

# HERANÇA DE ALGUNS CARACTERES VEGETATIVOS DO ALGODÃO HERBÁCEO CORRELACIONADOS COM A PRODUÇÃO<sup>1</sup>

Raimundo de Pontes Nunes<sup>2</sup>  
João Bosco Pitombeira<sup>2</sup>

## RESUMO

O estudo foi realizado a partir de dados obtidos de um experimento fatorial 3 x 3 x 3 para analisar o comportamento de três cultivares de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.), cada uma submetida a nove diferentes condições de cultivo, resultantes da combinação de três diferentes misturas de NPK e três populações de plantas/ha. As análises referem-se às causas de variação dos caracteres vegetativos (altura das plantas, número de nós até o primeiro ramo frutífero, número de ramos frutíferos e número de ramos vegetativos) e as correlações destes com a produtividade. As causas das variações foram relacionadas com os ambientes de cultivo impostos experimentalmente. As correlações entre produtividade de algodão em caroço e altura da planta e produtividade e número de ramos frutíferos foram positivas e estatisticamente significativas. A correlação produtividade vs. número de nós até o primeiro ramo frutífero foi negativa e significativa e a correlação produtividade vs. número de ramos vegetativos foi não significativa. Na análise das causas de variação dos caracteres vegetativos, concluiu-se que a altura das plantas foi afetada significativamente por causas genéticas (variação entre cultivares) e por causas ambientais (condições de cultivo), sugerindo para o caráter uma herança quantitativa fortemente sujeita a causas ambientais. O número de nós até o primeiro ramo frutífero não apresentou variação estatisticamente significativa entre cultivares. As variações entre níveis de fertilizantes e densidades de plantas/ha foram altamente significativas. Sugere-se que as cultivares possuem a mesma base genética para o caráter e que o mesmo tem herança predominantemente quantitativa e, por isso, susceptível às variações de natureza ambiental. O número de ramos frutíferos não foi afetado significativamente pelas variações impostas pelo experimento, revelando bastante estabilidade, característica de herança qualitativa. Os ramos vegetativos diferiram estatisticamente entre cultivares mas não entre populações e níveis de fertilizantes. O caráter apresenta características de herança qualitativa. Os autores sugerem que, dos

caracteres estudados, o mais eficaz como critério de seleção para a produtividade da planta é o número de ramos frutíferos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Algodão herbáceo, caracteres vegetativos, correlações, herança qualitativa., herança quantitativa.

## INHERITANCE OF SOME VEGETATIVE TRAITS IN UPLAND COTTON

### SUMMARY

Three cultivars of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) were submitted to nine different growing environments resulting from factorial combinations of three levels of NPK fertilization and three populations of plants per hectare. Correlations between seed cotton yield and each of the following vegetative characters were estimated: plant height, number of node from ground level to the first reproductive (sympodial) branch, number of reproductive branches and number of vegetative branches. Variations of the vegetative characters were analyzed in relation to their possible determinant sources, and from the results, hypothesis were established about the general type of inheritance of each character. The data suggested that plant height is greatly a quantitative character, strongly affected by environment as well as the number of nodes to the first reproductive branch. The number of reproductive branches was not affected by the factors studied, showing great stability over the range of growing environment. It appears to be a qualitative character. The authors suggested that, as selection criterium, reproductive branch is the most efficient because its stability over environment and its strong correlation with productivity of seed cotton.

**KEY WORDS :** Upland cotton, number of nodes, plant height vegetative and reproductive branches, correlations, inheritance, selection.

## INTRODUÇÃO

Caracteres vegetativos do algodão, como altura da planta, número de ramos vegetativos e frutíferos e número de nós, estão relacionados com a produção e são afetados em diferentes proporções por fato-

<sup>1</sup>. Trabalho realizado com apoio do Convênio SEPLAN/ CEDTC/UFC/FCPC.

<sup>2</sup>. Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

res genéticos e ambientais, incluindo-se, entre os últimos, além dos naturais, os impostos por sistemas de cultivo como a fertilização do solo e a densidade do plantio.

Hodson<sup>5</sup> encontrou que o número de ramos monopodiais era controlado por variedades, causas genéticas e ambiente e que o número de ramos frutíferos estavam correlacionados com a altura das plantas.

Boullanger, citado por Lagièr<sup>7</sup>, encontrou que o número de nós, desde a base da haste principal até o primeiro ramo frutífero, varia segundo a espécie de algodão e condições de cultivo, principalmente espaçamentos adensados. Segundo o mesmo autor, o primeiro ramo frutífero ocorre no 5º e 6º nó a partir da base da haste principal.

