

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODÃO ¹

Rogério Soares de Freitas²
Paulo Geraldo Berger³
Lino Roberto Ferreira³
Antônio Americo Cardoso³
Teresa Aparecida Soares de Freitas⁴
Antonio Alberto da Silva³

RESUMO

Com o objetivo de determinar o período em que a cultura do algodoeiro, no plantio convencional, pode conviver com as plantas daninhas, antes que a interferência ocorra de maneira definitiva e reduza significativamente a produtividade da lavoura, instalou-se um experimento no município de Viçosa, MG, em solo argiloso, no período de novembro/1998 a junho/1999. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e sete tratamentos (testemunhas sem ou com convivência durante todo o ciclo, 15, 30, 45, 60 e 75 dias com convivência e depois mantido “no limpo” até a colheita). As parcelas foram constituídas de seis fileiras com 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m, com cinco plantas por metro. A biomassa seca do total de plantas daninhas (principalmente de *Cyperus rotundus*, *Rhaphanus raphanistrum*, *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria plantaginea*) ajustou-se a um modelo linear nos períodos de interferência de 15 a 75 dias, com acúmulo aproximado de 7,30 g m⁻² dia⁻¹. Comparando os tratamentos com e sem interferência das plantas daninhas, observou-se que a interferência durante todo o ciclo de vida do algodoeiro aumentou o número médio de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero, o número de dias para a antese e para a abertura de capulho, e reduziu o número

¹ Aceito para publicação em 27.02.2003.

² Pós-graduando, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: freitasrs@hotmail.com

³ Universidade Federal de Viçosa. Dep. de Fitotecnia, 36571-000 Viçosa, MG.

⁴ Mestrando do Dep. Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense/UENF. 27013-602 Campos dos Goytacazes, RJ.

médio de maçãs e a altura média das plantas. A interferência de plantas daninhas por todo o ciclo do algodoeiro reduziu a produtividade de algodão em caroço em 94,5%. O período anterior à interferência, considerando perda de 5% na produtividade, foi de 16 dias após a emergência da cultura.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, competição interespecífica, plantio convencional, produtividade.

ABSTRACT

WEED INTERFERENCE IN COTTON CULTURE

This assay was carried out to evaluate the period under which cotton culture can coexist with weeds, under the conventional system, before interference becomes definitive, reducing crop yield significantly. The experiment was arranged in a randomized complete-block design with four replications and seven treatments (controls with or without weeds throughout the cycle; 15, 30, 45, 60 e 75 days with weeds, and without weeds until harvesting). The plots consisted of six 4 m long rows and 0.9 m spacing, with five plants per meter. The average accumulation of the total weed dry matter (mainly *Cyperus rotundus*, *Rhaphanus raphanistrum*, *Digitaria horizontalis* and *Brachiaria plantaginea*) was $7.30 \text{ g m}^{-2} \text{ day}^{-1}$. Comparing the treatments with and without weed interference, it was observed that interference throughout the cycle increased the average number of nodes until insertion of the first fruitful branch, the number of days for anthesis and number of days for boll opening, but reduced the average boll number and the average plant height. The weed interference throughout the cotton plant cycle caused a reduction of 94.5% in cotton productivity. Considering 5% loss in productivity, the period previous to interference was 16 days after emergence.

Key words: *Gossypium hirsutum*, interspecific competition, yield, conventional planting system.

INTRODUÇÃO

O manejo correto de plantas daninhas é fundamental para o sucesso na produção de algodão, pois quando não são manejadas de modo adequado podem reduzir a produtividade, e algumas espécies podem prejudicar a qualidade do produto, aumentando custos e reduzindo o valor da fibra (18).

A habilidade competitiva da planta depende da capacidade de assimilar dióxido de carbono e de usar os fotoassimilados para gerar o produto de valor econômico. Plantas que fixam o CO_2 em altas taxas têm uma vantagem inicial, que as tornam mais produtivas ou competitivas. As espécies eficientes tornam-se relativamente mais competitivas com o aumento da intensidade luminosa. As plantas daninhas apresentam elevada agressividade em relação às plantas cultivadas, por apresentarem certas características, como: germinação em condições variáveis, desenvolvimento e

crescimento rápido, grande superfície fotossintética mesmo ainda na fase plantular, grande número de estômatos por área foliar e sistema radial muito desenvolvido (20). Por outro lado, o algodoeiro, por ser uma espécie de metabolismo C_3 , dita ineficiente (3), e apresentar baixa taxa de fotossíntese líquida em alta luminosidade (8) e baixa eficiência transpiratória (4), é cultura extremamente sensível à concorrência imposta pelas plantas daninhas, além de ser cultivado em espaçamento largos.

O grau de interferência na associação planta daninha-cultura depende de fatores ligados tanto à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) como à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamentos entre linhas e densidade de plantas), além da época e duração do período de convivência planta daninha-cultura e das condições edafoclimáticas (5, 17).

Diversos trabalhos desenvolvidos em várias regiões (6, 10), mostram redução de 82 a 98% no rendimento do algodoeiro quando em convivência com as plantas daninhas durante todo o seu ciclo de vida. Quando o algodoeiro conviveu com plantas daninhas por todo o ciclo, ocorreu redução na produtividade superior a 90% (2). Resultados semelhantes foram observados no Norte de Minas e no Triângulo Mineiro. No Norte de Minas, a redução foi de 92%, na região Central e no Triângulo Mineiro, 90% (10, 13). Todavia, a convivência plantas daninhas-algodão nas primeiras semanas não causou qualquer efeito negativo nesta cultura (6, 13).

