

# ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO<sup>1</sup>

LUIZ PAULO DE CARVALHO<sup>2</sup>, JOAQUIM NUNES DA COSTA,  
JOSÉ WELLINGTON DOS SANTOS<sup>3</sup> e FRANCISCO PEREIRA DE ANDRADE<sup>4</sup>

**RESUMO** - A utilização das cultivares de rápida frutificação, em algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.), tem sido uma estratégia importante na convivência com o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman), no Nordeste brasileiro. Elas têm sido recomendadas e cultivadas após a introdução desta praga no Brasil. O objetivo deste trabalho foi o de comparar a adaptabilidade e estabilidade da cultivar CNPA Precoce I em face da tardia CNPA 6H, através dos métodos de Eberhart & Russel (1966) e Cruz et al. (1989). Ficou evidenciado, entre outros resultados, que a CNPA Precoce I mostra-se mais estável em ambientes desfavoráveis que a CNPA 6H, mas responde menos à melhoria de ambiente.

Termos para indexação: bicudo-do-algodoeiro, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch..

## ADAPTABILITY AND STABILITY OF HERBACEOUS COTTON

**ABSTRACT** - The use of fast growing cultivars, in herbaceous cotton (*G. hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch.) has been suggested as an important cohabiting strategy among boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman) and cotton crop, in the northeast region of Brazil. These cultivars were recommended after the introduction of the pest in this country. The objective of this trial was to compare the adaptability and stability of CNPA Precoce I (fast growing cultivar) and CNPA 6H (late growing cultivar). The bi-segmented model of Eberhart & Russel (1986) and Cruz et al. (1989), was used. The result showed that CNPA Precoce I was more stable than CNPA 6H under unfavorable conditions, but CNPA 6H was more responsive under favorable locations.

Index terms: cultivars, boll weevil, *Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch..

## INTRODUÇÃO

A utilização de cultivares de rápida frutificação, em algodoeiro herbáceo, tem sido uma estratégia importante na convivência com o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman). Isto se dá porque estas cultivares conseguem emitir um número

de flores bem maior que as cultivares tradicionais, nos primeiros vinte dias de floração, e assim asseguram um rendimento satisfatório antes que a população do inseto atinja limites de dano econômico (Heilman et al., 1986). Com base principalmente neste fato, têm sido recomendadas, no Nordeste, cultivares com estas características, as quais têm sido amplamente aceitas, após a propagação desta praga na região.

Há muito se sabe da existência da interação genótipo x ambiente e sua importância no melhoramento genético, e uma maneira de se estudar essa interação têm sido os estudos de adaptabilidade e estabilidade dos genótipos em face das variações ambientais.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 14 de novembro de 1994.

<sup>2</sup> Eng. Agr., PhD. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA), Caixa Postal 174, CEP 58107-720, Campina Grande, PB.

<sup>3</sup> Eng. Agr., MSc. EMBRAPA/CNPA.

<sup>4</sup> Eng. Agr., EMBRAPA/CNPA.

Estudos desta natureza já foram conduzidos com cultivares tradicionais recomendadas para o Nordeste, que são tardias (Santana et al., 1983), porém é necessário conhecer estas mesmas características nas cultivares de rápida frutificação recomendadas na região, em comparação com as tardias.

A última cultivar tardia recomendada na região foi a CNPA 6H, e a de rápida frutificação é a CNPA Precoce I, atualmente em uso.

O objetivo deste trabalho foi o de comparar a estabilidade e adaptabilidade destas duas cultivares em ensaios conduzidos em 1987, 1988 e 1991, pelo método de Eberhart & Russel (1966) e de Cruz et al. (1989), com base em um modelo bi-segmentado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados ensaios regionais de linhagens e cultivares conduzidas pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, da EMBRAPA, durante os anos de 1987, 1988 e 1991. Em 1987 e 1988, adotou-se o delineamento de blocos casualizados, com nove genótipos e dez repetições. Os locais, em 1987, foram: Souza-PB, Riacho dos Cavalos-PB, Surubim-PE, Eliseu Martins-PI e Itaporanga-PB, e em 1988: Souza-PB, Itaporanga-PB, Arapiraca-AL, Diamantino e Rafael Fernandes-RN, Alagoinha-PB e Surubim-PE. Em 1991, utilizou-se o mesmo delineamento anterior, com seis repetições e sete localidades: Itaporanga-PB, Apodi-RN, Surubim-PE, Catolé do Rocha-PB, Souza-PB, Vitória da Conquista-BA e Pedro Avelino, RN.