Moreira<sup>8</sup> trabalhando com algodão mocó (*Gossypium hirsutum marie galante Hutch*) encontrou correlação negativa entre o número de ramos frutíferos e ramos vegetativos.

Buxton *et alii*.<sup>3</sup> encontrou que o aumento da população de plantas provocou aumento da altura das plantas até certa fase do desenvolvimento para, no final do ciclo, determinar nas populações mais densas, uma altura menor do que a das populações menos densas. Os autores encontraram ainda que altas densidades de plantio provocaram uma redução do número de nós da haste principal e do número de ramos vegetativos.

Galanopoulou *et alii*.<sup>4</sup> mostrou que que o aumento da densidade de plantio reduziu a altura das plantas, número de nós no caule principal, número de ramos vegetativos e área foliar. Quanto ao número de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero o autor encontrou diferença para mais em um ano e nenhuma diferença no ano subsequente, indicando a possibilidade de interação com fatores ambientais.

Beltrão *et alii*.<sup>2</sup> encontraram que plantas da cv. CNPA-Precoce 1 reduziram a altura quando a população aumentou de 83 mil para 100 mil plantas/ha.

Belletini *et alii*.<sup>1</sup>, mostraram que na cv. IAC-20 as plantas apresentaram maior altura e maior número de ramos frutíferos nas densidades menores enquanto o núme-

ro de ramos vegetativos não foi influenciado pelas densidades nos limites estudados.

Estudos realizados por Kerby *et alii*<sup>6</sup> mostraram que o aumento na densidade de plantio não afeta a altura das plantas até a abertura das flores, porém os genótipos de crescimento indeterminado cresceram mais do que os de crescimento determinado, independentemente da densidade de plantio. O número de nós até o primeiro ramo frutífero não variou entre densidades nem entre genótipos.

Em algodão, vários autores reconhecem a existência de relações e interações entre caracteres vegetativos e produtividade, devendo-se, esse fato, possivelmente à existência de ligações entre genes responsáveis pela expressão desses caracteres e os responsáveis pela produtividade ("linkage"), estabelecendo-se, dessa forma, uma correlação genética entre ambos. É, pois, com base na suposição da presença de correlação genética entre a produtividade e alguns caracteres vegetativos que os melhoristas se utilizam destes como critério de seleção para produtividade. Entretanto, caso o caráter vegetativo, usado como marcador, esteja sujeito a variações devidas a causas ambientais, ou seja, não genéticas, sua utilização como critério de seleção será enganosa. No presente trabalho, são discutidas as possíveis causas de variação de alguns caracteres vegetativos freqüentemente usados pelos melhoristas como indicadores na seleção para a produtividade, em algodão herbáceo.

## MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Vale do Curu, Pentecoste, Ceará, Brasil, em 1991, em solo de aluvião eutrófico sob condições de pluviosidade natural. A área experimental foi gradeada, sulcada e o plantio realizado na lateral dos sulcos. O experimento consistiu de um fatorial 3 x 3 x 3, arranjado segundo o grupo "W" de Yates, com duas repetições. Os fatores avaliados foram cultivares (CNPA-Precoce 1, IAC-20 e CNPA-6H), adubação NPK (0:0:0, 50:30:20 e 100:60:40 kg/ha) e populações (50, 100 e 150 mil plantas/ha).

As fontes nutrientes foram uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Os adubos fosfatados e potássicos e um terço do nitrogenado foram aplicados na ocasião do plantio. O restante do nitrogênio foi aplicado em cobertura 40 dias após. O espaçamento entre fileiras foi de 0,80m e as parcelas experimentais constituídas de 5 fileiras de 7 metros com área útil equivalente a 5,0m das três fileiras centrais. O controle das plantas daninhas foi realizado com a aplicação em pré-emergência do equivalente a 2,4 kg/ha do ingrediente ativo de alachlor {2-chloro-N-(2,6 diethyl-phenyl)-N-methoxymetil acetamida}. Para controle

da tiririca (*Cyperus* sp.) uma capina manual foi realizada 32 dias após o plantio. As avaliações referentes às características vegetativas estudadas foram feitas a partir de cinco plantas escolhidas ao acaso na área útil da parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos caracteres vegetativos avaliados encontram-se na Tabela 1. As análises das variâncias são mostradas na Tabela 2. As correlações entre os caracteres vegetativos e a produção de algodão em caroço são apresentadas e discutidas abaixo.

