

PARÂMETROS DE ESTABILIDADE NA COMPARAÇÃO DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO¹

JOÃO CECÍLIO FARIAS DE SANTANA², FERNANDO BEZERRA CAVALCANTI³ e
ELTON OLIVEIRA DOS SANTOS⁴

RESUMO - Estudou-se a estabilidade da produção de nove genótipos de algodoeiro herbáceo, sendo cinco comuns aos dois anos agrícolas 1977/78 e 1978/79 e dois variando entre anos. Foram utilizados os dados de produção de algodão em caroço, em kg/ha, fornecidos pelo Ensaio Nacional de Cultivares de Algodoeiro Herbáceo, delineado em um quadrado latino 7 x 7, e conduzido nos Estados do Pará, Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Minas Gerais, totalizando 26 ensaios, em 20 ecossistemas diferentes das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Nas comparações das variâncias através do teste F, verificou-se nos dois anos agrícolas, significação para os efeitos de cultivares, ambientes, interações cultivares x ambientes, ambiente linear, interação cultivares x ambientes (linear), desvio de regressão. Em 1977/78, as cultivares BR 1, IAC 18 e SL 7-1 foram as mais estáveis. Notou-se pouca capacidade adaptativa da Allen 333-57, apesar de esta ter apresentado a maior média de produção (1.918 kg/ha). Em 1978/79, as cultivares IAC 12-2RB, IAC 18 e BR 1 foram as mais estáveis, notando-se pouca capacidade adaptativa das cultivares Allen 333-57, IAC 13-1 e SL 7-1.

Termos para indexação: melhoramento do algodoeiro herbáceo, adaptação e cultivares.

STABILITY PARAMETERS IN UPLAND COTTON CULTIVARS

ABSTRACT - Stability parameters for yield from nine cultivars of upland cotton were studied in a 7 x 7 latin square arrangement, in a two-year period, 1977/78 to 1978/79. Five of these cultivars were common for the two years while the others varied with the year. The data for the analysis were obtained from the seed-cotton yield in kg/ha, of the "Ensaio Nacional de Cultivares de Algodão" (National Cotton Variety Test) planted in the States of Pará, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia and Minas Gerais, in a total of 26 tests at 20 different environments of the North and Northeast of Brazil. The combined analysis of variance through the F test showed significant effects for cultivars, environments, the interactions cultivars x environments, environment linear, cultivars x environments (linear) and deviation from regression. In 1977/78, the most stable cultivars were BR 1, IAC 18 and SL 7-1 with the cultivar Allen 333-57 being the least stable, although it had the highest yield (1,918 kg/ha). In 1978/79, IAC 12-2RB, IAC 18 and BR 1 were the most stable cultivars while Allen 333-57, IAC 13-1, BR-1 and SL 7-1 were the least stable ones.

Index terms: breeding, upland cotton, adaptability, cultivars.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os conhecimentos acumulados na área das ciências agrárias fornecem ao homem os instrumentos necessários para conseguir a melhoria ambiental e a melhoria genética, fatores de grande importância para o incremento da produção e da qualidade dos produtos de origem vegetal e/ou animal.

Obtidas determinadas cultivares, elas têm de ser estudadas através de uma rede de ensaios, onde competem entre si, tendo oportunidade de exteriorizar as suas potencialidades genéticas.

Freqüentemente, verifica-se que determinadas cultivares apresentam pequenas variações no seu comportamento geral, quando testadas sob condições ambientais diversas, enquanto, outras, ao contrário, são muito sensíveis às mudanças ambientais.

O conceito de estabilidade de produção é de grande importância para o melhorista de plantas, visto que, é de seu interesse a obtenção de cultivares que se comportem bem não somente em ambiente particular, mas também sob diferentes condições ambientais (Oliveira 1976).