O período anterior à interferência (PAI) é balizamento fundamental para o início das operações de controle, quer sejam mecânicas ou químicas (16).

Este trabalho teve como objetivo determinar o período em que a cultura do algodoeiro, a partir da emergência, pode conviver com as plantas daninhas, antes que a interferência ocorra de maneira definitiva e reduza significativamente a produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em solo argiloso, no município de Viçosa, MG, localizado a uma altitude de 650 m e tendo como coordenadas geográficas o paralelo de $20^{\circ} 45' 14''$ lat. S e o meridiano de $42^{\circ} 52' 54''$ long. W Gr.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram os períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas (Quadro 1).

Cada parcela experimental foi constituída de seis fileiras de algodão com 4 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,9 m. A área útil de cada parcela foi constituída das quatro fileiras centrais, descontando-se

QUADRO 1 - Períodos de convivência de plantas daninhas com a cultura do algodão

Livre das plantas daninhas até a colheita (testemunha)

Convivência por 15 dias após a emergência (DAE)

Convivência por 30 DAE

Convivência por 45 DAE

Convivência por 60 DAE

Convivência por 75 DAE

Convivência por todo o ciclo (testemunha sem capina)

Após cada período de interferência, a cultura do algodoeiro foi mantida livre de plantas daninhas até a colheita, por intermédio de capinas.

0,6 m das extremidades do experimento. A área foi preparada com uma aração e duas gradagens, dois dias antes do plantio. A semeadura do algodão foi realizada mecanicamente, distribuindo-se aproximadamente 20 sementes do cultivar BRS Antares por metro de sulco, adubado previamente com 500 kg ha^{-1} da formulação 4-14-8. Aos 35 dias após a emergência fez-se o desbaste, deixando cinco plantas por metro. Foram também realizadas duas adubações em cobertura aos 40 e aos 60 dias após o plantio, ambas com 75 kg ha^{-1} de sulfato de amônio.

Na testemunha capinada e nos demais tratamentos, após o término do período de convivência, o controle das plantas daninhas foi feito com capina manual, com enxada, a cada sete dias, até a colheita.

Antes de cada época de capina e no final do ciclo do algodão, nas parcelas em que as plantas daninhas e o algodoeiro conviveram por todo o ciclo (Quadro 1), foram feitas amostragens das plantas daninhas em três pontos de $0,5 \times 0,5 \text{ m}$, ao acaso, por parcela, totalizando $0,75 \text{ m}^2$. Em seguida, elas foram separadas por espécies, contadas e pesadas. Para determinação da biomassa seca, após coletadas, foram secas a 72°C em estufa de circulação forçada de ar, até atingirem peso constante.

A resposta do algodoeiro à interferência das plantas daninhas foi avaliada tomando-se como base as seguintes características da cultura: altura de planta, dias para antese e para abertura do primeiro capulho, número de maçãs e produtividade de algodão em caroço. Para a determinação da altura foram avaliadas dez plantas por parcela, medindo-se a distância entre o colo e o ápice da planta, por ocasião da maturação dos capulhos. Foi considerado início da antese quando 10% das plantas da área útil apresentavam pelo menos uma flor em antese, e início da abertura de capulhos quando 10% das plantas apresentavam pelo menos um capulho aberto. A contagem do número de maçãs foi feita aos 125 DAE, em seis plantas por parcela. Para avaliação da produtividade do algodão

em caroço, consideraram-se todas as plantas da área útil de cada parcela. A primeira colheita foi realizada quando 50% dos capulhos estavam abertos. Em todos os tratamentos foram feitas duas colheitas.

Os resultados foram submetidos às análises de variância e de regressão. Para determinação do período anterior à interferência (PAI) das plantas daninhas, admitiu-se redução de 5% na produtividade de algodão em caroço (7).

Na análise de regressão foi considerado o modelo polinomial $Y = a + bx + b_1x^2 + b_2x^3$, avaliando-se a significância dos efeitos linear, quadrático, cúbico e o desvio e a raiz quadrada do modelo polinomial, ou seja, $Y = a + bx^{0.5} + b_1x + b_2x^{1.5}$, e, a seguir, a significância da raiz quadrada dos efeitos linear, quadrático e cúbico e o desvio. Foi escolhido o modelo de efeito significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade, de maior R^2 e de significado biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve alta infestação de *Cyperus rotundus* (tiririca), chegando à densidade de 293 plantas m^{-2} aos 45 DAE, contribuindo com 51% da biomassa total das plantas daninhas (Quadros 2 e 3). A partir desse período, grande parte das plantas da tiririca entrou em senescência, e a renovação, ou o surgimento de novas plantas não acompanhou o rápido desenvolvimento de outras espécies também muito agressivas, como *Digitaria horizontalis* (capim-colchão) e *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada). *Raphanus raphanistrum* (nabiça) também foi planta daninha com alta população e biomassa seca até 60 DAE.

As principais espécies de plantas daninhas na testemunha sem capina, aos 200 DAE, foram *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria plantaginea*. Estas espécies representaram a maior parte da biomassa total (609 g m^{-2}) de plantas daninhas secas ao final do ciclo, quando se realizou a avaliação neste tratamento (Quadro 3).

