

PERÍODO CRÍTICO DE COMPETIÇÃO ENTRE PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DO CAUPI¹

VALDEREZ PONTES MATOS², ROBERTO FERREIRA DA SILVA³, CLIBAS VIEIRA⁴
e JOSÉ FRANCISCO DA SILVA³

RESUMO - Dois experimentos foram instalados em Viçosa, MG, em 1984/85 e 1985/86, compreendendo os seguintes tratamentos: manutenção da cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) em competição com plantas daninhas durante 12, 24, 36, 48 e 60 dias após a emergência da cultura, eliminando-se em seguida as plantas invasoras; e permanência da cultura livre da competição durante 12, 24, 36, 48 e 60 dias, deixando, em seguida, que as plantas daninhas crescessem livremente. Acrescentaram-se, além disso, mais dois tratamentos: ausência da competição com plantas daninhas durante todo o ciclo do caupi e competição durante todo o ciclo. No último tratamento, a densidade de plantas invasoras atingiu cerca de 800 por m², representando 17 espécies (no primeiro experimento) e 16 espécies (no segundo), tanto de folhas estreitas como largas. Verificou-se que o período crítico de competição ocorre da emergência do caupi até 36 dias depois. A flora invasora, quando não controlada, pode diminuir o rendimento da cultura de 70 a 90%. A competição diminuiu o índice de colheita e aumentou a altura das plantas de caupi e seu acamamento.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*, rendimento cultural, índice de colheita, acamamento.

CRITICAL PERIOD OF COMPETITION BETWEEN WEEDS AND COWPEA

ABSTRACT - The following treatments were included in two experiments carried out at Viçosa, state of Minas Gerais, Brazil: cowpeas in competition with weeds during 12, 24, 36, 48, and 60 days after crop emergence, followed by weed elimination; the same periods in the inverse sequence, i.e., no competition followed by free development of the weeds; plus one treatment always free of weeds, and one always in competition. In the last treatment weed density was about 800 plants per m², including 17 species (in the first experiment) and 16 species (in the second) of both narrow and broad-leaved weeds. The maximum cowpea yield was obtained when the crop was kept free of weeds for a 36-day period after emergence. When weeds were not controlled, yield decreased as much as 70-90%. Competition decreased the cowpea harvest index and increased its plant height and lodging.

Index terms: *Vigna unguiculata*, cowpea yield, harvest index, lodging.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas competem com as culturas na utilização de água, nutrientes, luz e CO₂. A intensidade dessa concorrência depende de vários fatores, entre os quais sobres-

saem as espécies, a densidade de infestação das plantas daninhas, a umidade do solo, a altura e o hábito de crescimento da cultura.

Há uma fase de seu desenvolvimento em que a espécie cultivada é mais sensível à concorrência com a flora invasora - é o chamado período crítico de competição. Ele pode ser definido como o período mínimo durante o qual a cultura deve ficar livre de invasoras, para que sejam evitadas perdas na produção.

Paiva et al. (1973) verificaram, no Ceará, que esse período crítico, na cultura do caupi

¹ Aceito para publicação em 17 de dezembro de 1990

² Enga. - Agra., D.Sc., Profa. - Adjunta. Univ. Fed. da Paraíba, CEP 58397 Areia, PB.

³ Eng. - Agr., Ph.D., Prof. - Titular. Univ. Fed. de Viçosa, CEP 36570 Viçosa, MG.

⁴ Eng. - Agr., Dr., Prof. - Titular. Univ. Fed. de Viçosa.

(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), ocorre nos 30 primeiros dias após a sua emergência. Medrano et al. (1973), entretanto, obtiveram resultados diferentes na Venezuela; consideraram como período crítico os 20 a 40 dias de desenvolvimento inicial do caupi. Observaram ainda que, quando houve competição durante os dez primeiros dias de desenvolvimento da cultura, a redução da produção foi de apenas 5%.

Segundo Garcia et al. (1973), nas variedades de caupi que apresentam pequeno crescimento vegetativo, o período crítico de competição com plantas daninhas vai além dos primeiros 30 dias, e a cultura alcança a maior produção quando mantida livre dessa competição durante todo o seu ciclo. No entanto, as variedades com maior desenvolvimento vegetativo devem ser mantidas livres da competição durante os primeiros 30 dias de crescimento, porquanto, depois, o seu próprio desenvolvimento inibe o crescimento das plantas invasoras.