Um grande número de pesquisadores tem proposto métodos diferentes para medir os parâmetros de estabilidade para o caso de linhagens, variedades

- 1 Aceito para publicação em 27 de janeiro de 1983. Dados oriundos dos ensaios nacionais de cultivares de algodoeiro herbáceo, coordenados a nível nacional pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, e conduzido nos diversos Estados da Federação pelas Empresas de Pesquisa, UEPAEs e Institutos de Pesquisa.
- 2 Eng^o - Agr^o, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA) - EMBRAPA, Caixa Postal 174 - CEP 58100, Campina Grande PB.
- 3 Eng^o - Agr^o, M.Sc., Prof. da UFPB, CNPA - EMBRAPA.
- 4 Eng^o - Agr^o, Ph.D., CNPA - EMBRAPA.

e híbridos: Plaisted & Peterson (1959), Finlay & Wilkinson (1963), Bucio Alanis (1966), Eberhart & Russell (1966), Betanzos Mendoza (1970) e Tai (1971). As diferenças entre os métodos originam-se dos diferentes conceitos de estabilidade adotados e dos diferentes procedimentos estatísticos empregados para a determinação da estabilidade.

Sabe-se que o ambiente desempenha importante papel na expressão fenotípica final de um dado caráter. Quando os genótipos são testados, torna-se indispensável não só medir suas potencialidades reais, mas também, identificar a estabilidade de seus comportamentos nas várias condições a que são submetidos.

Oliveira (1976) comparou estatisticamente seis métodos de determinação do comportamento de plantas cultivadas, e verificou que o método tradicional, baseado na análise conjunta, apresentou resultados significativos, que diferiram daqueles obtidos com os métodos de Plaisted & Peterson (1959) e de Finlay & Wilkinson (1963). Os resultados das demais comparações de métodos não foram significativos ao nível de 1% de probabilidade, e também foi observado que os métodos de Finlay & Wilkinson (1963) e de Eberhart & Russell (1966) foram mais informativos que os demais. O mesmo autor afirma que o método de Eberhart & Russell (1966) tem sido o mais utilizado pela maioria dos melhoristas para o estudo da estabilidade de produção em plantas cultivadas.

Na atualidade, a obtenção de cultivares estáveis recebe grande atenção em todas as plantas cultivadas, especialmente a partir do modelo proposto pelo último autor para estimação dos parâmetros de estabilidade (Oliveira 1976).

Moreira (Prelo), analisando experimentos realizados na antiga Estação Experimental de Surubim, no Estado de Pernambuco, estudou a estabilidade de comportamento de oito cultivares de algodoeiro herbáceo, sendo sete do Nordeste e uma original do Estado de São Paulo, verificando que a cultivar paulista apresentou a menor flexibilidade às variações ambientais, sendo, portanto, de adaptação restrita.

O propósito da presente pesquisa foi o de aquilatar a estabilidade da produção de nove genótipos de algodoeiro herbáceo, quando submetidos a vinte diferentes ecossistemas das regiões Norte e Nor-

deste do Brasil, utilizando-se, para isto, a metodologia desenvolvida por Eberhart & Russel (1966).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de produção de algodão em caroço, em kg/ha, fornecidos pelos Ensaios Nacionais de Cultivares de Algodoeiro Herbáceo, conduzidos nos Estados do Pará (1), Maranhão (1), Ceará (1), Rio Grande do Norte (2), Paraíba (6), Pernambuco (3), Alagoas (3), Bahia (7) e Minas Gerais (2), totalizando vinte e seis ensaios em vinte ecossistemas diferentes das regiões Norte e Nordeste do Brasil, nos anos agrícolas de 1977/78 e 1978/79.

Nos ensaios foram utilizados nove diferentes genótipos: cinco, comuns a todos os locais e anos; e quatro, variando entre anos, sendo dois no ano agrícola de 1977/78 e outros dois em 1978/79 (Tabela 1).

