivas, selecionadas no Bulk C-75.

Cada parcela foi constituída de uma fileira de 10 m de comprimento, no espaçamento 1,00 m x 0,50m, com duas plantas por cova.

A variável avaliada foi a produtividade de algodão em caroço. Os dados foram analisados por regressão li-

TABELA 1. Resultados de análise de solo dos municípios de Caicó e Cruzeta - RN.

Municípios	Resultados			
	pH+	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (me/100g)	P (ppm)	K (ppm)
Caicó	5,8	7,3	3	136
Cruzeta	6,4	8,7	6	150

* Obtidos no ano da instalação dos ensaios.

TABELA 2. Precipitação pluvial e número de dias de chuvas ocorridos nos municípios de Cruzeta e Caicó-RN, de 1987 a 1990.

Meses	Cruzeta				Caicó					
	1987		1988		1988		1989		1990	
	Precipita- ção (mm)	Nº Dias Precipita- ção	Precipita- ção (mm)	Nº Dias Precipita- ção	Precipita- ção (mm)	Nº Dias Precipita- ção	Precipita- ção (mm)	Nº Dias Precipita- ção	Precipita- ção (mm)	Nº Dias Precipita- ção
Janeiro	57,0	03	38,5	09	-	-	-	-	-	-
Fevereiro	157,0	08	69,5	09	45,0	03	187,0	02	97,5	03
Março	207,5	21	172,0	14	153,0	07	137,0	07	41,0	04
Abril	52,0	13	210,0	17	214,5	11	309,0	23	47,0	06
Maio	-	-	45,0	10	73,0	03	201,5	11	52,0	02
Junho	19,0	09	28,5	08	21,0	02	-	-	55,0	04
Julho	15,0	04	13,5	05	18,0	02	-	-	-	-
Agosto	-	-	15,0	03	12,0	01	-	-	-	-
Setembro	-	-	1,5	01	-	-	-	-	-	-
Outubro	-	-	1,0	01	-	-	-	-	-	-
Novembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dezembro	-	-	20,0	05	-	-	-	-	-	-
Totais	507,5	58	614,5	82	536,5	29	834,5	43	292	19

near visando a determinar os parâmetros necessários ao modelo proposto por Eberhart & Russel (1966), quando da avaliação da estabilidade fenotípica e da adaptabilidade ambiental.

Através dos parâmetros rendimento médio dos genótipos (\bar{X}), rendimento médio da população (μ), desvio da regressão (S^2d) e coeficiente de regressão linear (b_i), foram estabelecidas seis classes de estabilidade/adaptabilidade ambiental:

1 - $S^2d \neq 0$ (cultivar instável e sem adaptação ambiental previsível).

2 - $S^2d = 0$ e $b_i > 1,00$ (cultivar estável e adaptada a ambientes favoráveis).

3 - $S^2d = 0$ e $b_i < 1,00$ (cultivar estável e adaptada a ambientes desfavoráveis).

4 - $S^2d = 0$, $b_i = 1$ e $\bar{X} = \mu$ (cultivar estável e adaptada a ambientes médios).

5 - $S^2d = 0$, $b_i = 1$ e $\bar{X} < \mu$ (cultivar estável mas sem adaptação a qualquer ambiente).

6 - $S^2d = 0$, $b_i = 1$ e $\bar{X} > \mu$ (cultivar estável e ampla adaptação ambiental).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se nos resultados de análise da variância (Tabela 3) que os genótipos diferiram em

termos de rendimento, indicando a existência de algum potencialmente mais produtivo que outro.

A diferença observada entre ambientes já era esperada, pois a esta variável estão associadas a idade da cultura e a variação pluvial. Na Tabela 2 observa-se a variação ambiental referente à pluviosidade. O ano limitante em Cruzeta foi 1987, quando ocorreram irregularmente 507,7 mm de chuvas, distribuídas em 58 dias. Em Caicó, o ano mais crítico foi 1990 com apenas 292 mm de chuvas, ocorridas em 19 dias.

A interação genótipo x ambiente não foi significativa, evidenciando que os genótipos não responderam diferentemente às variações ambientais, o que se explica pelo fato de que a idade da cultura se confunde com o ambiente.

A significância da interação genótipo x ambiente (linear) prenuncia diferenciação dos coeficientes de regressão linear dos genótipos. Entretanto, pelo teste t ($P < 0,05$), nenhum diferiu da unidade ($b_i = 1,00$).

Os desvios da regressão (S^2d) de todos os genótipos não foram significativos, isto é, não diferiram de zero. Portanto, todos apresentaram comportamento previsível (estabilidade).

Na Tabela 4 observa-se o comportamento dos genótipos quanto à estabilidade/adaptabilidade: A cultivar CNPA-4M e o composto CNPA 85-5-SRF₅-C 75 apresentaram rendimentos médios superiores à média da população ($\bar{X} > \mu$), coeficientes de regressão iguais a um ($b_i = 1,00$) e desvios da regressão que não diferem de zero ($S^2d = 0$), comportando-se assim, como estáveis e adaptados a todos os ambientes. A semelhança de comportamento é explicada pela proximidade genética entre esses genótipos. Esses resultados ratificam aqueles obtidos por Freire et al. (1991), que enfatizam a superioridade produtiva da cultivar CNPA-4M em relação à CNPA-3M.