Tabela 1 - Altura das plantas, número de nós até o primeiro frutífero e número de ramos frutíferos de três cultivares de algodão herbáceo cultivadas em três densidades de plantio e três níveis de adubação NPK. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1991.

Cultivar	Plantas/ha (x1000)	Altura das plantas (cm)				Número de Nós até o primeiro frutífero				Número de Ramos frutíferos				Número de Ramos vegetativos			
		Níveis de Adubação				Níveis de Adubação				Níveis de Adubação				Níveis de Adubação			
		0	1	2	M	0	1	2	M	0	1	2	M	0	1	2	M
CNPA Prec 1	50	79,4	98,7	111,4	96,5	5,80	6,20	4,50	5,50	11,80	13,20	13,60	12,86	1,40	1,80	1,80	1,66
	100	86,6	85,3	99,2	90,3	7,50	6,70	6,40	6,86	9,80	10,50	11,00	10,43	2,60	2,10	2,30	2,33
	150	67,8	108,3	92,2	89,4	7,50	5,00	6,70	6,40	8,70	12,10	9,90	10,23	2,10	1,60	2,30	2,00
	M <sup>2</sup>	77,90	97,4	100,9	92,1	6,93	5,96	5,86	6,25	10,10	11,93	11,50	11,17	2,03	1,83	2,13	2,00
IAC-20	50	112,6	118,7	132,9	121,4	5,90	7,00	5,10	6,00	11,60	12,80	11,10	11,83	2,80	2,70	2,30	2,60
	100	106,2	105,4	136,1	115,9	6,50	7,40	6,60	6,83	10,40	9,00	11,00	10,13	2,60	2,60	3,70	2,96
	150	86,9	125,3	124,7	112,3	6,90	6,60	5,90	6,46	10,10	12,00	10,20	10,76	2,50	2,90	3,80	3,06
	M	101,9	116,4	131,2	116,5	6,43	7,00	5,86	6,43	10,70	11,26	10,76	10,91	2,63	2,73	3,26	2,87
CNPA-6H	50	85,5	108,0	147,6	113,7	7,70	5,20	5,70	6,20	8,60	11,00	13,40	11,00	2,30	2,50	2,50	2,43
	100	108,8	119,7	164,8	131,1	6,20	6,50	5,50	6,06	9,60	10,40	13,30	11,10	2,20	1,40	3,00	2,20
	150	120,0	99,7	143,2	120,9	6,50	6,30	5,70	6,16	11,30	8,20	12,60	10,70	2,60	2,00	2,40	2,33
	M	104,7	109,1	151,8	121,9	6,60	6,00	5,63	6,14	9,83	9,86	13,10	10,93	2,36	1,96	2,63	2,32
MG <sup>3</sup>	97,58	107,6	128,0		6,72	6,32A	5,73B		10,21	11,02	11,79		2,34	2,17	2,67		
DMS <sup>1</sup>		16,9 <sup>a</sup>					0,67		0	1,73			0,6				

Nota: <sup>1</sup> - Média; <sup>2</sup> Média geral e <sup>3</sup> Diferença mínima significativa para o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Análise da variância da altura das plantas, número de ramos vegetativos, número de ramos frutíferos e número de nós até o primeiro ramo frutífero em três cultivares da algodão herbáceo plantados em diferentes densidades de plantas/ha e níveis de adubação. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1991.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Altura das plantas	Nº de Ramos Vegetativos	Nº de Ramos Frutíferos	Nº de Nós até o primeiro frutífero
Cultivar (C)	2	4546,17 *	3,549 *	0,394	
População (P)	2	109,19	0,380	10,756	
Adubação (A)	2	5028,36 *	1,167	11,205	
CP	4	281,75	0,360	3,414	
CA	4	623,71	0,172	8,003	
PA	4	212,21	0,487	1,875	
CPA	6	321,52	0,395	2,189	
Tratamentos	24		0,694		
Blocos	5		0,570		
Resíduo	24		0,563		
C.V.			31,27		