O presente trabalho teve por objetivo determinar o período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi, nas condições de Viçosa, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios, instalados em 1984 e 1985, com plantio em novembro e colheita em fevereiro. O solo, em ambos os experimentos, era argilo-arenoso, de boa fertilidade.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e doze tratamentos. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m. As duas fileiras laterais, bem como 0,40 m das extremidades das fileiras centrais, foram consideradas bordaduras. Nas fileiras, colocaram-se quatro sementes da variedade 'Quarenta Dias' de 0,40 em 0,40 m, e, mais tarde, fez-se o desbaste deixando duas plantas a cada intervalo de 0,40 m.

A variedade usada é precoce, com ciclo vegetativo de 70 a 80 dias, hábito de crescimento indeterminado e maturação desuniforme. É tradicionalmente plantada na Paraíba e no Maranhão, sendo recomendada para o Piauí (Araujo et al. 1984).

Os tratamentos compreenderam a submissão da cultura do caupi a períodos diferentes de competição com as plantas daninhas. No primeiro grupo de tratamentos, a cultura permaneceu em competição durante 12, 24, 36, 48 e 60 dias após a sua emergência; depois desses períodos, as plantas daninhas foram eliminadas e impediu-se o desenvolvimento de outras até a colheita. No segundo grupo de tratamentos, a cultura permaneceu livre da competição durante 12, 24, 36, 48 e 60 dias após a emergência; após esses períodos, as plantas daninhas puderam crescer livremente. Dois outros tratamentos foram ainda acrescentados: competição com as plantas daninhas durante todo o ciclo do caupi e ausência dessa competição durante todo o ciclo.

Para que a competição se instalasse logo no começo do ciclo da cultura, foi esperada, nos tratamentos pertinentes, a emergência da flora daninha antes da sementeira do caupi. Por isso, nos tratamentos sem competição, no início do ciclo da cultura, houve necessidade de capinas antes do plantio. Para eliminar as plantas daninhas, nos períodos indicados, utilizou-se a enxada no serviço entre as fileiras, e manualmente nas fileiras.

Por ocasião da primeira capina, nos tratamentos com competição no início do ciclo do caupi, foi efetuada a contagem das plantas daninhas. Elas foram arrancadas em áreas demarcada por quadrados de 0,25 x 0,25 m, colocados, ao acaso, em cinco pontos da parcela. Depois de identificadas e contadas, foram levadas à estufa, com 75°C, onde permaneceram até apresentarem peso constante.

Os seguintes dados foram obtidos do caupi, na área útil de cada parcela: estande final, produção de grãos, índice de colheita, altura das plantas e acamamento. Índice de colheita é a relação percentual entre a produção de sementes e a produção total, isto é, grãos, hastes, vagens vazias, folhas remanescentes e raízes residuais, por ocasião da colheita. A altura das plantas foi medida da superfície do solo até a inserção da última vagem, em dez plantas tomadas ao acaso, quando 90% das vagens apresentavam-se secas. O acamamento foi anotado durante o estágio de maturação fisiológica, de acordo com a seguinte escala: 1, quando praticamente não houve acamamento; 2, até 25% de plantas acamadas; 3, de 25 a 50% de plantas acamadas; 4, de 50 a 75%; e 5, de 75 a 100% de plantas acamadas. Os indivíduos com mais de 45° de inclinação foram considerados como acamados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro ensaio

Durante a fase vegetativa da cultura choveu com regularidade. Na fase reprodutiva, houve apenas um período de veranico, mas no final do período de maturação das vagens. Portanto, pode-se dizer que as condições climáticas foram favoráveis à cultura.

Dezessete espécies de plantas daninhas foram identificadas no experimento (Tabela 1). De início, houve predominância da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e do trevo (*Oxalis oxypetala* Prog.), o último, contado pelo número de folhas em razão de o seu hábito de crescimento dificultar a contagem do número de plantas. Com o surgimento e crescimento das outras espécies, o número de tiriricas permaneceu estável, mas o de trevos declinou acentuadamente.