Para um melhor conhecimento dos genótipos utilizados, são apresentadas abaixo, as suas origens (Passos 1977, Veloso 1976, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981, Santana 1981):

- 1) Allen 333-57, obtido através da seleção individual da Allen 333-154 T;
- 2) BR 1, resultado da hibridação entre Allen 333-57 x Auburn 56;
- 3) IAC 12-2RB, originário de seleção genealógica para a resistência à bacteriose efetuada na cultivar IAC 12-2;
- 4) IAC 13-1, obtido através de seleção genealógica da cultivar Acala 5675;
- 5) IAC 16 e IAC 17, obtidos através de seleções genealógicas na variedade Auburn 56;
- 6) IAC 18, resultado de um cruzamento entre a linhagem IAC 64-343 e uma linhagem Nu 16;
- 7) SL 7-1 e SL 8, o primeiro resultou de um cruzamento entre Delta Pine Land x Auburn 56, e o segundo foi obtido através de seleção individual da cultivar Delta and Pine Land.

Na Tabela 2, estão relacionados os locais de instalação dos ensaios com as suas respectivas precipitações médias anuais.

TABELA 1. Lista das nove cultivares utilizadas nos anos agrícolas de 1977/78 e 1978/79 nos Ensaios Nacionais de Cultivares.

Ano agrícola 1977/78	Ano agrícola 1978/79
Allen 333-57	Allen 333-57
BR 1	BR 1
IAC 13-1	IAC 13-1
IAC 18	IAC 18
SL 7-1	SL 7-1
IAC 16	IAC 17
SL 8	IAC 12-2 RB

TABELA 2. Locais de instalação dos ensaios e precipitação anual.

Local		Ano agrícola		Precipitação
		1977/78	1978/79	média anual em milímetros
Santarém	PA	1	-	2.096,1
Bacabal	MA	-	1	1.673,5
Iguatu	CE	-	1	758,9
São Paulo do Potengi	RN	1	1	533,0
Campina Grande	PB	-	1	768,2
Calçera	PB	1	-	762,7
Catolé do Rocha	PB	-	1	771,1
Gurinhém	PB	1	-	809,2
Souza	PB	-	1	727,8
Tacima*	PB	1	-	-
Surubim	PE	1	1	637,0
Limoeiro	PE	1	-	889,9
Igaci	AL	-	1	1.538,9
Santana do Ipanema	AL	1	1	883,9
Barreiras	BA	1	1	1.111,7
Central	BA	-	1	509,9
Guanambi	BA	1	-	632,1
Iracó	BA	1	1	573,1
Palmas do Monte Alto	BA	-	1	753,2
Jariba	MG	1	1	1.297,5

* Na literatura consultada não se encontram informações climatológicas do município de Tacima, PB (Brasil. Ministério da Agricultura, 1970; Brasil. SUDENE, 1980).

Todos os ensaios componentes desta pesquisa tiveram como delineamento experimental o quadrado latino 7 x 7, sendo que as parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas entre si 1 m, com 35 plantas por fileiras após o desbaste. Em cada parcela, foram colhidas como área útil as produções integrais das duas fileiras centrais.

Os ensaios foram adubados de conformidade com a análise de solo de cada local, sendo os tratamentos culturais efetuados, quando necessários ao bom desempenho dos ensaios.

Na análise individual de cada ensaio, adotou-se o modelo matemático:

$$X_{ijk} = m + t_i + l_j + C_k + e_{ijk} \quad (1)$$

onde X_{ijk} = corresponde ao valor observado para o tratamento i, na linha j e coluna k; m = é a média geral

do ensaio; t_i = mede o efeito do tratamento i; l_j = mede o efeito da linha j; C_k = mede o efeito da coluna k; e e_{ijk} = mede o efeito do erro (Kempton 1979).

Para a extração dos diversos efeitos dos ensaios individuais, foi adotado o esquema de análise de variância abaixo (Kempton 1979).

