

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI¹

Weed Interference in Cowpea

FREITAS, F.C.L.², MEDEIROS, V.F.L.P.³, GRANGEIRO, L.C.², SILVA, M.G.O.⁴,
NASCIMENTO, P.G.M.L.⁴ e NUNES, G.H.²

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*). A semeadura do feijão-caupi cultivar BR 16 foi realizada em julho de 2007, no sistema de plantio convencional. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com os tratamentos constituídos de períodos de controle ou convivência das plantas daninhas com a cultura. No primeiro grupo, a cultura permaneceu livre da interferência das plantas daninhas, por meio de capinas, nos períodos de: 0-09, 0-18, 0-27, 0-36, 0-45 e 0-60 (colheita). No segundo grupo, a cultura permaneceu sob a interferência desde a emergência até os mesmos períodos descritos anteriormente. O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 11 a 35 dias após a emergência da cultura. A interferência das plantas daninhas reduziu o estande final, o número de vagens por planta e o rendimento de grãos do feijão-caupi em até 90%.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, competição, rendimento de grãos.

ABSTRACT - This work aimed to determine the periods of weed interference in cowpea (*Vigna unguiculata*), sown under the conventional system in July 2007. The experiment was arranged in randomized blocks, with the treatments consisting of periods of control or intercropping of the weeds with the crop. In the first group, the bean crop remained free of weed interference in the periods 0-09, 0-18, 0-27, 0-36, 0-45 and 0-60 (harvest). In the second group, the bean crop remained under interference from the time of emergence up to the same periods previously described. The critical period of weed interference prevention (CPIP) was from 11 to 35 days after crop emergence. Weed interference reduced the final stand, number of pods per plant, and grain yield up to 90%.

Keywords: *Vigna unguiculata*, competition, yield.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi ou feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) é um importante componente da dieta alimentar de povos, especialmente em países subdesenvolvidos. Sua importância está no alto conteúdo de proteína nas sementes (Akande, 2007). Os maiores produtores e consumidores mundiais são a Nigéria, Níger e Brasil (Singh et al., 2002). Apresenta ciclo curto, em torno de 60 a 80 dias, baixa exigência

hídrica, fertilidade do solo e é adaptado às condições de temperaturas elevadas (Embrapa, 2003).

Na região Nordeste do Brasil encontram-se as maiores áreas plantadas, e a cultura desempenha função de destaque socioeconômico por ser a principal fonte de proteína vegetal, sobretudo para a população rural, além de fixar mão-de-obra no campo (Cardoso & Ribeiro, 2006) e gerar emprego e renda na

¹ Recebido para publicação em 11.6.2008 e na forma revisada em 5.6.2009.

² Professor Adjunto do Dep. de Ciências Vegetais da UFRSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 59625-900 Mossoró-RN, <fclaudiof@yahoo.com.br>; ³ Mestranda em Ciência do Solo-UFRSA; ⁴ Estudante de graduação do curso de Agronomia - UFRSA.



região (Freire Filho et al., 2005). Nos últimos anos, a cultura vem despertando interesse de agricultores que praticam agricultura empresarial, cuja lavoura é totalmente mecanizada. Isso tem levado a uma procura maior por cultivares com arquitetura de planta mais moderna, porte mais compacto e mais ereto (Freire Filho et al., 2006).

As plantas daninhas constituem um dos fatores que mais influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do feijão-caupi, pois competem por luz, nutrientes e água, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos. Quando não controladas, as plantas daninhas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90%, além de promover o aumento da altura e acamamento de plantas (Matos et al., 1991). A intensidade da interferência da comunidade infestante sobre as culturas de interesse econômico, normalmente, é medida pelos efeitos negativos sobre a produtividade, cujos valores são bastante variáveis, pois dependem de fatores ligados à cultura, à comunidade infestante e ao ambiente (Pitelli & Durigan, 1983).

Entre os vários fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante, destaca-se o período em que a comunidade infestante e as plantas cultivadas competem pelos recursos do ambiente. Pitelli & Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O PAI é conceituado como o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que a sua produtividade ou outras características sejam alteradas negativamente. O PTPI é o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, para que a produtividade e qualidade da produção ou outras características não sejam alteradas negativamente. O PCPI é o período em que o controle da vegetação infestante deve ser realizado obrigatoriamente, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI.