Em todos os anos, apenas as cultivares CNPA Precoce I e CNPA 6H eram comuns, porém eram aquelas que se desejava comparar.

Com a finalidade de detectar a interação genótipo x ambiente, foram feitas análises conjuntas dos vários locais, que anteriormente haviam mostrado variâncias residuais homogêneas pelo procedimento de Hartley (1950).

Os parâmetros de estabilidade no modelo de Eberhart & Russel (1966) são o coeficiente de regressão  $\beta_i$ , obtido pela regressão linear da média das cultivares em cada local, em função de um índice ambiente, e o estimador do componente de variância do desvio da regressão linear  $\sigma^2_{di}$ . Assim, tem-se que uma cultivar é estável quando  $\sigma^2_{di} = 0$ ; instável, quando  $\sigma^2_{di} \neq 0$ ; de adaptabilidade ampla, se  $\beta_i = 1$ ; e adaptada a ambientes favoráveis, se  $\beta_i > 1$ , e adaptada a ambientes desfavoráveis, se  $\beta_i < 1$ . Verma et al. (1978) apresentam análise de estabilidade com base em duas equações de regressão: uma, envolvendo só os

locais com índices ambientais negativos, e a outra, com os positivos. Assim, o desempenho da cultivar é testado com base em duas equações. Segundo estes autores, uma cultivar ideal é a de alto rendimento, de alta estabilidade em ambientes desfavoráveis, e capaz de responder satisfatoriamente às condições de melhoria de ambiente, o que não é possível verificar pelo método de Eberhart & Russel (1966) já foram propostas alternativas ao modelo de Verma et al. (1978) quando o número de ambientes é pequeno, e Cruz et al. (1989) acrescentou outras modificações mais apropriadas aos propósitos do melhoramento. O modelo para estudo de adaptabilidade e estabilidade proposto por Cruz et al. (1989) adotado neste trabalho é:

$$Y_{ij} = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_j + \beta_{2i}T(X_j) + \delta_{ij} + \bar{\epsilon}_{ij}$$

em que:

$Y_{ij}$  = média cultivar  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) no local  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )  
 $X_j$  = índice ambiente, definido por

$$X_j = \frac{Y_j}{m} - \frac{Y_{..}}{mn}, \text{ onde } \sum_{j=1}^n X_j = 0$$

$T(X_j) = 0$  se  $X_j \leq 0$

$T(X_j) = X_j - \bar{X}_p$  se  $X_j > 0$

Logo:

$$\sum_{j=1}^n T(X_j) = \sum_{j=1}^{n_1} T(X_j) = \sum_{j=n_1+1}^n T(X_j) = 0$$

$n_1$  = número de locais desfavoráveis (índice  $X_j$  negativo)  
 $n - n_1$  = número de locais favoráveis (índice  $X_j$  positivo)

$\bar{X}_p$  = média dos índices positivos  $X_j$

$\beta_{0i}$  = intercepto da equação de regressão (média geral da cultivar  $i$ ).

