

PERÍODO CRÍTICO DE COMPETIÇÃO ENTRE COMUNIDADES DE PLANTAS DANINHAS E O ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) NO ESTADO DE MINAS GERAIS

J.P. del C. LACA-BUENDIA*, A.A.C. PURCINO**
J.C.V. PENNA** & L. FERREIRA**

* Eng.º Agr.º. Coordenador do Projeto Algodão -
EPAMIG. 30.000 - Belo Horizonte, MG

** Eng.ºs Agr.ºs, Pesquisadores da EPAMIG.
38.100 - Uberaba, MG

Trabalho parcialmente apresentado no III Congresso de la Asociación Latino Americana de Malezas (ALAM) e VIII Reunión de Malezas y su Control (ASAM). Mar del Plata-Argentina, 1976.

Recebido para publicação em 14.09.79.

RESUMO

Foram instalados nove ensaios no período de 1973 a 1976 em solos LVA, LE e LR de três localidades do Triângulo e duas no Norte do Estado de Minas Gerais, Brasil, a fim de se estudar as épocas críticas de competição de plantas daninhas com o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Os tratamentos foram: capinas até 2, 4, 6, 8 primeiras semanas e durante todo o ciclo; e capinas após 2, 4, 6, 8 primeiras semanas e todo o ciclo sem capinas. Os resultados mostraram que a competição das plantas daninhas, quando não controladas, com a cultura, provocou 90,22% de perda na produção no Triângulo Mineiro e 70,73% no Norte de Minas. Em relação à testemunha, mantida livre de competição durante todo o ciclo, o melhor rendimento foi obtido quando se manteve a cultura livre de competição durante seis: emanas após a emergência, no Triângulo Mineiro, e durante oito semanas, no Norte de Minas. Não houve, entretanto, diferença significativa entre os tratamentos com 4, 6, 8 semanas e também com todo o ciclo sem competição, tanto no Triângulo quanto no Norte do Estado.

UNITERMOS: Plantas daninhas, competição, algodão.

SUMMARY

THE CRITICAL PERIOD OF COMPETITION BETWEEN WEED COMMUNITIES AND COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) IN THE STATE OF MINAS GERAIS.

Nine tests were made from 1973 up to 1976 on different soil types in five localities (three in the Triângulo Mineiro and two in the Northern Region of Minas Gerais State, Brazil) to study

the critical periods of weed competition with cotton (*Gossypium hirsutum* L.). The treatments consisted of: weed free during the first 2, 4, 6, 8 weeks and all the cycle; and competition during the first 2, 4, 6, 8 weeks and all the cycle. The results showed yield losses of 90,22% in the Triângulo Mineiro and 70,73% in the Northern Region when weed were always present. Compared to the check free of weeds during all the cycle, the best yield was obtained when cotton was kept free of weeds during the first six weeks after emergence in the Triângulo Mineiro as well as during the first eight weeks in the Northern Region. However, there was no difference among the treatments consisting of 4, 6, 8 weeks, and all the cycle without weed competition for both regions studied.

KEYWORDS: Weeds, weed competition, Cotton.

INTRODUÇÃO

A competição com plantas daninhas é um dos fatores que mais afetam a produtividade da cultura algodoeira, ocasionando diminuição no rendimento e na qualidade do produto e aumentando o custo de produção.

A competição por luz, água e nutrientes é maior quando as plantas daninhas se tornam dominantes. Sombreiam o algodoeiro, removem mais água e grande quantidade de nutrientes do solo. Em anos de baixa precipitação pluviométrica elas podem retirar de 3 a

4 vezes mais N, K e Mg do que a cultura sem competição, não se notando diferença para P, Ca e Zn. Em condições normais de precipitação, removem de 2 a 3 vezes mais K e Zn que uma cultura limpa, sem alterar as quantidades de N, P, Ca e Mg (15).