Poucos trabalhos foram realizados estudando a interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. Segundo Matos et al. (1991), o período crítico de competição das plantas daninhas com essa cultura ocorre desde a emergência até 36 dias depois.

Objetivou-se com este trabalho a determinação do período anterior à interferência (PAI), do período total de prevenção à interferência (PTPI) e do período crítico de prevenção à interferência (PCPI) da comunidade infestante no feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do campus da UFERSA, em Mossoró-RN, situada a 5°11' de latitude S, 37°20' de longitude WGr e uma altitude de 18 m, num Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (Embrapa, 1999). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai, geralmente, de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio (Carmo Filho et al., 1991).

O experimento foi conduzido entre os meses de julho e outubro de 2007 no delineamento de blocos casualizados, com doze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram divididos em dois grupos, constituídos de períodos de controle (no limpo) ou convivência (no mato) das plantas daninhas com a cultura. No primeiro, a cultura permaneceu livre da interferência das plantas daninhas, por meio de capinas, até os seguintes períodos (dias) do seu ciclo de desenvolvimento: 0-09, 0-18, 0-27, 0-36, 0-45 e 0-60 (colheita). Após esses períodos, as plantas daninhas que emergiram foram deixadas crescer livremente. No segundo grupo, a cultura permaneceu sob a interferência desde a emergência até os mesmos períodos descritos para o primeiro grupo de tratamentos. Após esse período, o feijoeiro foi mantido livre da competição das plantas daninhas, por meio de capinas mecânicas.

O preparo do solo foi efetuado no sistema convencional, com uma aração e duas gradagens. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m, tendo como área útil as duas

linhas centrais, descartando-se 0,50 m em cada uma das extremidades. O cultivar de feijão-caupi utilizado foi o BR 16, de crescimento semirramador, destinado à produção de grãos secos.

A adubação de plantio foi feita com base na análise química do solo e na recomendação de Andrade Júnior et al. (2003), utilizando-se 350 kg ha⁻¹ da fórmula 4-14-8 (N-P-K). A semeadura foi realizada manualmente, com sete sementes por metro linear de sulco. Aos 20 dias após a emergência (DAE), foi realizada adubação de cobertura com 30 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia, e, durante todo período experimental, a cultura foi irrigada duas vezes por semana, por microaspersão.

As avaliações de massa seca da parte aérea e número de plantas da comunidade infestante foram realizadas no final de cada período de convivência nos respectivos tratamentos e na colheita, para os tratamentos com períodos iniciais controlados. Para isso, foi realizado lançamento aleatório de um quadrado metálico vazado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), na área útil de cada parcela, onde as partes aéreas das plantas daninhas foram coletadas e separadas por espécie, para determinação do número de indivíduos e da massa seca da parte aérea, obtida por meio de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C, até atingir massa constante.

No feijoeiro, foram realizadas as seguintes avaliações: estande final, obtido pela contagem de plantas na área útil da parcela; número de vagens por planta; peso de 100 grãos; e o rendimento de grãos, com umidade corrigida para 13%, expresso em kg ha⁻¹.

Os dados relativos a estande final, número de vagens por planta, produtividade e peso de 100 grãos do feijoeiro foram processados separadamente, dentro de cada grupo (períodos iniciais de convivência ou de controle das plantas daninhas). Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, e de regressão, pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, conforme utilizado por Kuva et al. (2000):

$$y = \frac{(P_1 - P_2)}{1 + e^{(X - X_0)/dx}} + P_2$$

em que: y = produtividade do feijoeiro em função dos períodos de controle ou convivência; X = limite superior do período de controle ou convivência (dias); P_1 = produtividade máxima obtida no tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo; P_2 = produtividade mínima obtida no tratamento mantido em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo; X_0 = limite superior do período de controle ou convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e a mínima; e dx = velocidade de perda ou ganho de produtividade (tangente no ponto X_0).