Um dos fatores que influem no grau de interferência de plantas daninhas numa cultura é a densidade daquelas. Normalmente, a relação entre a densidade de plantas daninhas e o rendimento econômico da cultura é não-linear e segue comportamento sigmoidal. Assim, o rendimento da cultura reduz rapidamente com o aumento da densidade de plantas daninhas, antes de se tornar constante em elevadas densidades (11).

O número de plantas daninhas foi de 320 por m^2 aos 15 DAE, mantendo-se ao redor desse valor até os 75 DAE, com exceção da avaliação aos 45 DAE. Nesta data, o aumento no número de tiriricas elevou a densidade para aproximadamente 585 plantas por m^2 (Quadro 2).

QUADRO 2 - Número de plantas (NP), por espécie, por m ² , e porcentagem de ocorrência em relação ao total de plantas daninhas nos diferentes períodos de convivência com o algodoeiro										
Espécies	Períodos de convivência (dias após a emergência do algodão)									
	15		30		45		60		75	
	NP	%	NP	%	NP	%	NP	%	NP	%
<i>C. rotundus</i>	99	30,9	133	38,0	293	50,0	94	34,8	112	37,6
<i>R. raphanistrum</i>	125	39,1	79	22,6	69	11,8	47	17,4	5	1,7
<i>A. conyzoides</i>	7	2,2	11	3,14	96	16,4	17	5,9	51	17,1
<i>D. horizontalis</i>	10	3,1	35	10,0	13	2,2	27	10	28	9,4
<i>B. plantaginea</i>	1	0,3	10	2,8	9,7	1,6	4	1,5	5	1,7
Outras *	78	24,4	82	23,3	105,4	18,4	97	33,9	97	32,5
Total	320	100	350	100	585,4	100	270	100	298	100

* *Bidens pilosa*, *Sonchus oleraceus*, *Stachys arvensis*, *Eleusine indica*, *Echinochloa colonum*, *Physalis angulata*, *Portulaca oleracea*, *Emilia sonchifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Galinsoga parviflora*, *Coronopus didymus*, *Solanum americanum* e *Cynodon dactylon*.

Embora o número de plantas daninhas tenha mostrado tendência de se estabilizar com o aumento do período de convivência com a cultura (Quadro 2), o acúmulo de matéria seca das plantas daninhas aumentou rapidamente entre 15 e 75 DAE ($Y = -83,91 + 7,36T$, $R^2 = 98,95$). Em elevadas densidades de plantas daninhas, como ocorre em condições naturais de cultivos, a importância dada à espécie como elemento competitivo fica diminuída (5).

Houve efeito linear do período de convivência de plantas daninhas na altura de plantas do algodoeiro, com diminuição desta à medida que se aumentou o período de interferência das plantas daninhas. No tratamento mantido sem interferência das plantas daninhas, as plantas do algodoeiro cresceram mais (Figura 1). A competição de plantas daninhas por nutrientes, espaço, luz e umidade deve ter-se constituído no principal impedimento para que a planta de algodoeiro se desenvolvesse plenamente.

Nos tratamentos com 15, 30, 45 e 60 dias de convivência e no tratamento mantido livre de plantas daninhas durante todo o ciclo, a altura do algodoeiro foi maior que a observada na testemunha sem capina. O período de 75 dias de convivência não diferiu significativamente da testemunha sem capina. Houve redução de aproximadamente 45% na altura média do algodoeiro, quando se comparou o tratamento sempre "no limpo" com o que permaneceu com as plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura (Quadro 4). Em trabalho realizado no Triângulo Mineiro, onde a cultura conviveu com as plantas daninhas durante 40, 60 e 80 dias e por todo o ciclo, as reduções na altura do algodoeiro foram de 21, 36, 44 e 48%, respectivamente (10).

QUADRO 3 - Biomassa seca (BS) por espécie de plantas daninhas, em gramas por m², e sua respectiva porcentagem em relação à biomassa total seca, nos diferentes períodos de convivência

Espécies	Período de avaliação/Dias após a emergência											
	15		30		45		60		75		200	
	BS	%	BS	%	BS	%	BS	%	BS	%	BS	%
<i>C. rotundus</i>	13,5	55,0	65,5	54,0	143,7	51,7	103,5	29,8	89,7	19,3	5,8	0,95
<i>R. raphanistrum</i>	9,7	39,0	30,1	24,8	69,8	25,0	80,1	23,0	3,7	0,8	0,0	0,0
<i>A. conyzoides</i>	0,03	0,13	0,15	0,12	3,14	1,13	2,3	0,66	5,7	1,2	40,9	6,7
<i>D. horizontalis</i>	0,2	0,74	9,1	7,5	11,7	4,2	69,2	19,9	154,1	33,2	337,4	55,3
<i>B. plantaginea</i>	0,03	0,13	6,1	5,0	15,3	5,5	28,5	8,2	65,3	14,0	155,9	25,6
Outras*	1,32	5,32	10,2	8,4	34,5	12,4	63,9	18,4	146	31,5	69,1	11,3
Total	24,6	100	121	100	277,6	100	347,5	100	464	100	609,5	100

**Bidens pilosa*, *Sonchus oleraceus*, *Stachys arvensis*, *Eleusine indica*, *Echinochloa colonum*, *Physalis angulata*, *Portulaca oleracea*, *Emilia sonchifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Galinsoga parviflora*, *Coronopus didymus*, *Solanum americanum* e *Cynodon dactylon*.