## Correlações entre produção de algodão em caroço e caracteres vegetativos

As correlações entre produção de algodão em caroço e altura das plantas, número de ramos vegetativos, número de ramos frutíferos e número de nós até o primeiro ramo frutífero foram, respectivamente:  $r = 0,441^*$ ,  $r = 0,168$ ,  $r = 0,388^*$  e  $r = -0,433^*$ . Com exceção da correlação produção de algodão em caroço vs. número ramos vegetativos ( $r = 0,168$ ) todas as outras foram significativas ao nível de 0,05 de probabilidade. A correlação negativa entre produção de algodão em caroço e número de nós até o primeiro ramo frutífero ( $r = -0,433^*$ ) pode ser explicada pela relação inversa observada entre o número de nós até o primeiro ramo frutífero e os níveis de fertilizantes: quanto mais elevada a dose de NPK menor o número de nós até o primeiro frutífero (Tabela 1) ao passo em que a níveis de fertilização crescentes corresponderam produções também crescentes.

## Altura das Plantas

As causas de variação estatisticamente significativas são cultivar e níveis de adubação. Nenhuma outra causa, singular, ou em combinação com outra, afetou a altura das plantas. As cultivares IAC-20 e CNPA-6H são estatisticamente semelhantes quanto ao porte e, ambas, apresentaram altura superior à CNPA-Precoce 1. As diferenças entre cultivares podem ser atribuídas a causas genéticas. Quanto à adubação, a Tabela 1 mostra que em todas as cultivares a altura das plantas (médias sobre as três populações) cresceu de forma aproximadamente linear do nível mais baixo para o mais alto. Considerando o enfoque dado ao presente estudo, que procura distinguir apenas genericamente causas ambientais de causas genéticas de variação, os resultados ora discutidos se assemelham aos de Buxton *et alli.*<sup>3</sup>, Galanopoulou<sup>4</sup>, Kerby *et alli.*<sup>6</sup>, Beltrão *et alli.*<sup>2</sup> e Belletini *et alli.*<sup>1</sup>. Citados autores encontraram resultados relacionando a altura das plantas com causas ambientais naturais. Embora impostos como tratamentos, as densidades de

plântio e níveis de fertilização têm por efeito alterações no ambiente das plantas. Os resultados ora discutidos, confirmam, desta forma, o entendimento, geralmente aceito, de que a altura das plantas é um caráter predominantemente quantitativo, fortemente afetado por circunstâncias ambientais.

## Número de Nós até o Primeiro Ramo Frutífero

Para esse caráter, a análise da variância revelou diferenças estatisticamente significativas entre populações de plantas/ha e níveis de NPK. Não houve significância entre cultivares. As populações de 100 e 150 mil plantas/ha não diferiram entre si. Com 100 mil plantas/ha o número de nós foi superior ao observado com 50 mil plantas ao tempo em que 50 e 150 mil plantas não diferiram estatisticamente (Tabela 1). Esses resultados concordam com os de Boulanger *et alli.*<sup>7</sup>. Contudo, no caso presente, não se observaram diferenças entre cultivares. Boulanger, no trabalho antes referido encontrou diferenças entre espécies, o que, naturalmente só pode ser atribuído a causa genótípicas. O efeito relativo às doses de fertilizantes foi, em geral, no sentido inverso, isto é, quanto maior a dose de NPK, menor o número de nós. Os resultados sugerem a existência de uma base genética comum das cultivares com relação ao caráter número de nós e, ainda, que este é fortemente afetado pelos fatores ambientais (densidade de cultivo e presença de fertilização diferenciada como no experimento em discussão).

## Número de Ramos Frutíferos

Este caráter não foi afetado por qualquer dos fatores estudados. Isto é, nas três doses de fertilizantes e nas três populações de plantas/ha, revelando-se pois, uma característica muito estável no algodão herbáceo. Trata-se provavelmente de um caráter de herança qualitativa, pouco suscetível a variações ambientais de cultivo. Neste caso, os resultados sugerem que as três cultivares em consideração têm uma base genética comum para este caráter. Esses resul-

tados discordam dos encontrados por Belletini *et alii*.<sup>1</sup> que relataram aumentos do número de ramos frutíferos em função das densidades para a cultivar IAC-20, incluída no presente estudo.

### Número de Ramos Vegetativos

Diferiu estatisticamente entre cultivares mas não foi afetado pelas doses de fertilizantes ou população de plantas/ha. Das três cultivares, a que apresentou maior número médio de ramos vegetativos (2,87) foi a IAC-20. Esta cultivar mostrou-se significativamente diferente da CNPA-Precoce 1 (média de 2,0) mas não da CNPA-6H (média de 2,32 ramos vegetativos/planta). Tal como no caso dos ramos frutíferos, pode-se hipotetizar, para o caráter em questão, uma herança predominantemente qualitativa pouco sujeita a variações ambientais como as impostas pelos sistemas de cultivo. Hodson<sup>5</sup> propôs que ramos monopodiais são controlados por variedades, (ou seja, causas genéticas) e por condições de ambiente. Portanto, os resultados presentes estão de acordo com o autor quanto a diferenças varietais mas diferem com respeito aos efeitos de ambiente.