Estudos feitos na Colômbia identificaram ser de 20 a 40 dias de idade da cultura, o período crítico de competição das plantas daninhas com o algodoeiro (7 e 12). No México, até 120 dias (11). Nos EEUU aproximadamente nas 8 semanas iniciais (3). Em condições de baixa pluviosidade o período crítico foi de 2 a 4 semanas, enquanto que com chuvas normais são necessárias 6 a 8 semanas sem competição (15). Nas Filipinas, as capinas após a segunda semana não tiveram efeito significativo no rendimento (5).

Em São Paulo, as plantas daninhas afetaram os rendimentos nos primeiros 20 a 40 dias em Campinas, Tietê e Santa Bárbara do Oeste (2 e 6). Beltrão et al. (1) observaram redução drástica no número e tamanho das folhas, diminuindo assim o índice de área foliar da cultura.

Rogers et al. (13) estudaram a influência de espaçamento entre fileiras sobre plantas daninhas, observando que quando as fileiras eram mais fechadas (53 cm), o rendimento máximo foi obtido quando a cultura permaneceu no limpo durante as 6 primeiras semanas. Com fileiras mais espaçadas (106 cm), o período necessário para um ren-

dimento máximo foi de 10 a 14 semanas sem competição.

Um controle econômico deve ser baseado no período crítico de competição entre as plantas daninhas e a cultura. Esta competição varia em função do ambiente, cultura, espécie e número de plantas daninhas. Conhecendo-se a interação destes fatores, pode-se estabelecer um programa para o seu controle.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nove ensaios foram instalados nas regiões do Triângulo Mineiro, em Latossolo Roxo (Capinópolis - Fazenda São José, em 1974 e 1975; Cachoeira Dourada - Fazenda Lagoa Dourada, em 1975 e Centralina - Fazenda Sumidouro, em 1976) e Norte de Minas em Latossolo vermelho-amarelo (Porteirinha - Fazenda São Miguel de Gortutuba, 1973, 1974, 1975 e 1976) e Latossolo vermelho-escuro (Jafba-Campo Experimental de Rio Verde, em 1976) cujas análises químicas encontram-se no quadro 1.

As cultivares utilizadas foram IAC 13-1 (Triângulo Mineiro) e IAC 13-1 e «Minas Dona Beja» (Norte de Minas).

O delineamento experimental usado foi blocos casualizados com 10 tratamentos, repetidos 4 vezes. As parcelas constavam de 5 fileiras com 5 metros de comprimento, espaçadas de 1,00m (Triângulo) e 0,80m (Norte de Minas), perfazendo uma área de 20 m² (Triângulo) e 16m² (Norte de Minas) sendo a área útil de 10m² (Triângulo) e 8m² (Norte de Minas).

O plantio foi realizado durante a segunda quinzena do mês de outubro para o Triângulo e entre a segunda quinzena de outubro e primeira quinzena de novembro para o Norte de Minas. As sementes foram colocadas, de maneira seguida, no sulco deixando-se cair 30 sementes por metro de fileira. A emergência ocorreu após 8 a 15 dias do plantio. O desbaste foi realizado 20 a 25 dias após emergência deixando-se 5 a 7 plantas por metro de fileira.

Quadro 1 - Resultados das análises químicas dos solos, onde foram instalados os ensaios

Localidades e anos	pH Água	Al ³⁺ eq.mg./100 cc	Ca ²⁺ + Mg ²⁺ eq.mg./100 cc	K ⁺ ppm	P ppm
Triângulo Mineiro:					
- Capinópolis - 74/75	6,0	0,01	10,0	> 135	59
- Capinópolis - 75/76	5,9	0,1	9,3	132	50
- C. Dourada - 75/76	4,9	0,2	2,4	36	8
- Centralina - 76/77	5,1	0,2	2,1	80	13
Norte de Minas:					
- Porteirinha - 73/74	6,2	-	5,8	> 135	6
- Porteirinha - 74/75	6,0	-	6,3	> 135	20
- Porteirinha - 75/76	6,4	0,05	4,1	134	14
- Porteirinha - 76/77	6,1	0,1	4,6	146	17
- Jafba - 76/77	5,0	0,2	6,6	136	4

A adubação foi feita no momento do plantio, aplicando-se 50 kg/ha de sulfato de amônio, 600 kg de superfosfato simples e 40 kg de cloreto de potássio (Norte de Minas); e, 60 kg de cloreto de potássio no Triângulo Mineiro. Aos 35-40 dias após a emergência, foi realizada uma adubação em cobertura com 100 kg/ha de sulfato de amônio, colocado 0,15m ao lado das plantas.