F.V.	G.L.
Linhas	t - 1
Colunas	t - 1
Tratamentos	t - 1
Erro	(t - 1) (t - 2)
Total	t ² - 1

Para o estudo dos parâmetros de estabilidade pelo método de Eberhart & Russel (1966), inicia-se com uma análise de variância conjunta para todos os ambientes, conforme o seguinte modelo matemático:

$$X_{ijk} = \mu + v_i + a_j + b_{jk} + (Va)_{ijk} + e_{ijk} \quad (2)$$

onde X_{ijk} = é a observação da cultivar i, na repetição k, no ambiente j; μ = média geral; v_i = efeito da variedade i; a_j = efeito do ambiente j; b_{jk} = efeito do bloco para o ambiente j; $(Va)_{ijk}$ = efeito da interação da cultivar i para o ambiente j; e_{ijk} = efeito do erro.

Para o estudo da regressão e desvios da regressão, utilizou-se o modelo matemático abaixo (metodologia de Eberhart & Russel 1966):

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i + I_j + \sigma_{ij} \quad (3)$$

onde: Y_{ij} = é o efeito da i-ésima cultivar no j-ésimo ambiente; μ_i = é a média da i-ésima cultivar em todos os ambientes; β_i = é o coeficiente da regressão que mede a resposta da i-ésima cultivar nos vários ambientes; σ_{ij} = é o efeito do desvio da regressão da i-ésima cultivar no j-ésimo ambiente; e I_j = é o índice ambiental.

Ressalta-se que, para a análise em conjunto, foram formados dois grupos distintos, levando-se em consideração os anos agrícolas de 1977/78 e 1978/79 e os quadrados médios dos resíduos das análises individuais (Gomes 1978). Foram, também, realizados ajustes nos graus de liberdade de interação e do erro, conforme o método proposto por Cochran e descrito por Gomes (1978).

O grupo I foi constituído por doze ensaios conduzidos no ano agrícola de 1977/78, e o grupo II foi formado por catorze ensaios executados no ano agrícola de 1978/79.

Baseado no modelo matemático 2, foi adotado o seguinte esquema de análise de variância:

F.V.	G.L.
Cultivares (C)	m-1
Ambientes (A)	n-1
Interação (C x A)	(m-1)(n-1)
Ambiente (linear)	1
Int. (C x A) (linear)	m-1
Desvio de regressão	m(n-2)
Cultivar 1	n-2
Cultivar 2	n-2
.	.
.	.
Cultivar m	n-2
Resíduo médio	n(m-1)(r-1)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios conduzidos no ano agrícola de 1977/78 são apresentados nas Tabelas 3 e 4 e Fig. 1.

O teste F mostrou que houve significação estatística a nível de 1 e/ou 5% de probabilidade para todos os efeitos estudados - cultivares, ambientes, interação cultivares x ambientes, ambiente linear, interação cultivar x ambiente (linear) - e para desvios de regressão. O desdobramento dos graus de

liberdade mostrou que a cultivar Allen 333-57 foi a única a apresentar desvio de regressão significativo revelando que tanto o genótipo como os ambientes influenciaram no comportamento das cultivares estudadas sob os aspectos da produção e da capacidade de adaptação. Verificou-se, através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, que 'Allen 333-57' e 'BR 1' não diferiram entre si e

TABELA 4. Produção média das cultivares, no ano agrícola de 1977/78, e estimativas dos coeficientes da regressão da (\hat{b}_1) e desvio da regressão S (\hat{b}_1).

Cultivares	Produção em kg/ha	\hat{b}_1	S(\hat{b}_1)
Allen 333-57	1.918 a	1,03	455,27**
BR 1	1.892 a	1,01	280,21
IAC 13-1	1.606 b	0,92	316,78
IAC 18	1.691 b	1,01	361,40
SL 7-1	1.587 b	0,99	218,98
IAC 16	1.626 b	0,96	262,12
SL 8	1.638 b	1,07	349,93