$\beta_{1i}$  = Coeficiente de regressão linear associado à variável  $X_j$

$\beta_{2i}$  = Coeficiente de regressão linear associado à variável  $T(X_j)$

$\delta_{ij}$  = Desvio da regressão linear

$\bar{\epsilon}_{ij}$  = erro experimental médio associado à observação  $Y_{ij}$

Este método tem como estimadores da estabilidade e adaptabilidade a média da cultivar  $\beta_{0i}$ , a resposta linear da cultivar nos ambientes desfavoráveis (locais com índices

ambientais negativos)  $\beta_{1i}$  e a resposta linear da cultivar em locais favoráveis (locais com índices ambiente positivos)  $\beta_{1i} + \beta_{2i}$ . Segundo Cruz et al. (1989), neste modelo, não existe correlação residual entre os estimadores da adaptabilidade, e então as correlações fenotípicas que são obtidas entre eles representam mais corretamente a natureza genética das associações. É possível, desta maneira, identificar cultivares estáveis em locais desfavoráveis, e cultivares responsivas em locais favoráveis, ou outra combinação de interesse do melhorista. No presente trabalho, foram utilizados os métodos de Eberhart & Russel (1966) e de Cruz et al. (1989), com a finalidade de verificar a aplicabilidade de cada uma delas aos dados disponíveis com o algodoeiro; foi utilizado o programa GENES para aplicação dos métodos referidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, pela Tabela 1, que houve significância para tratamentos (genótipos) nas análises conjuntas de 1987, 1988 e 1991. Também foi significativa a interação genótipo x ambiente, nos vários anos, o que mostra que há respostas diferenciais dos genótipos à variação ambiental.

Excetuando-se as cultivares IAC 17, IAC 20 e HR 102, que são intermediárias na precocidade de primeira colheita, e CNPA Precoce I, que é bem precoce, as demais são tardias. Vê-se, pelas Tabelas 2, 3 e 4, que as cultivares tradicionais tardias têm tendência a uma maior média geral, e especificamente a CNPA 6H tem adaptabilidade ampla ( $\hat{\beta} = 1$ ), pelo modelo de Eberhart & Russel (1966), e boa previsibilidade de comportamento pela não-rejeição da hipótese  $H_0: \sigma^2_{di} = 0$  em 1987 e 1988. Em 1991,  $\sigma^2_{di}$  foi significativamente diferente de zero, mas nes-

te caso o modelo bi-segmentado parece mais apropriado pela rejeição de  $H_0: \beta_{2i} = 0$  para este genótipo, evidenciado pela Tabela 4. Além disso, nota-se que os coeficientes de determinação foram ligeiramente maiores nestes dois casos, como em todos os demais, do que no modelo de Eberhart & Russel (1966). Cruz et al. (1989) comentam que a viabilidade do uso do método proposto por Eberhart & Russel (1966) pode ser avaliada pela rejeição, ou não, da hipótese  $H_0: \beta_{2i} = 0$  para cada  $i$ . A não-rejeição desta hipótese indica que o comportamento da cultivar pode ser predito por apenas uma linha de regressão.

Assim, no ano de 1987 a CNPA 6H obteve a maior média, ( $\hat{\beta} = 1$ ), e desvio da regressão linear não-significativo, o que indica boa estabilidade, contrastando com a CNPA Precoce I, que em todos os anos teve baixa estabilidade, o que pode ser visto pela rejeição de  $H_0: \sigma^2_{di} = 0$ . Apesar de em 1987 e 1991 os valores de  $\beta$  para a CNPA Precoce I serem não-significativos, eles são mais baixos do que para a CNPA 6H. Em 1988,  $\beta$  foi igual a 0,81, significativamente menor que 1, a 1% de probabilidade, o que indica adaptação desta variedade a ambientes desfavoráveis.

Considerando-se o modelo de Cruz et al. (1989), pelas Tabelas 2, 3 e 4 podem-se comparar as CNPA Precoce I e CNPA 6H. Inicialmente, entre as duas, esta última tem sempre a maior média geral. A primeira teve sempre uma estimativa de  $\hat{\beta}_1 < 1$ , significativa em 1988, indicando, neste ano, ser esta cultivar mais estável em ambientes desfavoráveis, contrastando com a CNPA 6H cujo valor de  $\beta_1$  foi sempre maior que 1, embora não-significativo, o que