Depois da tiririca, a monocotiledônea mais abundante foi o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitchc.), seguido pelo capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) e grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Com exceção da tiririca, a densidade de plantas daninhas de folhas estreitas diminuiu no final do ciclo do caupi, possivelmente em razão da competição com as diversas espécies vegetais presentes no experimento.

As espécies de folhas largas predominantes foram o mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), o botão-de-ouro (*Galinsoga parviflora* Cav.) e a serralha (*Emilia sonchifolia* DC). Em pequeno número no início, as dicotiledôneas foram aumentando até atingir cerca de 43% do total no fim do ciclo do caupi.

A pressão da flora invasora sobre a cultura foi acentuada, pois sua população foi crescendo até compreender cerca de 800 indivíduos (mais o trevo) por m² de terreno, densidade alcançada 48 dias depois da emergência do caupi. Daí para frente, as plantas daninhas cresceram até atingir o peso de quase 120 g de matéria seca por m², no fim do ciclo da cultura (Tabela 1).

TABELA 1. Densidade média (número por m²) e peso (g/m²) da matéria seca das plantas daninhas no primeiro ensaio (1984-85).

Dias com competição	Capim-marmelada	Tiririca	Capim-pé-de-galinha	Grama-seda	Trevo (*)	Mentrasto	Total de monocotiledôneas (**)	Total de dicotiledôneas (**)	Total geral (menos trevo)	Peso da matéria seca (***)
Os primeiros 12	30	289	28	18	115	-	365	24	389	8,4 c
Os primeiros 24	14	250	85	60	455	63	409	113	522	15,9 c
Os primeiros 36	59	117	29	51	125	124	256	202	458	29,6 c
Os primeiros 48	179	261	100	78	54	114	618	175	803	79,1 b
Os primeiros 60	130	295	40	36	100	160	501	394	895	118,8 a
Todo o ciclo	114	252	66	26	80	89	458	333	791	118,3 a

(*) Número de folhas por m².

(**) Além do mentrasto, sobrenodo o botão-de-ouro e a serralha. Em menor número apareceram as seguintes: picão-preto, corda-de-viola, espinho-benzinho, leiteiro, caruru, quebra-pedra, crava-de-bicho, beldroega e trapoeraba.

(***) Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan. C.v. = 31,9%.

As análises de variância revelaram efeito significativo ($P < 0,01$) dos tratamentos sobre todas as características do caupi.

O estande final da cultura foi prejudicado, com diminuição de cerca de 22%, apenas quando a concorrência com as plantas daninhas persistiu durante todo o seu ciclo. Nos outros tratamentos, o estande sempre esteve próximo do desejado, ou mesmo ultrapassando-o ligeiramente, como aconteceu em dois tratamentos, evidentemente porque foi colocado pequeno excesso de sementes no sulco de plantio (Tabela 2).

A produção de sementes foi declinando à medida que aumentavam os dias com competição, após a emergência do caupi, chegando a uma quebra da produção da ordem de 70%, quando o período de competição ocorreu durante todo o ciclo da cultura (Tabela 2). Este resultado é semelhante ao obtido por Medrano et al. (1973). Paiva et al. (1973) e Moody (1975), entretanto, encontraram reduções

maiores. Na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), Vieira (1970) obteve, em Viçosa, MG, reduções de 35 a 70%, dependendo da estação de plantio.

Os dados de produção da Tabela 2 mostram, claramente, que o caupi, quando jovem, é mais sensível à concorrência movida pelas plantas invasoras. Apenas doze dias de competição, no início do ciclo, reduziram-lhe a produção em 15%. Com o crescimento, suas plantas foram aumentando o dossel e, conseqüentemente, cobrindo mais o solo e ampliando-lhe a capacidade de competição. Quando a cultura foi mantida no limpo apenas nos primeiros doze dias do ciclo, a quebra de produção foi de 26%. Essa percentagem foi decrescendo à medida que se ampliava o período inicial do ciclo mantido no limpo, até chegar aos 48 dias, tratamento em que a produção foi apenas 5% inferior à obtida no tratamento "todo o ciclo sem competição", mas sem haver diferença significativa. A média de produ-

TABELA 2. Efeitos das plantas daninhas sobre a cultura do caupi no primeiro ensaio (1984/85)*.