QUADRO 4 – Número de dias para antese e abertura de capulho, número de nós e de maçãs, altura e produtividade de algodão em caroço						
Períodos de convivência	Altura (cm)	Antese (DAE)*	Nº de nós (nº/planta)	Nº de maçãs (nº/planta)	Abertura de capulho (DAE)*	Produtividade @ha ⁻¹
0	118,25 ^U	60,25 ^U	7,02 ^U	16,12 ^U	122,75 ^U	196,53 ^U
15	102,85 ^U	61,50 ^U	7,22 ^U	15,20 ^U	123,00 ^U	188,23 ^U
30	116,50 ^U	66,75 ^U	8,02 ^U	12,55 ^U	128,00 ^U	184,79 ^U
45	88,67 ^U	73,00	8,37 ^U	7,57 ^U	136,00 ^U	147,12 ^U
60	92,82 ^U	81,75	9,85	4,42 ^U	146,75	127,51 ^U
75	75,22	79,00	11,40	0,97	150,50	104,70 ^U
Test. s/ capina	64,45	78,50	10,97	1,5	149,00	11,30
CV(%)	13,77	6,30	8,00	16,14	2,80	12,85

^U Diferem estatisticamente da testemunha sem capina, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.
* DAE - Dias após a emergência.

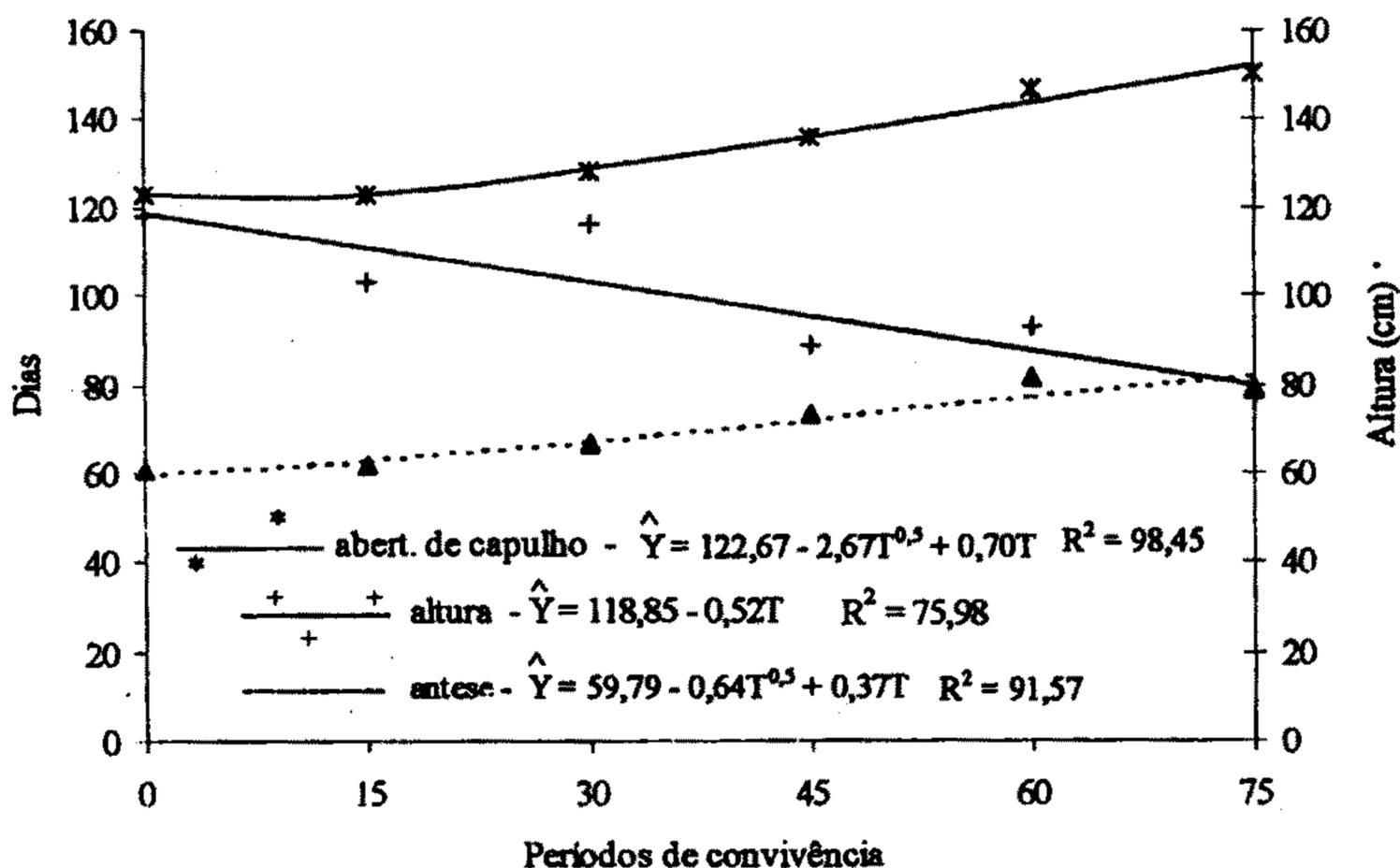


FIGURA 1 – Altura das plantas de algodão e número de dias necessários para a antese e abertura de capulho, em função dos diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas.