Os ensaios foram mantidos livres de ataque de pragas, fazendo-se de 7 a 15 tratamentos fitossanitários conforme a região onde foram conduzidos.

Os tratamentos foram os seguintes:

1. Testemunha com capina, livre de plantas daninhas até a colheita;
2. Livre de plantas daninhas durante as 2 primeiras semanas e, depois, com plantas daninhas até a colheita;
3. Livre de plantas daninhas, durante as 4 primeiras semanas e, depois, com plantas daninhas até a colheita;
4. Livre de plantas daninhas durante as 6 primeiras semanas e, depois, com plantas daninhas até a colheita;
5. Livre de plantas daninhas durante as 8 primeiras semanas e, depois, com plantas daninhas até a colheita;
6. Testemunha sem capina, até a colheita;
7. Com plantas daninhas durante as 2 primeiras semanas e, depois, completamente livre de plantas daninhas até a colheita;
8. Com plantas daninhas durante as 4 primeiras semanas e, depois, completamente livre de plantas daninhas até a colheita;
9. Com plantas daninhas durante as 6 primeiras semanas e, depois, completamente livre de plantas daninhas até a colheita;
10. Com plantas daninhas durante as 8 primeiras semanas e, depois, completamente livre de plantas daninhas até a colheita.

Em cada parcela foram marcadas 6 plantas dentro das fileiras centrais, onde se realizou a medição por ocasião da colheita. Determinou-se o 'stand' final e colheu-se, na área útil, 20 capulhos

bem formados, do terço médio das plantas, para posterior análise dos caracteres componentes da produção e das características tecnológicas da fibra.

Foram feitas 2 colheitas entre a segunda quinzena de março e primeira quinzena de maio para o Triângulo Mineiro e entre a primeira quinzena de abril e segunda quinzena de maio para o Norte de Minas.

As precipitações pluviométricas observadas encontram-se no quadro 2.

As espécies que concorreram com a cultura na região do Triângulo, foram as seguintes: *Commelina nudiflora* L. (trapoeraba), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (capim-colchão), *Althernanthera ficoidea* (L.) R. Br. (apaga-fogo), *Sida rhombifolia* L. (guanxuma, vassoura), *Ipomoea aristolochiaefolia* (HBK) Don. (corda-de-viola), *Ipomoea cynanchifolia* Meissn (corda-de-viola), *Amaranthus* sp. (carurú-de-porco), *Acanthospermum hispidum* L. (benzinho), *Cenchrus echinatus* L. (timbete), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-degalinha), *Richardia* sp. (estralador), *Borreria* sp. (quebra-tijela) e *Portulaca oleracea* L. (beldroega):

Para a região do Norte de Minas, foram as seguintes: *Sida cordifolia* L. (vassoura), *Sida rhombifolia* L. (vassoura), *Merremia aegyptia* (L.) Urban (jetirana-de-batatal), *Ipomoea aristolochiaefolia* (HBK) Don. (jetirana), *Amaranthus* sp. (carurú), *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim-pé-degalinha), *Cenchrus echinatus* L. (timbete), *Richardia brasiliensis* Gomez (estralador), *Hiptis* sp. (betônica), *Euphorbia pilulifera* L. (leiteira), *Portulaca oleracea* L. (beldroega), *Tritachya insularis* (L.) Ness. (capim-açú), *Centrathorium punctatum* Cass. (perpétua), *Eragrostis* sp. (capim-fino) e *Mimosa* sp. (malícia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de rendimento de algodão em caroço podem ser vistos nos quadros 3 e 4. As análises de variância mostram que houve diferença entre as

Quadro 2 - Resultados das precipitações pluviométricas observadas durante o ciclo da cultura.