Dias com competição	Estande final (%)	Produção de sementes (**)		Índice de colheita (%)	Altura média das plantas (**)		Acamamento (***)
		kg/ha	(%)		cm	(%)	
Os primeiros 12	99,0 a	1.305 ab	85	40,1 a-d	66,0 bcde	112	1,6 c
Os primeiros 24	95,3 a	877 cd	57	31,7 cd	60,0 de	102	1,9 bc
Os primeiros 36	98,2 a	755 de	49	33,3 bcd	73,1 abc	124	2,7 b
Os primeiros 48	98,0 a	503 ef	33	31,9 cd	75,3 ab	128	4,2 a
Os primeiros 60	100,8 a	357 f	23	29,4 d	78,1 a	133	4,7 a
Todo o ciclo	78,6 b	458 f	30	33,4 bcd	79,3 a	135	4,0 a
Dias sem competição							
Os primeiros 12	94,3 a	1.134 bc	74	42,9 abc	76,8 a	131	1,2 c
Os primeiros 24	103,5 a	1.247 b	81	40,6 abc	70,3 abcd	120	1,4 c
Os primeiros 36	99,7 a	1.353 ab	88	43,7 ab	65,4 bcde	111	1,4 c
Os primeiros 48	96,7 a	1.447 a	95	40,8 abc	70,0 abcd	119	1,2 c
Os primeiros 60	101,6 a	1.474 a	96	45,8 a	64,1 cde	109	1,4 c
Todo o ciclo	100,0 a	1.529 a	100	42,5 abc	58,6 e	100	1,4 c
C.v. (%)	8,0	18,4		16,7	9,3		11,6

(*) As médias seguidas de, pelo menos, uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan

(**) Percentagem em relação ao tratamento "todo o ciclo sem competição".

(***) 1, sem plantas acamadas; 5,75 a 100% de plantas acamadas (ver texto). Para a análise estatística, os dados foram previamente transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

ção do tratamento em que a cultura ficou os 36 primeiros dias sem competição também não diferiu significativamente da média de “todo o ciclo sem competição”, embora 12% inferior.

A competição com as plantas daninhas afetou o índice de colheita e a altura das plantas de caupi, tornando-as mais fracas, amareladas e estioladas, o que resultou em maior acamamento (Tabela 2). Nos tratamentos com produções superiores a 1.000 kg/ha, o índice de colheita variou de 40 a 46%, aproximadamente. Nos tratamentos com produções inferiores a 1.000 kg/ha - os que mais sentiram o efeito da competição com a flora invasora - o índice de colheita ficou entre 29 e 33%, aproximadamente. Isso demonstra que a competição interferiu no aproveitamento de assimilados na formação de sementes do caupi, reduzindo a eficiência desse aproveitamento.

A competição tendeu a estiolar as plantas de caupi, alongando-as até 35% em relação à altura das plantas do tratamento “todo o ciclo sem competição”, que produziu os indivíduos mais baixos, 58,6 cm em média, enquanto o tratamento “todo o ciclo com competição” provocou a maior altura média das plantas: 79,3 cm. Nos casos em que a competição começou no início do ciclo do caupi e prolongou-se até 48 dias ou mais, ocorreu acentuado acamamento das plantas. Nos demais tratamentos, o acamamento foi pequeno, mesmo quando a cultura ficou livre de competição somente nos primeiros doze dias, o que parece indicar que a competição no início do ciclo tem marcada influência no acamamento posterior.

Segundo ensaio

A distribuição e a quantidade de chuvas não foram tão regulares como no primeiro ensaio, ocorrendo dois períodos de veranico: o primeiro, mais curto, em plena fase vegetativa da cultura, e o segundo, mais longo, em plena fase reprodutiva. Portanto, as condições climáticas foram menos favoráveis que no primeiro ensaio.