No algodoeiro, área foliar e altura seguem comportamento semelhante de crescimento (21). O índice de área foliar aumenta lentamente nas primeiras seis ou sete semanas; a partir daí, aumenta rapidamente até os 75 dias, quando passa de novo a crescer lentamente (15). O algodoeiro também apresenta metabolismo C_3 (3), com elevada taxa de fotorrespiração (12), alto ponto de compensação de CO_2 e baixa taxa de fotossíntese líquida em alta luminosidade (8). O estudo de taxas de fotossíntese líquida de folhas de algodoeiro herbáceo pré-condicionadas por vários regimes de luz mostrou que o sombreamento reduz a fotossíntese das folhas individualmente (14). Devido a estas características do algodoeiro, aliadas ao fato de as plantas daninhas estarem presente na área em elevada densidade (Quadro 2) e apresentado alta taxa de crescimento, provocando, entre outras situações de interferência, o sombreamento do algodoeiro, houve redução da sua altura média.

O período para a antese pode variar de 51 a 72 dias após o plantio, dependendo da temperatura (19). Neste experimento, esse período foi de aproximadamente 60 DAE no tratamento livre das plantas daninhas durante todo o ciclo (Quadro 4).

Na Figura 1, observa-se o aumento do número de dias para a antese, com o aumento do período de convivência do algodoeiro com as plantas daninhas. O menor período para a antese foi constatado quando a cultura ficou livre de plantas daninhas durante todo o ciclo. Nos períodos de convivência de 15 e 30 dias e no tratamento mantido sempre "no limpo", os períodos para início do florescimento foram significativamente menores em relação ao tratamento sem capina (Quadro 4). Esses resultados permitem concluir que os períodos iniciais de interferência de plantas daninhas na cultura foram determinantes para o aumento do período necessário para o início do florescimento, o qual ocorreu aproximadamente 18 dias antes no tratamento livre da interferência de plantas daninhas, comparado àquele com convivência por todo o ciclo (Quadro 4). As condições do crescimento, no primeiro mês, refletem diretamente no florescimento e na frutificação dos algodoeiros anuais (9).

Na Figura 1, observa-se que o número de dias para o início da abertura de capulhos cresceu com o aumento do período de interferência das plantas daninhas. Nos períodos de convivência de 15, 30 e 45 dias, e no período em que o algodoeiro não conviveu com as plantas daninhas, o número de dias necessários para o início da abertura de capulhos foi menor, quando comparado aos períodos de convivência de 60 e 75 DAE e à testemunha sem capina (Quadro 4).

No tratamento sem interferência de plantas daninhas, a abertura do capulho ocorreu 26 dias antes que na testemunha sem capina. No Quadro 5, observa-se que o efeito da interferência das plantas daninhas no número

de dias para abertura de capulhos apresentou correlação positiva e altamente significativa com a interferência das plantas daninhas no período necessário para a antese ($r = 0,97^{**}$) e com o número médio de nós para inserção do primeiro ramo frutífero ($r = 0,97^{**}$). Aos 15 DAE a densidade de plantas daninhas já estava elevada, o que provavelmente interferiu no pleno desenvolvimento do algodoeiro e, por conseqüência, atrasou a abertura de capulhos (Quadro 4).

O número médio de nós para o aparecimento do primeiro ramo frutífero nos períodos de convivência de 15, 30 e 45 dias, e no tratamento livre das plantas daninhas, foi significativamente menor do que na testemunha sem capina. A partir de 60 dias de convivência não houve diferença, quando comparado com a testemunha sem capina (Quadro 4).

A altura de inserção do primeiro ramo frutífero, em relação ao número de nós, difere nas espécies, raças e cultivares de algodoeiro, mas pode ser modificada pelas condições ambientais (21). O aumento do período de interferência limitou o uso de água, luz e CO_2 e elevou o número médio de nós para aparecimento do primeiro ramo frutífero.