Localidades e anos	MESES (mm)								TOTAL
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	
Triângulo Mineiro:									
- Capinópolis - 74/75	207,0	71,5	391,9	153,0	134,3	84,4	147,7	-	1.189,0
- Capinópolis - 75/76	-	27,2	184,0	16,4	152,8	114,8	34,2	-	529,4
- C. Dourada - 75/76	-	23,6	155,4	59,7	131,3	132,4	58,0	6,0	566,4
- Centralina - 76/77	161,0	222,5	390,5	315,5	84,0	67,5	72,0	-	1.313,0
Norte de Minas:									
- Porteirinha - 73/74	-	115,8	54,4	48,6	41,3	260,0	14,8	-	534,9
- Porteirinha - 74/75	-	194,8	163,8	105,8	84,4	36,8	164,0	-	749,6
- Porteirinha - 75/76	-	100,0	41,1	54,3	0,0	0,0	0,0	18,2	213,6
- Porteirinha - 76/77	66,0	167,8	156,0	176,8	122,4	139,4	31,6	-	860,0
- Jafba - 76/77	62,4	250,0	202,5	94,8	40,3	4,0	49,3	-	703,3

épocas de competição estudadas para as 2 regiões, sendo que o rendimento foi maior, quando se manteve a cultura livre das plantas daninhas, por 6 semanas para o Triângulo Mineiro, obtendo-se 2.254 kg/ha e por 8 semanas, para o Norte de Minas, obtendo-se 2.094 kg/ha. Verificou-se que a partir da quarta semana da emergência, as plantas daninhas não influenciaram no rendimento, para as condições do Triângulo. Já para o Norte, este período de competição foi até a sexta semana (Figura 1 e 2). Pode-se observar que no Triângulo Mineiro a competição se iniciou mais cedo que no Norte de Minas. As causas dessa diferença podem ser atribuídas à diferente distribuição das chuvas (Quadro 2), diferentes populações de plantas daninhas e características físicas dos solos.

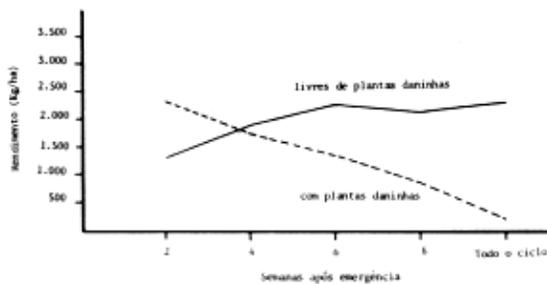


Figura 1 - Período Crítico de Competição de uma Comunidade natural de plantas daninhas e o algodoeiro (*G. hirsutum* L.), no Triângulo Mineiro nos anos agrícolas de 1974/75, 1975/76 e 1976/77.

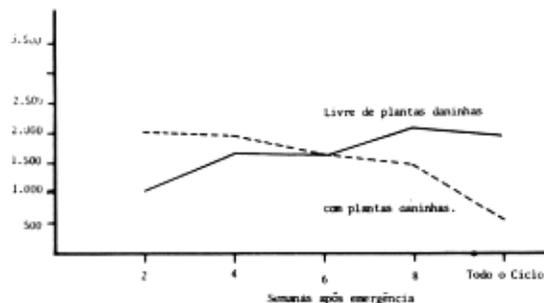


Figura 2 - Período Crítico de Competição de uma Comunidade natural de plantas daninhas e o algodão (*G. hirsutum* L.), no Norte de Minas, nos anos agrícolas de 1973/74, 1974/75, 1975/76 e 1976/77.