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 3. Análise de variância conjunta. Ano agrícola de 1977/78.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Cultivares (C)	6	9.640.559	1.606.760	12,08**
Ambientes (A)	11	588.135.512	53.466.865	402,05**
Interação (Cx A)	66(43)	8.777.020	132.987	1,70**
Ambiente linear	1	588.097.263	588.097.263	7.842,97**
Interação CxA (linear)	6	1.256.723	209.454	2,79*
Desvios da regressão	70	7.558.547	107.979	1,44*
Allen 333-57	10	2.072.665	207.267	2,77**
BR 1	10	785.195	78.520	1,05 ns
IAC 13-1	10	1.003.507	100.351	1,34 ns
IAC 18	10	1.306.067	130.607	1,74 ns
SL 7-1	10	479.533	47.953	0,64 ns
IAC 16	10	687.064	68.706	0,92 ns
SL 8	10	1.224.516	122.452	1,63 ns
Resíduo médio	224(360)	26.994.136	74.984	

() Graus de liberdade ajustados.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns= não-significativo

superaram as demais cultivares, que também não diferiram entre si. Levando-se em consideração as estimativas dos coeficientes de regressão e desvios da regressão, parâmetros de estabilidade usados por Eberhat & Russell (1966), constata-se que a 'Allen

333-57', apesar de ter apresentado a maior média de produção (1.918 kg/ha), foi a que se revelou mais instável, em razão de possuir o maior desvio de regressão (455,27). A 'BR 1', a 'IAC 18' e a 'SL 7-1' foram as cultivares que revelaram as maiores capacidades adaptativas (Tabelas 4 e Fig. 1) com a primeira apresentando a maior produção.

Os resultados dos ensaios conduzidos no ano agrícola de 1978/79 encontram-se nas Tabelas 5 e 6 e Fig. 2.

Na Tabela 5, o teste F revelou-se significativo para todos os efeitos (cultivares, ambientes, interações cultivar x ambiente, ambiente linear, e desvios de regressão das cultivares Allen 333-57, IAC 13-1 e SL 7-1), com exceção da interação cultivar x ambiente linear, mostrando que tanto os ambientes como as cultivares diferiram entre si e que os diversos ambientes influenciaram na produtividade e na capacidade adaptativa das cultivares.

Com respeito à produção, constatou-se, através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, que apenas a cultivar IAC 17 superou a 'SL 7-1', não se verificando diferenças significativas entre estas duas cultivares e as demais. Levando-se em consideração os coeficientes de regressão e os desvios de regressão, constatou-se que as cultivares IAC 12-2RB, IAC 18 e BR 1 foram as mais estáveis, e que a 'Allen 333-57', 'IAC 13-1' e 'SL 7-1' foram as mais instáveis (Tabela 6 e Fig. 2).

Com base nos resultados dos dois anos agrícolas estudados, surgem as seguintes considerações: houve uma grande variação de ambientes, os quais influenciaram bastante a exteriorização das características produtivas das nove cultivares estudadas; a 'Allen 333-57', apesar de ter apresentado a maior

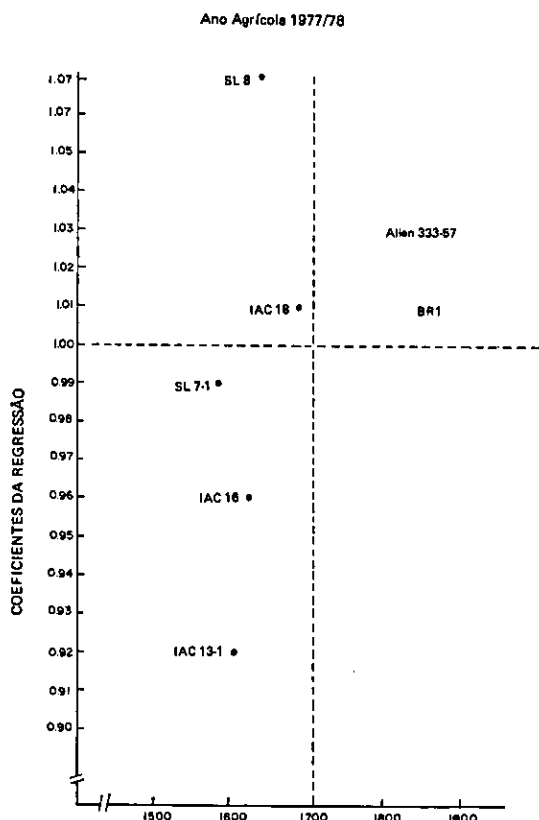


FIG. 1. Produção média em kg/ha e coeficiente da regressão.