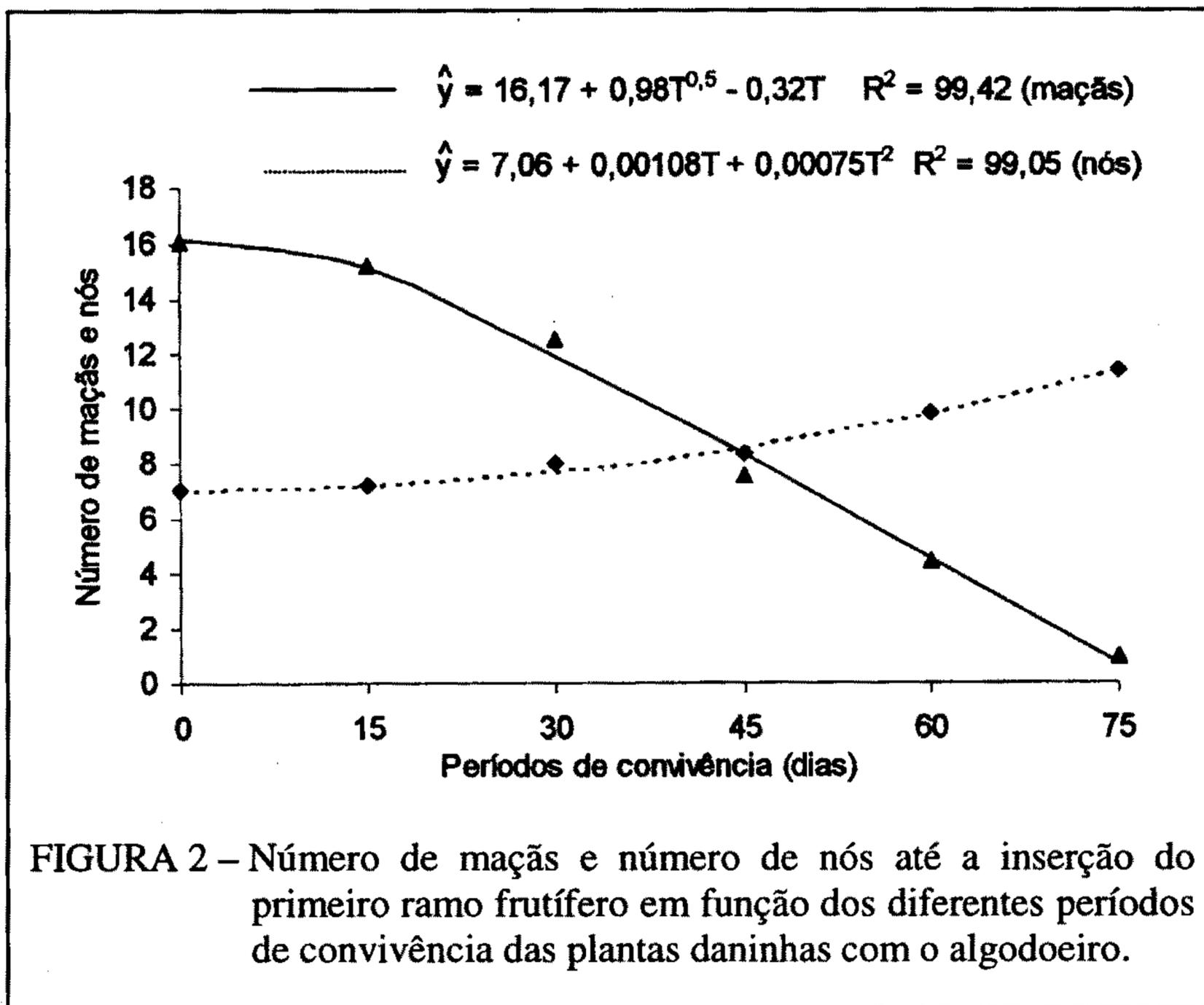
QUADRO 5 - Correlações de Pearson entre altura média das plantas de algodão, número médio de maçãs por planta, abertura de capulho, número médio de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero e produtividade

Variáveis	Altura (cm)	Nº de maçãs (nº/planta)	Abertura de capulho (DAE)	Número de nós (nº/planta)	Produtividade @.ha ⁻¹
Antese (DAE)	0,79*	-0,96**	0,97**	0,90**	-0,94**
Altura (cm)	-----	0,89**	-0,85**	-0,84*	0,92**
Número de maçãs (nº/planta)	-----	-----	-0,99**	-0,95**	0,99**
Abertura de capulhos	-----	-----	-----	0,97**	-0,99**
Número de nós (nº/planta)	-----	-----	-----	-----	-0,96**

Valor de t tabulado com 5 graus de liberdade a 5% = 2,57 e a 1% = 4,03.
*Significativo a 5%; ** significativo a 1%.

O número médio de maçãs decresceu com o aumento do período de convivência de plantas daninhas com os algodoeiros (Figura 2). Nos períodos de convivência de 15 até 60 dias e no tratamento sem ela, o

número médio de maçãs por planta foi maior que na testemunha sem capina. A partir de 60 dias não houve mais diferença no número médio de maçãs, em relação à testemunha (Quadro 4). A queda das estruturas reprodutivas é regulada pelo balanço entre os açúcares no tecido e o teor de etileno. Portanto, qualquer fator que determine queda na fotossíntese, ou aumento no gasto metabólico, resultará em queda das estruturas reprodutivas, como auto-sombreamento por crescimento excessivo, muitos dias nublados e temperaturas altas (19).



O aumento do período de convivência das plantas daninhas com o algodoeiro reduziu o número de capulhos, sendo o efeito atribuído, principalmente, a interferências das plantas daninhas, que reduziram o potencial de produção da planta, em razão da diminuição do seu porte (10).

No tratamento em que cultura e plantas daninhas conviveram 75 dias, observou-se redução no número médio de maçãs de aproximadamente 93%, enquanto no mesmo período de convivência a redução no rendimento de algodão em caroço foi de 45%. Essa recuperação do potencial produtivo do algodoeiro possivelmente seja explicada pela ausência das plantas daninhas a partir desse período (75

DAE) até a colheita, permitindo assim o desenvolvimento de novas estruturas reprodutivas que resultaram em produção, as quais ocorrem principalmente pelo fato de o algodão apresentar, em cada nó, onde se desenvolve uma folha frutífera, uma estrutura de reprodução com até três gemas: a principal, denominada axilar; a outra, extra-axilar; e uma terceira, mais rara, denominada acessória. Por um motivo qualquer, como ataque de pragas, uma estrutura de reprodução pode cair, e a outra gema, que estava dormente (hipnoplasto), ser induzida a brotar e originar outra flor. Essa particularidade do crescimento e do desenvolvimento é importante para a sobrevivência da planta e da espécie (22).