**TABELA 1. Análise de variância conjunta do rendimento de cultivares de algodão herbáceo em diversos locais nos anos de 1987, 1988 e 1991.**

FV	1987		1991		1988	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Bloco/local	54	-	35	-	63	-
Locais (L)	5	60984016,00	6	22510514,00	6	58326028,00
Genótipos (G)	8	570800,00**	8	1518653,75**	8	431739,43**
G x L	40	180598,00**	48	208243,37**	48	127768,09**
Resíduo	432	55638,14	280	36483,75	504	44545,53

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**TABELA 2. Média de rendimento de cultivares de algodão herbáceo (kg/ha), coeficientes de regressão, coeficientes de determinação e desvios da regressão em 1987.**

Cultivar <sup>a</sup>	Média	Modelo de Cruz et al.										
		Modelo de Ebehart & Russel			Média (kg/ha)		$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$	R <sup>2</sup> (%)	$\sigma^2_{di}$	
		$\hat{\beta}$	R <sup>2</sup>	$\sigma^2_{di}$	Desf.	favor.						
1	1564 b	0,94ns	94,6	40287**	1111	2392	0,99ns	-0,48**	0,50**	96,6	37316 *	
2	1729 a	1,04ns	99,9	-4619ns	1131	2626	1,05ns	-0,03ns	1,02ns	99,9	-4253ns	
3	1627 ab	1,05ns	99,2	1890ns	1029	2523	1,04ns	0,14ns	1,18ns	99,4	3306ns	
4	1655 ab	1,01ns	97,4	18504**	1075	2525	1,00ns	0,18ns	1,18ns	97,7	26572*	
5	1706 ab	0,97ns	97,6	15089 *	1172	2506	0,93ns	0,47**	1,40**	99,5	941ns	
6	1646 ab	1,07ns	98,7	7166ns	1043	2550	1,05ns	0,24ns	1,29ns	99,2	6855ns	
7	1684 ab	1,00ns	99,7	-3631ns	1108	2549	1,01ns	-0,12ns	0,89ns	99,9	-4265ns	
8	1592 ab	0,86 *	95,6	24765**	1076	2367	0,91*	-0,58**	0,32**	99,2	2127ns	
9	1371 c	1,01ns	98,0	13098**	816	2204	0,99ns	0,16ns	1,16ns	98,2	192236 *	
DMS (Tukey 5%)		149,1										
CV (%)		14,5										

\*, \*\* - Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente, no caso de  $\hat{\beta}$ , e pelo teste F, no caso de  $\sigma^2_{di}$ . ns - não significativo.

a - 1 = CNPA PRECOCE I, 2 = CNPA 6H, 3 = CNPA 81/109, 4 = CNPA 2H, 5 = CNPA 3H, 6 = BR 1, 7 = CNPA 81/203, 8 = IAC 17, 9 = HR 102.

**TABELA 3. Média de rendimento de cultivares de algodoeiro herbáceo (kg/ha), coeficientes de regressão, coeficientes de determinação e desvios da regressão em 1988.**

Cultivar <sup>a</sup>	Média	Modelo de Cruz et al.									
		Modelo de Ebehart & Russel			Média (kg/ha)		$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$	R <sup>2</sup> (%)	$\sigma^2_{di}$
		$\hat{\beta}$	R <sup>2</sup>	$\sigma^2_{di}$	Desf.	favor.					
1	1356a	0,82**	96,4	15123**	895	1969	0,78**	0,377**	1,157ns	98,3	6620ns
2	1492bc	1,06ns	99,0	4368ns	883	2303	1,04ns	0,20ns	1,240*	99,3	2805ns
3	1325a	0,94ns	99,1	1446ns	751	2089	0,94ns	0,002ns	0,942ns	99,1	2920ns
4	1407ab	0,91*	99,4	-690ns	867	2126	0,91*	0,019ns	0,929	99,4	214ns
5	1386ab	1,05ns	99,2	2363ns	755	2227	1,07ns	-0,181ns	0,889ns	99,5	972ns
6	1403ab	1,06ns	99,2	-2455ns	761	2259	1,07ns	-0,139ns	0,931ns	99,9	-3772ns
7	1546c	1,04ns	99,2	2121ns	924	2375	1,03ns	0,092ns	1,122ns	99,3	2964ns
8	1481bc	0,96ns	99,1	1749ns	899	2257	0,98ns	-0,17ns	0,810ns	99,4	482ns
9	1530c	1,11**	98,8	6441,2*	852	2434	1,13**	-0,198ns	0,932ns	99,1	5456ns
DMS (Tukey 5%)		112,76									
CV (%)		14,69									