TABELA 5. Análise de variância conjunta. Ano agrícola de 1978/79.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Cultivares (C)	6	2.466.263	441.044	2,40*
Ambientes (A)	13	478.868.183	36.836.014	251,11**
Interações (CxA)	78(47)	13.356.711	171.240	2,55**
Ambiente linear	1	478.839.581	478.839.521	7.144,36**
Interação CxA (linear)	6	470.394	78.399	1,17 ns
Desvios da regressão	84	12.914.980	153.750	2,29**
Allen 333-57	12	3.144.174	262.015	3,95**
BR 1	12	1.064.326	88.694	1,32 ns

TABELA 5. Continuação

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
IAC 13-1	12	2.767.952	320.663	3,44**
IAC 18	12	1.006.611	83.884	1,25 ns
SL 7-1	12	3.103.877	258.656	3,86**
IAC 13-2RB	12	697.961	58.163	0,87 ns
IAC 17	12	1.130.079	94.173	1,41 ns
Resíduo médio	246(420)	28.149.874	67.024	

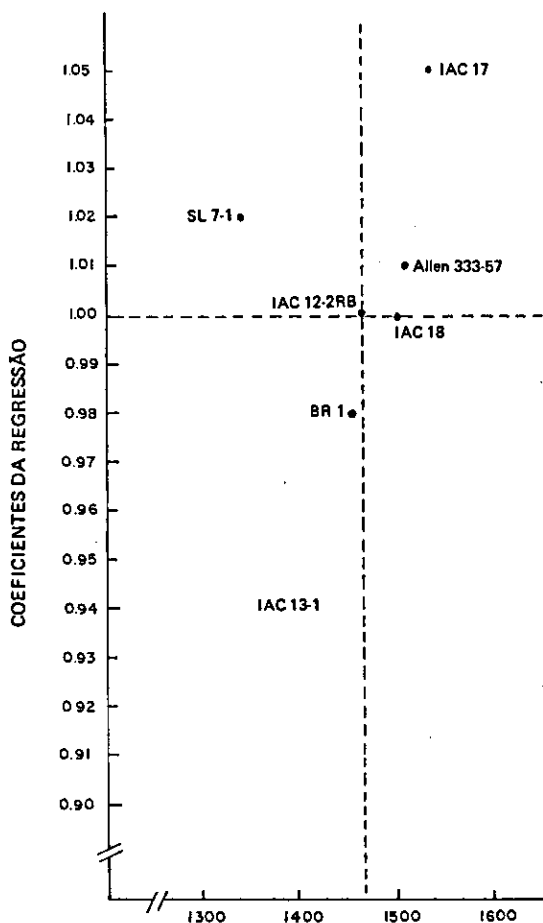
() Graus de liberdade ajustados.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns = não-significativo

Ano Agrícola 1978/79

TABELA 6. Produção média das cultivares, no ano agrícola de 1978/79, e estimativas dos coeficientes de regressão da (b_1) e desvios da regressão S (b_1).

Cultivares	Produção em kg/ha	b_1	S(b_1)
Allen 333-57	1.509 ab	1,03	511,87**
BR 1	1.457 ab	0,98	297,82
IAC 13-1	1.430 ab	0,94	480,27**
IAC 18	1.503 ab	1,00	289,63
SL 7-1	1.339 b	1,02	508,58**
IAC 12-2RB	1.462 ab	1,00	241,17
IAC 17	1.534 a	1,05	306,88

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

média de produção nos dois anos agrícolas (1.713 ka/ha), foi a que mostrou a menor capacidade adaptativa, em decorrência do seu alto desvio da regressão; a 'BR 1' revelou uma excelente capacidade adaptativa, em razão de sua média de produção estar acima da média geral dos anos e haver apresentado um coeficiente da regressão próximo de um, além de possuir um dos menores desvios de regressão; as cultivares IAC 12-2RB e IAC 18 apresentaram, também, boas características de adaptabilidade aos diversos ecossistemas estudados.