### CONCLUSÕES

As correlações entre produção de algodão em caroço e altura de plantas e produção de algodão em caroço e o número de ramos frutíferos foram positivas e estatisticamente significativas.

A correlação produção de algodão em caroço vs. número de nós até o primeiro ramo frutífero foi negativa e significativa.

A correlação entre produção de algodão em caroço e o número de ramos vegetativos foi não significativa.

A altura das plantas foi afetada significativamente por causas genéticas (variação entre cultivares) e por circunstâncias ambientais, no caso, os níveis de fertilização NPK impostos experimentalmente. Sabe-se que altura é uma característica de herança predominantemente quantitativa e, no caso presente, fortemente sujeita a variações ambientais.

O número de nós até o primeiro ramo frutífero foi estatisticamente semelhante nas três cultivares o que sugere que elas são portadoras de uma mesma base genética para esse caráter. O fato de ter sido afetado significativamente pela densidade populacional e pelos níveis de adubação pode significar um tipo de herança quantitativa e, como tal, suscetível a variações ambientais.

O número de ramos frutíferos não foi afetado pelos fatores estudados, revelando-se como um caráter muito estável. Trata-se, provavelmente, de caráter qualitativo, pouco influenciado por fatores ambientais como os impostos experimentalmente neste estudo. Os dados sugerem, ainda, que as três cultivares têm uma mesma base genética para o caráter em consideração.

O número de ramos vegetativos diferiu entre cultivares mas não foi afetado pelos níveis de população de plantas/ha ou de fertilização NPK. Permite-se, assim, hipotetizar que esse caráter é de herança predominantemente qualitativa e pouco sujeito a variações de ambiente e, ainda, que as três cultivares possuem bases genéticas distintas para o mesmo.

As discussões e conclusões anteriores sugerem que, dentre os caracteres vegetativos estudados, o número de ramos frutíferos parece ser o mais eficaz como critério de seleção para a produção de algodão em caroço, em algodão herbáceo, por se tratar de caráter predominantemente qualitativo pouco afetado por circunstâncias ambientais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BELLETINI, S. e ABRAHÃO, J. T. M. Influência do espaçamento e distribuição espaciais sobre o desenvolvimento de plantas de algodão IAC-20. In: Reunião Nacional do Algodão, 5; Campina Grande, PB, 1988. Resumos de Trabalhos, Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1988. pág. 75
2. BELTRÃO, N. E. de M.; NOBREGA, L. B. da; VIEIRA, D. J.; AZEVEDO, D. M. de; SOUZA, R. P. de. Crescimento e

- desenvolvimento do algodoeiro herbáceo de curta duração, cultivar CNPA-Precoce 1. In: Reunião Nacional do Algodão, 5. Campina Grande, PB, 1988.
3. BUXTON, D. R.; BRIGGS, R. E.; PATTERSON, L. L. and WATKINS, S. D. Canopy characteristics of narrow-row cotton as influenced by plant density. *Agronomy Journal*, 69: 929-933, 1977.
  4. GALANOPOULOU - SENDOUK, S.; SFICAS, A. G.; FOLIADIS, N. A.; GAGIANOS, A. A. and GERAKIS, P. A. Effect of population density, planting date and genotype on plant growth and development of cotton. *Agronomy Journal*, 72: 347-353, 1980.
  5. HODSON, E. A. Correlation of certain characters in cotton. *ARK. Sta. Bul.*, 169: 3-15, 1920.
  - KERBY, T. A., CASSMAN, K. G. and KEELEY, M. Genotypes and plant densities for narrow-row cotton systems I. Height nodes, earliness and location of yield. *Crop Science*, 30: 644-649, 1990.
  6. LAGIÈRE, R. El algodón. Barcelona Editorial Blume, 1969. 180 p.
  7. MOREIRA, J. A. N. Estudos sobre as correlações de caracteres em algodão mocó (*Gossypium hirsutum marie galante* Hutch ). Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz". Piracicaba, S. Paulo, 1969. 85 p. (Dissertação de Mestrado).