Os resultados mostram que a competição total das plantas daninhas no

tratamento sem controle, provocou 90,22% de perdas na produção, no Triângulo Mineiro e para o Norte, foi de 70,73%. Quando as plantas daninhas competiam somente nas 4 primeiras semanas no Triângulo Mineiro, as perdas foram de 23,96% e para o Norte, quando competiram nas 6 primeiras semanas, as perdas foram de 14,82% em relação ao tratamento em que as plantas daninhas foram controladas durante todo o ciclo da cultura. Estes resultados concordam com aqueles obtidos por Buchanan & Burns (3), Campos & Disu (5), Schawerzel & Thomas (14), Chaves (7, 8), Perdoni et al. (11), Buting & Lea (4), Crowther (9), Cia et al. (6), Blanco & Oliveira (2) e Beltrão et al. (1).

O número de plantas por parcela na época da colheita diferenciou-se significativamente em ambas as regiões sendo que o tratamento envolvendo competição durante todo o ciclo, foi o mais afetado (Quadros 3 e 4).

A altura das plantas foi maior quando se deixou a cultura no limpo, sendo que no Triângulo Mineiro foi afetada depois de 4 semanas com competição e sem competição nas 2 primeiras semanas. No Norte o porte diminuiu após 6 semanas com e sem competição. Também a altura do primeiro ramo produtivo, o número de ramos produtivos por planta e o número de capulhos por planta foram maiores com o algodão livre de concorrência das plantas daninhas (Quadro 3 - dados registrados apenas no Triângulo Mineiro).

O peso de cem sementes foi menor no Triângulo, quando se deixou livre de competição somente por 2 semanas e também no tratamento com competição durante todo o ciclo.

Com relação à percentagem de fibra não houve diferenças significativas entre os tratamentos estudados para ambas as regiões. Para o índice de fibras, nas duas regiões, verificou-se que o tratamento com competição durante todo ciclo foi pior que os demais.

Não houve diferença quanto ao comprimento de fibra, uniformidade e índice Presley, sendo que para Micronaire, ocorreu uma distinção entre os tratamentos que sofreram maior competição, porém sem que se diferenciassem dos demais.

Quadro 3 - Médias dos resultados das características econômicas e de fibra do algodoeiro no Triângulo Mineiro, nos anos agrícolas de 1974/75, 1975/76 e 1976/77, no período crítico de competição.

TRATAMENTOS	Plantas na Colheita	Altura das Plantas	Rendimento	Peso de um Capulho	Ramos Produtivos por Planta (1)	Capulhos por Planta	Peso de 100 Sementes	Fibra	Índice de Fibras	Altura de Inserção do 1.º ra- mo Produ- tivo	Compri- mento das Fibras SL 2,5%	Índice de Uniformi- dade	Índice Presley	Índice Micro- naire.
	n.º	cm	kg/ha	g	n.º	n.º	g	%		cm	mm			
Semanas Livres de Competição:														
- As primeiras 2	48,9 a	110,8 ab	1306 bc	5,5 abcd	3,5 ab	5,0 ab	10,6 cd	36,1	6,2 abc	30,0 bc	27,8	47,4	7,7	3,8 b
- As primeiras 4	53,7 a	120,6 a	1895 ab	5,9 abc	3,9 ab	6,2 a	10,9 bcd	35,5	6,1 bc	27,8 c	28,5	49,1	7,8	4,0 ab
- As primeiras 6	56,6 a	124,8 a	2254 ab	6,2 ab	6,0 a	8,5 a	11,4 abc	36,0	6,6 abc	27,3 c	28,0	48,2	7,8	4,1 ab
- As primeiras 8	56,3 a	128,1 a	2135 ab	6,0 ab	6,3 a	9,6 a	11,3 abc	35,2	6,3 abc	26,4 c	27,7	48,2	7,7	4,0 ab
- Todo o Ciclo	55,9 a	126,9 a	2300 a	6,3 a	5,9 a	9,5 a	11,4 abc	35,7	6,6 abc	26,2 c	28,2	49,1	7,7	4,0 ab
Semanas Com Competição:														
- As primeiras 2	57,1 a	126,7 a	2283 ab	6,2 ab	6,3 a	9,6 a	11,6 abc	36,2	6,8 ab	27,6 c	28,0	48,0	7,8	4,1 ab
- As primeiras 4	53,9 a	108,2 abc	1749 abc	6,0 ab	5,3 a	8,6 a	11,6 abc	36,2	6,9 ab	28,0 c	28,4	48,6	7,4	3,9 ab
- As primeiras 6	49,4 a	94,6 bc	1340 abc	6,0 ab	4,3 a	7,2 a	12,0 ab	36,0	6,8 ab	30,1 bc	28,2	47,9	7,7	4,2 ab
- As primeiras 8	48,1 a	85,9 cd	846 cd	5,9 abc	2,7 b	4,2 ab	12,4 a	35,8	7,1 a	35,1 ab	28,6	47,8	7,7	4,3 a
- Todo o Ciclo	30,1 b	70,4 d	225 d	4,8 d	1,2 b	1,8 b	10,1 d	36,0	5,8 c	39,0 a	27,8	47,2	7,5	3,8 b
Media	51,0	109,7	1633	5,9	4,6	7,0	11,4	35,9	6,3	29,7	28,1	48,1	7,7	4,0
Signif. de "F"	**	**	**	**	**	**	**	n.s.	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	**
C.V. (%)	9,19	9,01	24,80	6,69	21,53	18,93	3,98	2,38	5,93	9,61	1,78	2,39	2,89	4,54