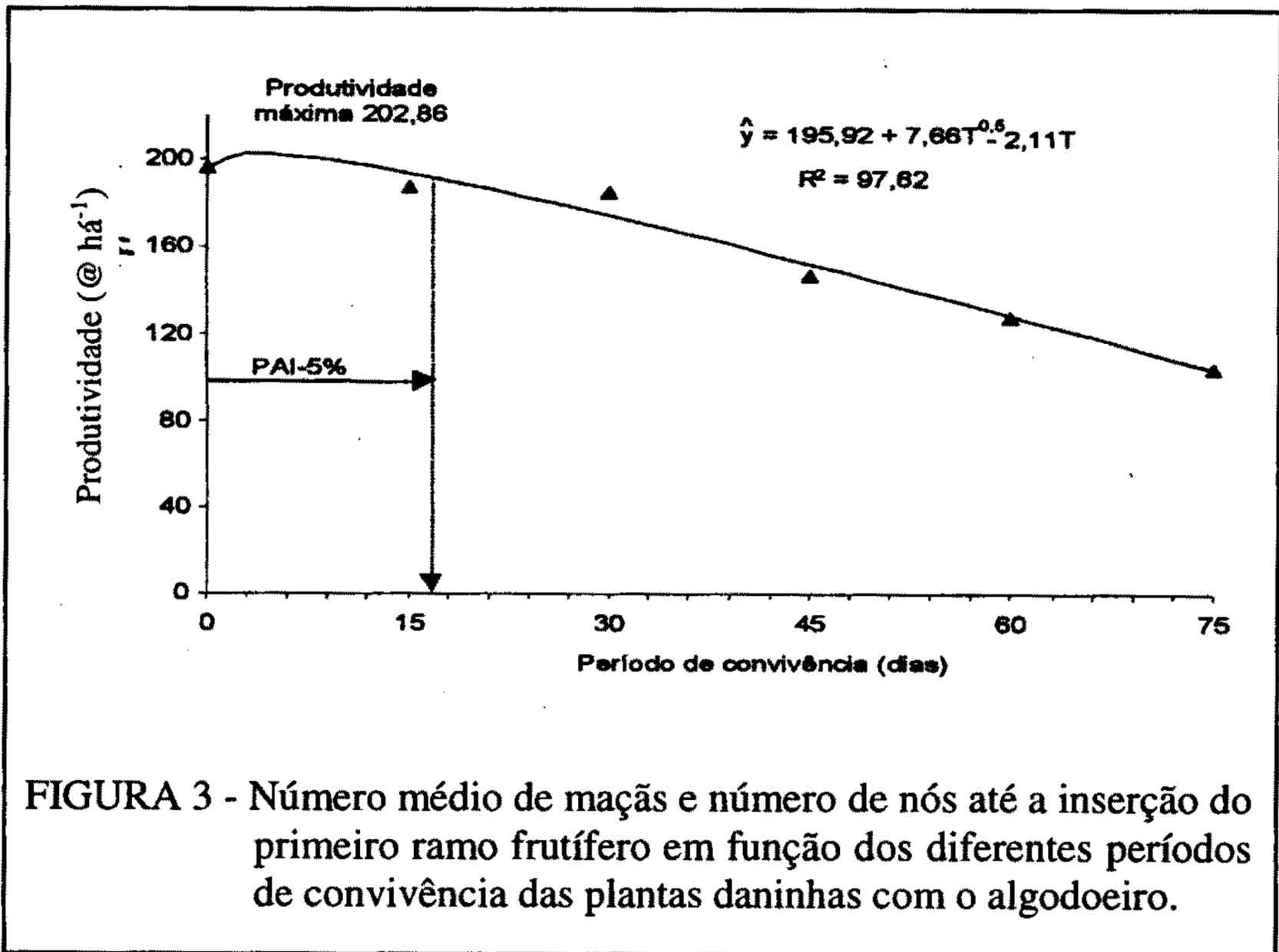
A interferência de plantas daninhas no número médio de maçãs apresentou correlação positiva e significativa com o efeito da interferência das plantas daninhas na produtividade de algodão em caroço ($r = 0,99^{**}$) e com a altura média das plantas ($r = 0,89^{**}$), e correlação negativa e significativa com dias para antese ($r = -0,96^{**}$), dias para abertura de capulho ($r = -0,99^{**}$) e número médio de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero ($r = -0,95$) (Quadro 5). Portanto, a redução do número médio de maçãs por planta, devido à interferência das plantas daninhas, deve ser atribuída, principalmente, à diminuição do porte da planta, ao atraso na emissão de flores e abertura de capulhos e ao aumento do número de nós para inserção do primeiro ramo frutífero. Na testemunha sem capina, em que a cultura sofreu interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo, era comum observar plantas de algodão sem maçã.

O rendimento do algodão em caroço diminuiu com o aumento do período de interferência de plantas daninhas (Figura 3). Os períodos de 15, 30, 45, 60 e 75 dias de convivência, e o tratamento sem convivência, diferiram significativamente da testemunha sem capina (Quadro 4). Quando o algodoeiro sofreu interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo, observou-se redução de 94% no rendimento de algodão em caroço, em decorrência da competição das plantas daninhas com os algodoeiros, por água, luz, nutrientes e espaço.

A interferência das plantas daninhas aconteceu nas primeiras semanas de desenvolvimento da cultura, reduzindo o rendimento (Figura 3). Esses resultados são semelhantes aos verificados no Agreste Nordestino (2). Entretanto, outros autores mostraram que a competição com as plantas daninhas iniciou-se aproximadamente 20 dias após a emergência do algodão (1, 6, 10). Vários são os fatores relacionados com as diferentes informações sobre a extensão do período de interferência.