\*, \*\* Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente, no caso de  $\hat{\beta}$  e pelo teste F no caso de  $\sigma^2_{di}$ . ns não significativo.

1 = CNPA Precoce I; 2 = CNPA 6H; 3 = CNPA 83/168; 4 = CNPA 81/202; 5 = CNPA 81/92; 6 = CNPA 80/227; 7 = IAC 20. 8 = CNPA 83/180; 9 = CNPA 3H.

**TABELA 4. Média de rendimento de cultivares de algodão herbáceo (kg/ha), coeficientes de regressão, coeficientes de determinação e desvios da regressão em 1991.**

Cultivar*	Média	Modelo de Eberhart & Russel			Média (kg/ha)		Modelo de Cruz et al.				
		$\beta$	R <sup>2</sup>	$\sigma^2_{di}$	Desf.	favor.	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$	R <sup>2</sup> (%)	$\sigma^2_{di}$
1	1342cde	1,01ns	98,3	2645*	900	1931	0,99ns	0,09ns	1,09ns	98,50	3750ns
2	1376de	1,16**	96,8	16027**	888	2028	1,09ns	0,25*	1,34**	97,33	13706ns
3	1284bcd	1,14**	97,2	12341**	758	1986	1,19**	0,18ns	1,00ns	97,7	12841ns
4	1437e	1,15**	99,0	129ns	938	2101	1,12*	0,09ns	1,22ns	99,20	578ns
5	1247bcd	1,06ns	97,3	9543**	780	1870	1,05ns	0,05ns	1,10ns	97,30	3086ns
6	777a	0,41**	86,2	7540**	560	1066	0,48**	-0,28*	0,20**	94,00	1243ns
7	1233bc	1,02ns	99,4	-3011ns	779	1839	1,02ns	0,01ns	1,03ns	99,40	-2259ns
8	1258bcd	1,07ns	95,9	185878**	802	1865	1,02ns	0,18ns	1,21ns	96,48	20582ns
9	1169b	0,93ns	88,6	447ns	728	1757	0,99ns	-0,22ns	0,76ns	99,70	-4746ns
DMS (Tukey 5%)		131,74									
CV (%)		15,44									

\*, \*\* Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente, no caso de  $\beta$ , e pelo teste F, no caso de  $\sigma^2_{di}$ ; ns não-significativo.

1 = CNPA Precoce I; 2 = CNPA 6H; 3 = CNPA 85/141; 4 = CNPA 85/263; 5 = CNPA 83/178; 6 = CNPA Giorgi I; 7 = IAC 20; 8 = CNPA 83/180; 9 = CNPA GII.

indica menor estabilidade para ambientes desfavoráveis, para esta cultivar tardia. A CNPA Precoce I produz igual à CNPA 6H em ambientes desfavoráveis mas responde menos que esta quando se melhora o ambiente, conforme as Tabelas 2, 3 e 4, ou seja: nos ambientes favoráveis, a cultivar CNPA Precoce I não apresenta resposta positiva, contrastando com a tardia CNPA 6H, que em 1988 e 1991 obteve estimativa de  $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$  significativamente maior que 1. A baixa previsibilidade da CNPA Precoce I, pela rejeição da hipótese  $H_0: \sigma^2_{di} = 0$ , no modelo de Eberhart & Russel (1966), pode ser reavaliada quando se usa o modelo de Cruz et al. (1989). Neste caso, os desvios  $\sigma^2_{di}$  são não-significativos, há rejeição de  $H_0: \beta_{2i} = 0$ , em dois dos três anos avaliados, e a cultivar poderia ser definida como estável em ambientes desfavoráveis e menos responsiva em ambientes favoráveis.