OBS: As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

(1) Média de 3 ensaios durante os anos agrícolas de 1975/76 e 1976/77.

Quadro 4 - Médias dos resultados de características econômicas e de fibra do algodoeiro obtidas no Norte de Minas, nos anos agrícolas de 1973/74, 1974/75, 1975/76 e 1976/77, no período crítico de competição.

TRATAMENTOS	Plantas na Colheita	Altura das Plantas	Rendimen- to	Peso de Capulhos	Peso de 100 Sementes	% de Fibras	Índice de Fibras	Comprim. Fibras SL-2,5%	Índice de Uni- formida- de.	Índice Pressley	Índice Micro- naire.
	n. ^o	cm	kg/ha	g	g	%		mm			
Semanas Livres de Competição:											
- As primeiras 2	51,6 ab	87,6 ab	1027 bc	5,3 ab	10,4	34,6	5,7 ab	26,6	46,9	7,5	3,9
- As primeiras 4	53,7 a	91,9 ab	1660 ab	5,5 a	10,7	34,1	5,7 ab	26,7	46,6	7,5	3,9
- As primeiras 6	53,7 a	94,6 ab	1625 ab	5,4 a	10,4	34,4	5,7 ab	26,0	46,7	7,5	3,9
- As primeiras 8	54,2 a	99,7 a	2093 a	5,6 a	10,8	34,4	5,5 ab	26,4	47,7	7,7	4,0
Todo o ciclo	54,0 a	100,6 a	1937 a	5,6 a	10,7	34,2	5,8 ab	26,5	47,3	7,6	4,0
Semanas Com Competição:											
- As primeiras 2	53,3 ab	97,0 ab	2023 a	5,6 a	10,7	34,3	5,7 ab	26,6	47,5	7,9	4,0
- As primeiras 4	53,8 a	99,7 a	1952 a	5,6 a	10,9	34,1	5,7 ab	26,9	47,7	7,7	4,0
- As primeiras 6	53,4 ab	91,2 ab	1650 ab	5,3 ab	10,8	34,1	5,7 ab	26,9	47,3	7,8	4,0
- As primeiras 8	52,7 ab	93,0 ab	1456 ab	5,4 a	10,9	34,7	6,0 a	26,9	48,1	7,9	4,0
Todo o ciclo	49,1 b	82,0 b	567 c	4,6 b	10,0	33,4	5,3 b	26,2	46,9	7,7	3,8
Média	52,9	93,7	1599	5,4	10,6	34,2	5,6	26,6	47,3	7,7	4,0
Signif. de "F"	*	**	**	**	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	3,94	7,87	26,72	5,99	3,98	2,27	4,77	2,31	1,99	3,44	4,34