CONCLUSÕES

1. Nos dois anos agrícolas, os diversos ecossiste-

FIG. 2. Produção média em kg/ha e coeficiente da regressão.

mas influenciaram o comportamento das cultivares no tocante à produção e capacidade adaptativa.

2. No ano agrícola de 1977/78, as cultivares Allen 333-57 e BR 1 foram as mais produtivas. A primeira, apesar de ter apresentado a maior média de produção (1.918 kg/ha), foi a que se mostrou mais instável. As cultivares BR 1, IAC 18 e SL 7-1 foram aquelas que se revelaram como as mais estáveis, notando-se pouca capacidade adaptativa das cultivares Allen 333-57, IAC 13-1 e SL 8.

3. No ano agrícola de 1978/79, as cultivares IAC 12-2 RB, IAC 18 e BR 1 foram as mais estáveis, notando-se pouca capacidade adaptativa das cultivares Allen 333-57, IAC 13-1 e SL 7-1.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos diversos órgãos da EMBRAPA das regiões Norte e Nordeste do Brasil, pela condução dos ensaios; aos Drs. José de Alencar Nunes Moreira e José A. Giles, pelas sugestões apresentadas; a Heleno Alves de Freitas, pela tabulação dos dados; e a Josimar Lima do Nascimento, pelos trabalhos datilográficos.

REFERÊNCIAS

- BETANZOS MENDOZA, E. Dos aspectos en el estudio de la interacción genético-ambiental. Chapingo, Escuela Nacional de Agricultura, 1970. 131p. II Tese Mestrado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. Normas climáticas; área do Nordeste do Brasil, 1931 - 1960. Rio de Janeiro, 1970. 91p.
- BRASIL. SUDENE. Banco de dados hidroclimatológicos do Nordeste. Recife, 1980.
- BUCIO ALANIS, L. Environmental and genotype - environmental components of variability I. Inbred lines. *Heredity*, 21:387-97, 1966.
- EBERHART, S.A. & RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6: 36-40, 1966.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Campina Grande, PB. Ensaio Nacional de Variedades de Algodoeiro Herbáceo, 1:1977/78. Campina Grande, EMBRAPA - CNPA, 1981. 63p. (EMBRAPA - CNPA. Boletim de Pesquisa, 12).
- FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric., Res.*, 14:742-54, 1963.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8.ed. São Paulo, Nobel, 1978. 430p.
- KEMPTORNE, O. The design and analysis of experiments. Huntington, Kneger, 1979. 631p.
- MOREIRA, J.A.N. Parâmetros de estabilidade para comparação da performance de variedades testadas em diversos ambientes. Campina Grande, EMBRAPA - CNPA, s.d. 23p. Prelo.
- OLIVEIRA, A.C. de. Comparação de alguns métodos de determinação da estabilidade em plantas cultivadas. Brasília, Universidade de Brasília, 1976. 64p. Tese Mestrado.
- PASSOS, S.M. de G. Algodão. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.
- PLAISTED, R.L. & PETERSON, L.C. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations and seasons. *Am. Potato J.*, 36:381-5, 1959.
- SANTANA, J.C.F. de. Interação genótipo x ambiente em cultivares de algodoeiro Herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) no Nordeste do Brasil. Areia, Universidade Federal da Paraíba, 1981. 81p. Tese Mestrado.
- TAI, G.C.C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.*, Madison, 11:184-90, 1971.
- VELOSO, U. Zoneamento eleva a produtividade. *Confiden. Econ.*, Recife, 7(1):12-4, jan. 1976.