No método de Cruz et al. (1989), a correlação residual entre os parâmetros de regressão  $\beta_1$  e  $\beta_1 + \beta_2$  não existe, o que permite o cálculo de correlações fenotípicas entre estes parâmetros livres de er-

ros metodológicos, e portanto estas correlações refletem mais corretamente a natureza genética desta associação. No presente trabalho não houve consistência dos valores da correlação fenotípica entre  $\beta_1$  e  $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$ , conforme se nota na Tabela 5.

A considerar os anos de 1987 e 1988, onde ela foi não significativa, vê-se que a resposta aos ambientes desfavoráveis é independente da resposta aos ambientes favoráveis. De fato, pode-se notar, pelas Tabelas 2, 3 e 4, que há genótipos pouco estáveis em ambientes desfavoráveis e pouco responsivos em ambientes favoráveis, como o CNPA 3H em 1988 e também genótipos pouco estáveis em ambientes desfavoráveis e responsivos em ambiente favorável como a CNPA 85/263 em 1991, bem como em outras combinações. A Fig. 1 ilustra algumas situações.

Verma et al. (1978), baseando-se em outros trabalhos, comentam que há evidências suficientes de que o desempenho médio e a sensibilidade aos ambientes são dois caracteres independentes que podem ser manipulados. Deste modo, pode-se ver, neste trabalho, que tanto existem genótipos com alta mé-

**TABELA 5. Coeficiente de correlação fenotípica entre os coeficientes de estabilidade  $\beta_1$  e  $\beta_1 + \beta_2$  pelo método de Cruz et al. (1989).**

Ano	Correlações fenotípicas
1987	0,43 <sup>ns</sup>
1988	-0,24 <sup>ns</sup>
1991	0,87 <sup>ns</sup>

\*\* - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

<sup>ns</sup> - não-significativo.

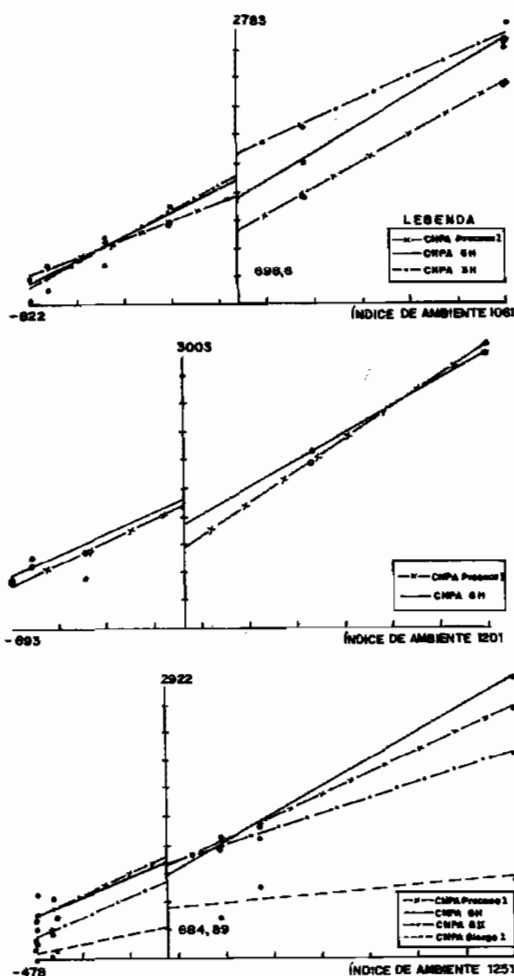
dia geral e alta resposta a ambientes favoráveis, como o CNPA 3H em 1987, quanto genótipos com alta média geral e baixa resposta em ambientes favoráveis, como o CNPA 81/203, no mesmo ano. Esta independência também acontece com relação aos ambientes desfavoráveis como os CNPA 85/263 e CNPA Precoce I em 1991, por exemplo. Pelo conceito de Verma et al. (1978), o genótipo ideal seria o de alto rendimento, estável em ambientes desfavoráveis e com capacidade de responder a ambientes favoráveis.