Dezesseis espécies de plantas daninhas foram registradas no experimento, porém com predominância do capim-marmelada, gramínea com grande crescimento da parte aérea e fortemente competitiva, que chegou a representar perto da metade das invasoras presentes (Tabela 3). O número de folhas de trevo manteve-se mais ou menos constante até o final do ciclo do caupi, quando as dicotiledôneas representavam cerca da metade da população das invasoras. A densidade de plantas daninhas por m² foi semelhante à que ocorreu no primeiro ensaio, mas, em razão da predominância do capim-marmelada, sua matéria seca chegou a pesar cerca de 320 g/m², quase o triplo do obtido no primeiro ensaio. Esse maior desenvolvimento da flora daninha, combinado com as condições climáticas mais desfavoráveis, acentuou o grau de competição com a cultura, causando-lhe danos em proporção maior que no primeiro ensaio.

As análises de variância revelaram efeito significativo ($P < 0,01$) sobre todas as características do caupi. Houve a tendência de, nos tratamentos com maior competição, o estande final ser menor (Tabela 4). No ensaio anterior, isso ocorreria somente no tratamento “todo o ciclo com competição”.

A concorrência com plantas daninhas apenas nos primeiros 12 e 24 dias após a emergência do caupi trouxe à cultura decréscimo de produção da ordem de 15% (Tabela 4). Períodos mais longos de competição prejudicaram acentuadamente o rendimento da cultura, sobretudo quando se estenderam pelos primeiros 48 dias depois da emergência do caupi ou ultrapassou esse período. Nestes tratamentos, o declínio da produção foi de cerca de 90%.

A manutenção da cultura no limpo por apenas doze dias trouxe uma quebra de produção de 45%; por 24 dias, 12% de quebra. Com 36 ou mais dias sem competição, a cultura do caupi não foi prejudicada, produzindo aproximadamente o mesmo que o tratamento “todo o ciclo sem competição”. Levando em consideração os resultados do primeiro ensaio e, principalmente, os deste ensaio (por causa da

competição mais acentuada), pode-se concluir que o período crítico de competição vai da emergência até 36 dias depois, concordando com os resultados de Medrano et al. (1973) e Paiva et al. (1973), que trabalharam em outras

condições e com outras variedades. Na verdade, pode-se dizer que o período crítico vai dos 12 aos 36 dias após a emergência do caupi, porquanto, na prática, a semeadura é feita logo depois do preparo do solo, não ocorrendo a

TABELA 3. Densidade média (número por m²) e peso (g/m²) da matéria seca das plantas daninhas no segundo ensaio (1985/86).

Dias com competição	Capim-marmelada	Capim-pé-de-galinha	Trevo (*)	Botão-de-ouro	Mentrado	Total de monocotiledôneas (**)	Total de dicotiledôneas (***)	Total geral (menos trevo)	Peso da matéria seca (****)
Os primeiros 12	117	3	164	29	16	120	95	215	2,0 d
Os primeiros 24	87	4	70	18	160	91	241	332	10,4 d
Os primeiros 36	172	8	172	35	93	180	148	328	48,1 c
Os primeiros 48	615	14	200	141	57	665	255	920	228,6 b
Os primeiros 60	382	8	150	136	102	390	420	819	326,1 a
Todo o ciclo	324	16	140	56	90	340	302	642	323,4 a

(*) Número de folhas por m².

(**) Capim-marmelada, capim-pé-de-galinha e grama-seda.

(***) Botão-de-ouro, mentrado, picão-preto, corda-de-viola, serralha, trapoeraba, espinho-benzinho, erva-de-bicho, quebra-pedra, leiteiro, caruru e beldroega.

(****) Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan. C.v. = 12,3%.

TABELA 4. Efeitos das plantas daninhas sobre a cultura do caupi no segundo ensaio (1985/86)*.