Considerando aceitável a redução de 5% da produtividade máxima, estimaram-se em 16 dias (a partir da emergência) o período em que a cultura e as plantas daninhas podem conviver sem prejuízo ao algodoeiro

(Figura 3). A partir desse período, as plantas daninhas devem ser controladas.



CONCLUSÕES

1) A interferência das plantas daninhas durante todo o ciclo do algodoeiro aumenta o número médio de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero, o número de dias para a antese e para a abertura do capulho, e reduz o número médio de maçãs, a altura média das plantas e a produtividade de algodão em caroço.

2) O período anterior à interferência, considerando perda de 5% na produtividade, é de 16 dias após a emergência da cultura.

REFERÊNCIAS

1. AZEVÊDO, D. M.P. de; BELTRÃO, N. E. M.; VIEIRA, D. J. N. & BALDOÍNO, L. Manejo de plantas daninhas no cultivo do algodoeiro herbáceo. Campina Grande, Embrapa/CNPA 1992. 11p (Comunicado Técnico, 35).
2. BELTRÃO, N. E. M.; AZÊVEDO, D. M. P. de & LIMA, R. N. Competição entre plantas daninhas e o algodoeiro herbáceo (*Gossypim hirsutum* raça *latifolium* L.) nos Estados da Paraíba e Pernambuco. Campina Grande, Embrapa-CNPA, 1979.p.5-23. (Boletim Técnico, 2).

3. BENEDICT, C.R. Physiology. In: Kohel, R.J. & Lewis, C.F. (eds). Cotton. Madison, Wiscosin, American Society of Agronomy, 1984.p.151-201. (Series Agronomy, 24).
4. BLACK, C.C.; CHEN, T. & BROWNS, R.H. Biochemical basis for plant competition. Weed Science, 17:338-44, 1969.
5. BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. O Biológico, 38:343-50, 1972.
6. CIA, E.; DEUBER, R.; FERRAZ, C.A.M.; SABINO, N.P; LEITÃO Fº, H.F. & VEIGA, A.A. Competição de plantas daninhas com a cultura do algodoeiro. Bragantia, 37:54-62, 1978.
7. COUSENS, R. Misinterpretation of results in weed research though inappropriate use of statistics. Weed Research, 28:281-9, 1988.
8. EL-SHARKAWY, M.; HESKETH, J. & MURAMOTO, H. Leaf photosynthetic rates and other growth characteristics of leaf anatomy and CO₂ diffusion resistance. Crop Science, 5:517-21, 1965.
9. GRIDI-PAPP, I.L. Botânica e genética. In: Instituto Brasileiro de Potassa. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, 1965. p.117-60.
10. GUERRA FILHO, T. Comportamento do algodoeiro (*Gossypium hisutum* L.), em diferentes densidades de plantio, sob períodos de competição com plantas daninhas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1980. 81p. (Tese de mestrado).
11. HARPER, F. Principles of arable crop production. London, Granada, 1983. 336p.
12. HESKETH, J. Enhancement of photosynthetic CO₂ assimilation in the abrance of oxigen as dependent upan species and temperature. Planta, 76:371-4, 1967.
13. LACA-BUENDIA, J.P.; PURCINO, A.A.C.; PENNA, J.C.V. & FERREIRA, L. Épocas críticas de competição das plantas daninhas com a cultura algodoeira (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. Planta Daninha, 2:89-95, 1979.
14. MURAMOTO, H.; HESKETH, J.D. & ELMORE, C.D. Leaf growth, leaf aging and leaf photosynthetic rates of cotton plants. In: Beltwide Cotton Production Research Conferences, 1967, Dallas. Proceedings, Memphis, National Cotton Council, 1967, p.161-5.
15. OOSTERHUIS, D. M. Growth and development of a cotton plant. In: Cia, E.; Freire, E.C & Santos, W.J.S. (eds). Cultura do algodoeiro. Piracicaba, Potafós, 1999. p. 101-20.
16. PITELLI, R.A. & DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência de plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 15, Belo Horizonte, 1984. Resumos, Piracicaba, 1984, p.37.
17. PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, 11(129):16-27, 1985.
18. RIGHI, N.R., FERRAZ, C.A.M. & CORRÊA, D.M. Cultura. In: Neves, O. S. (ed). Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965 p.255-317.
19. ROSOLEM, C.A. Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. In: Congresso Internacional do Agronegócio do Algodão, Seminário Estadual da Cultura do Algodão, 5, Cuiabá, 2000. Anais, Fundação MT, 2000. p.203-12.
20. SILVA, A.A.; SILVA, J.F.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. & VARGAS, L. Controle de plantas daninhas. Brasília, ABEAS, 2000. 260p. (Curso de Tutoria à Distância. Curso de Proteção de Plantas. Módulo 3).
21. SOUZA, J.G. de1 & SILVA, J.V. Relações entre fenologia, fotossíntese e respiração no algodoeiro selecionado quanto a alto teor de amido nas raízes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 29:743-9, 1992.

22. SOUZA, J.G. & BELTRÃO, N.E.M. Fisiologia. In: Beltrão, N.E.M. (ed.). O agronegócio do algodão no Brasil. Brasília, Embrapa, 1999. p. 89-116.