OBS.: As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Srs. Luiz Marquez, Walter Alves Ferreira e Seymando Serno Sarmento, por haverem cedido as suas propriedades, Flávio Prates Braga, Gisleno Artur D. Pires, Antônio Melo de Oliveira, José Vicente da Silva, Ernesto Muniz e Orlando Furtado Moreira pela valiosa colaboração na condução deste trabalho.

LITERATURA CITADA

1. Beltrão, N.E.; Azevedo, D.M.P. & Lima, R.N.. Competição entre plantas daninhas e o algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*, raça *latifolium* L.) nos Estados da Paraíba e Pernambuco. **Comunicado técnico n.º 2**. Centro Nacional de Pesquisas do Algodão - EMBRAPA, 20p. 1978.
2. Blanco, H.G. & Oliveira, D.A. Contribuição para determinação do período de competição das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **O Biológico**, 42: 201-205, 1976.
3. Buchanan, G.A. & Burns, E.R. Influence of weed competition on cotton. **Weed Sci.** 18(1): 149-54, 1970.
4. Bunting, A.H. & Lea, J.D. The ecology and control of weeds at Tozi in East Central Sudan. **Emp. J. Exp. Agric.** 25: 40-50, 1957.
5. Campos, F.F. & Disu, M.M. Response of cotton to different duration weed control (variety Deltapine 16). **CLSU Scientific Journal** (Philippines). 8(2): 9-12, 1972.
6. Cia, E.; Deuber, R.; Ferraz, C.M.; Sabino, N.P.; Aranha, C.; Leitão Filho, H.R.; Forster, R. & Veiga, A.A. Competição de plantas daninhas com a cultura do algodoeiro. **Bragantia**, 37: 53-62, 1978.
7. Chaves, E. Epocas críticas de competición de maleza sobre el algodón en el Valle del Cauca. In: **Seminário de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal (COMALFI)**, 3.a, Palmira, Colombia, 1971. Resúmenes, p.11-12.
8. Chaves, R. Competencia de malezas con el algodón en dos regiones del Cesar (Colombia), Bogotá, Federación Nacional del Algodonero. Departamento Técnico Agrícola, 28p. 1972.
9. Crowther, F. Influence of weeds on cotton in the Sudan Gezira. **Emp. J. Exp. Agric.** 11: 1-14, 1943.
10. Martínez, C.I. & Nieto, J.H. The critical of competition between seeds and spring cotton in the yaqui valley of Obregon, Sonora, México. **Abstr. Weed. Soc. Am.**, Abstracts, p.151-1968.
11. Perdono, A.; Cardenas, J. & Rojas, E. Épocas críticas de competencia de malezas en algodón en la zona Tolima Sur. In: **Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas Y Fisiología Vegetal (COMALFI)**, 1.º, Bogotá, Colombia, 1969. Resúmenes, p.50.
12. Ramirez, F.A. & Nieto, J.H. The critical period — of competition between weeds and winter cotton in the irrigated valley of Mochis, Sins, México, **Abstr. Weed. Soc. Am.**, Abstracts, p. 152, 1968.
13. Rogers, N.K.; Buchanan, G.A. & Johnson, W.C.. Influence of row spacing on weed competition with cotton. **Weed Sci**, 24 (4): 410-13, 1976.
14. Schwerzel, P.J. & Thomas, P.E.L. Weed competition in cotton, **Pans**, 17(1): 30-4, 1971.
15. Treanor, L.L. & Andrews, H. Some effects of frequency of cultivation with and without herbicides on corn, cotton and soybeans. **Proc. Soc. Weeds. Conf.** 18: 49-54, 1965.