Dias com competição	Estande final (%)	Produção de sementes		Índice de colheita (%)	Altura média das plantas		Acamamento
		kg/ha	(%)		cm	(%)	
Os primeiros 12	96,7 abc	1.421 c	85	38,5 a	59,6 d	100	1,5 c
Os primeiros 24	94,3 abc	1.404 c	84	37,0 ab	59,0 d	99	2,0 bc
Os primeiros 36	88,7 bcd	620 e	37	35,4 ab	72,7 abcd	122	2,8 b
Os primeiros 48	72,0 d	132 f	8	22,3 c	77,5 ab	130	4,2 a
Os primeiros 60	86,0 bcd	171 f	10	20,2 c	82,0 a	138	4,2 a
Todo o ciclo	79,2 cd	198 f	12	27,0 bc	79,0 a	133	4,5 a
Dias sem competição							
Os primeiros 12	86,5 bcd	922 d	55	45,4 a	76,0 abc	128	1,8 bc
Os primeiros 24	109,2 a	1.471 c	88	38,7 a	68,1 abcd	114	1,5 c
Os primeiros 36	103,9 ab	1.618 bc	97	38,0 a	63,0 cd	106	1,9 bc
Os primeiros 48	98,7 ab	1.667 ab	100	40,7 a	64,0 cd	107	1,2 c
Os primeiros 60	101,5 ab	1.792 a	107	38,0 a	65,0 cd	109	1,6 c
Todo o ciclo	108,2 a	1.664 ab	100	38,5 a	59,4 d	100	1,5 c
C.v. (%)	12,4	10,0		19,1	12,5		12,3

(*) As médias seguidas de, pelo menos, uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

imediate concorrência com as plantas daninhas, como a obtida neste estudo. Como a variedade de caupi usada neste estudo inicia o florescimento de 42 a 46 dias depois do plantio, os resultados indicaram que a cultura deve ser mantida no limpo até o período de pré-florescimento.

O índice de colheita dos tratamentos não afetados ou menos afetados pela competição foi semelhante ao do primeiro ensaio, variando de 37 a 45% (Tabela 4). Entretanto, nos tratamentos mais prejudicados pela flora invasora, ele baixou para 20 a 27%, portanto menos que o obtido no ensaio anterior. Isso novamente comprova o maior grau de concorrência atingido no presente ensaio.

Semelhantemente ao que aconteceu no primeiro ensaio, a competição provocou o estiolamento das plantas do caupi, aumentando-lhes a altura de até 38% (Tabela 4), ou seja, de 59 cm (no tratamento "todo o ciclo sem competição") chegaram a 82 cm de altura.

O acamamento observado nos tratamentos foi semelhante ao do primeiro ensaio, e seguiu-lhe a mesma tendência.

CONCLUSÕES

1. O período crítico de competição com plantas invasoras, na cultura do caupi, ocorre da emergência até 36 dias depois.

2. As plantas daninhas, quando não controladas, podem diminuir o rendimento da cultura de 70 a 90%, dependendo das espécies invasoras e das condições climáticas.

3. A competição diminui o índice de colheita e aumenta a altura e acamamento das plantas de caupi.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.P.P.; RIOS, G.P.; WATT, E.E.; NEVES, B.P.; FAGERIA, N.K.; OLIVEIRA, I.P.; GUIMARÃES, C.M.; SEVERINO FILHO, A. **Cultura do caupi**, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., **descrição, recomendações técnicas e cultivo**. Goiânia: CNPAF-EMBRAPA, 1984. 82p. (Circular Técnica, 18).
- GARCIA, V.J.; AVILA, L.R.; VILLASMIL, P.J.J. Efecto de la competencia de malezas en dos variedades de frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia**, v.2, n.3, p.15-20, 1973.
- MEDRANO, S.C.; AVILA, L.R.; VILLASMIL, P.J.J. Determinación del período crítico de competencia de las malezas en frijol, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia**, v.2, n.3, p.7-13, 1973.
- MOODY, K. Weed control in cowpeas. In: NIGERIA WEED SCIENCE GROUP MEETING, 3., 1975, Samaru. **Proceedings**. Samaru: Institute of Agric. Research, 1975. p.14-22.
- PAIVA, J.B.; PITOMBEIRA, J.B.; BEZERRA, F.F. Observações preliminares sobre período crítico de concorrência de ervas daninhas na cultura do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savl. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Relatório de Pesquisa 1972**. Fortaleza: CCA/UFCE, 1973. p.54-58.
- VIEIRA, C. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, v.17, n.94, p.354-367, 1970.