Neste trabalho, uma cultivar que estaria próxima destas condições é a CNPA 6H, mas ela ainda é classificada como um genótipo indicado para condições favoráveis, pois obteve alta média geral, mostrou alguma sensibilidade nas condições adversas, e respondeu à melhoria do ambiente em dois anos, 1988 e 1991.

Moreira et al. (1990), utilizando o método de Eberhart & Russel (1966), caracterizaram esta cultivar como a mais desejável, pois ela obteve a maior média entre as cultivares por eles estudadas, caracterizou-se como de adaptabilidade geral e mostrou estabilidade de comportamento.

O mesmo autor, utilizando este mesmo método, mostra a baixa estabilidade da cultivar CNPA Precoce I, o que concorda com os deste trabalho, pelo método de Eberhart & Russel (1966).

Considerando-se o modelo bi-segmentado, verifica-se que em 1988 ela foi mais estável em ambien-



**FIG. 1. Regressão dos valores médios das variedades em função de índices de ambiente positivos e negativos no modelo bi-segmentado de Cruz et al. (1989), nos anos de 1987, 1988 e 1991, no sentido descendente.**

tes desfavoráveis, e nos outros anos a estimativa de  $\beta_1$  é sempre menor que 1, o que contrasta com a CNPA 6H, além de não ter respondido à melhoria de ambiente em nenhum ano, o que acontece com a CNPA 6H em dois dos anos avaliados, resultados que podem conferir a esta cultivar a condição de mais

estável. Esta cultivar apresenta uma floração concentrada nos primeiros vinte dias de floração, ao contrário de outros tardios, como a CNPA 6H. Isto faz com que ela consiga reter maior número de maçãs que o tardio, em menor espaço de tempo, caso ocorra uma condição adversa após este período de vinte dias, em relação à CNPA 6H.

### CONCLUSÕES

1. Em três anos de estudo, a CNPA Precoce I, pelo método de Cruz et al. (1989), mostrou-se mais estável em ambientes desfavoráveis que a CNPA 6H em 1988, e respondeu menos à melhoria de ambiente do que esta, em todos os anos.

2. O modelo bi-segmentado mostrou-se apropriado aos dados do presente trabalho, o que permite distinguir o comportamento de cultivares em ambientes desfavoráveis e favoráveis.

### REFERÊNCIAS

- CRUZ, C.D.; TORRES, R.A. de A.; VENCovsky, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. *Revista Brasileira de Genética*, v.12, n.3, p. 567-580, 1989.
- EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, v.6, p.36-40, 1966.
- HARTLEY, H.O. The Maximum F Ratio as a Short - Cut Test for Heterogeneity of variance. *Biometrika*, v. 37, p.308-312, 1950.
- HEILMAN, M.D.; NAMKEN, L.N.; SUMMY, K.R. Sistemas de produção de algodões de ciclo curto para áreas infestadas pelo bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. *O bicudo do algodoeiro*. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 253-274.
- MOREIRA, J. de A.N.; SANTOS, J.W. dos.; COSTA, J.N. da. *Resultados preliminares da classificação de locais e genótipos no algodoeiro*. 1. Ensaios Regionais - 1988/89. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1990. 13p. (EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em Andamento, 12).
- SANTANA, J.C.F. de; CAVALCANTI, F.B.; SANTOS, E.O. dos. Parâmetros de estabilidade na comparação de cultivares de algodoeiro herbáceo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n. 3, p. 261-267, 1983.
- VERMA, M.N.; CHAHAL, G.S.; MURTY, B.R. Limitations conventional regression analysis: a proposed modification. *Theoretical and Applied Genetics*, v.53, p.89-91, 1978.