A cultivar CNPA-3M, com rendimento médio igual à média da população ($\bar{X} = \mu$), coeficiente de regressão igual a um ($b_i = 1,00$) e desvio da regressão que não difere de zero ($S^2d = 0$) é estável e adaptada a ambientes médios.

TABELA 3. Análise de variância conjunta da produtividade de cinco genótipos de algodão mocó no Seridó-RN, de 1987 a 1990.

Fontes de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Genótipos (G)	4	116.215,44	29.053,86	10,53**
Ambientes (A)	4	601.747,84	150.436,96	54,54**
Genótipo x ambiente	16	44.136,56	2.758,54	1,43 n.s.
Ambiente x linear	1	601.747,77	601.747,77	589,19**
Genótipo x ambiente (linear)	4	28.816,87	7.204,22	7,05**
Desvios combinados	15	15.319,76	1.021,32	0,53 n.s.
CNPA - 2M	3	857,32	285,77	0,15 n.s.
CNPA - 3M	3	409,56	136,52	0,07 n.s.
CNPA - 4M	3	7.468,32	2.489,44	1,29 n.s.
CNPA-85 - 5 - SRF ₅ - C 75	3	1.508,17	502,72	0,26 n.s.
EMPARN - 2	3	5.076,39	1.692,13	0,88 n.s.
Resíduo combinado	180	-	1.932,42	-

TABELA 4. Produtividades médias (algodão em caroço), coeficientes de regressão e desvios da regressão de 5 genótipos de algodoeiro arbóreo, no Seridó-RN, de 1987 a 1990.

Genótipos	Produtividade (kg/ha)	Coeficiente regressão (b_i)	Desvio regressão S^2d	Estabilidade	Adaptabilidade
CNPA-2M (Test.)	361 ²	0,91	285,77	Estável	Nenhuma
CNPA-3M (Test.)	397	0,97	136,52	Estável	Média
CNPA-4M	469 ¹	1,36	2.489,44	Estável	Ampla
CNPA 85-5-SRF ₅ -C 75	446 ¹	1,06	502,72	Estável	Ampla
EMPARN - 2	276 ²	0,69	1.692,13	Estável	Nenhuma
POPULAÇÃO	389	1,00	-	-	-

¹ Produtividade significativamente superior à média da população ($P < 0,05$).

² Produtividade significativamente inferior à média da população ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

1. A cultivar CNPA - 4M e o composto CNPA 85 - 5-SRF₅ - 75, com rendimentos médios de 469 e 446 kg/ha de algodão em caroço, respectivamente, apresentaram ampla adaptação ambiental.

2. A cultivar CNPA - 3M, com rendimento médio de 397 kg/ha de algodão em caroço, apresentou adaptação a ambientes médios.

3. As cultivares CNPA - 2M e EMPARN - 2, com rendimentos médios de 361 e 276 kg/ha de algodão em caroço, respectivamente, não se adaptaram a nenhuma das condições ambientais testadas.

REFERÊNCIAS

- EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Science*, v.6, p.36-50, 1966.
- FREIRE, E.C.; SOUZA, N.A.; CANUTO, N.N.; ANDRADE, F.P.; MEDEIROS, L.C. Comportamento do algodoeiro mocó precoce no Nordeste brasileiro. *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - 1990/1991*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1991. p.242-244.
- IBGE. *Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes*. Rio de Janeiro, 1978. v.3, t.2.
- MOREIRA, J. A. N.; FREIRE, E. C.; BARREIRO NETO, M.; MEDEIROS, L. C.; GILES, J. A. *Visão retrospectiva do melhoramento genético no algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* r. *marie galante*, Hutch.) no Nordeste do Brasil*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1982. 54p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 13).
- MOREIRA, J. A. N.; FREIRE, E. C.; SANTOS, R. F.; BARREIRO NETO, M. *Algodoeiro mocó: uma lavoura ameaçada de extinção*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA. 1989. 20p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 36).
- MOREIRA, J. A. N.; SILVA, N. M.; MEDEIROS, L. C.; SANTANA, J. C. F.; ALVES, J. F. *Estabilidade de comportamento em cultivares de algodoeiro herbáceo em diversos ambientes*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1983. 58p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 13).
- OLIVEIRA, A. G. *Comparação de alguns métodos de determinação da estabilidade em plantas cultivadas*. Brasília: UNB, 1986. 64p. Dissertação de Mestrado.
- PEREIRA, F.A.M.; FONSECA, F.C.E.; BRITO R.A.L.; MEDINA, B.F. *Prognóstico de chuvas para a região do Seridó - RN: sugestões para o manejo da água na agricultura de sequeiro*. Natal: EMPARN, 1984. 42p. (EMPARN. Boletim de Pesquisa, 10).