Os limites dos períodos de interferência foram determinados tolerando-se perdas máximas de rendimento de grãos para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo. Ressalte-se que os tratamentos mantidos no limpo e em convivência com as plantas daninhas por todo o período experimental (0-60 dias) foram utilizados na composição das duas curvas, que determinam o PAI e o PTPI, totalizando sete pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 19 espécies, sendo 63% de dicotiledôneas, destacando-se as famílias Commelinaceae, Rubiaceae, Phyllanthaceae, Portulacaceae, Malvaceae e Amaranthaceae. As monocotiledôneas representaram 37%, com as famílias Cyperaceae e Poaceae. A espécie com maior densidade foi o caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus*), seguido de quebra-pedra (*Phyllanthus tenellus*), bredo (*Talinum paniculatum*), malva (*Sida glaziovii*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*). Outras espécies apareceram esporadicamente, como o capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-mão-de-sapo (*Dactyloctenium aegyptium*) e apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) (Tabela 1).

A maior densidade de plantas daninhas foi verificada aos 36 DAE, com mais de 1.000 indivíduos por m² (Figura 1). A partir desse momento até a colheita da cultura, houve redução considerável no número de plantas. O acúmulo de massa seca total da



Tabela 1 - Relação de espécies de plantas daninhas verificadas no experimento e respectivos índices de ocorrência

Nº de ordem	Nome botânico	Nome comum	Família	Índice de ocorrência (%)
1	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru -de-espinho	Amaranthaceae	31,63
2	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra -pedra	Phyllanthaceae	16,02
3	<i>Talinum paniculatum</i>	Bredo	Portulacaceae	12,59
4	<i>Sida glaziovii</i>	Malva	Malvaceae	11,77
5	<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim -carrapicho	Poaceae	6,89
6	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	Commelinaceae	4,50
7	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Cyperaceae	4,16
8	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia -branca	Rubiaceae	3,84
9	<i>Digitaria saguinalis</i>	Capim -milhã	Poaceae	2,92
10	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim -marmelada	Poaceae	2,75
11	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	Erva -de-santa -luzia	Euphorbiaceae	2,41
12	<i>Cynodon d actylon</i>	Gramma -seda	Poaceae	2,22
13	<i>Croton lobatus</i>	Erva -de-rola	Euphorbiaceae	1,64
15	<i>Eragrotis pilosa</i>	Capim -fino	Poaceae	1,45
14	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	Portulacaceae	1,37
16	<i>Eleusine indica</i>	Capim -pé-de-galinha	Poaceae	0,98
17	<i>Merremia hegipsia</i>	Jitirana	Convolvulaceae	0,85
18	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Capim -mão-de-sapo	Poaceae	0,51
19	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	Fabaceae -Caesalpinioideae	0,11

parte aérea das plantas daninhas foi crescente até os 45 DAE, com 494,84 g m⁻², seguido de ligeiro decréscimo até a colheita. Entre as espécies de plantas daninhas, merece destaque *A. spinosus*, que nessa ocasião representava 58,11% da massa seca total acumulada (Figura 2). A redução do número de plantas e do acúmulo de massa seca da parte aérea, verificados no final do ciclo do feijoeiro, se deve à predominância de plantas anuais com ciclo curto, que entraram em senescência no final do período experimental, e, principalmente, à competição exercida pelas espécies dominantes, como *A. spinosus*, que, juntamente com a cultura do feijão-caupi, proveram ocupação do espaço físico, sucumbindo assim as espécies menos competitivas.

O ciclo curto de algumas espécies de plantas daninhas é um mecanismo de sobrevivência a condições adversas (Silva et al., 2007), como o curto período de chuvas na região semiárida do Nordeste brasileiro. Com isso, as plantas precisam completar seu ciclo rapidamente para não comprometer a perpetuação da espécie.

De acordo com Radosevich et al. (1996), à medida que aumentam a densidade e o

desenvolvimento das plantas daninhas, sobretudo daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo da cultura, como o feijoeiro, intensifica-se a competição interespecífica e intraespecífica, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem. Esse comportamento explica a redução da densidade das plantas daninhas a partir dos 36 DAE e o aumento da massa seca da parte aérea até os 45 DAE (Figuras 1 e 2).

O estande final do feijoeiro foi influenciado pelos períodos de convivência e de controle das plantas daninhas (Figura 3), com redução de 30% do número de plantas para o tratamento mantido sem capinas, em relação ao mantido livre da interferência das plantas daninhas (capinadas) durante todo o período experimental. Essa redução foi mais evidente nos tratamentos que conviveram com as plantas daninhas a partir dos 24 DAE. Por outro lado, verificou-se incremento na população de plantas de feijão-caupi para os tratamentos com períodos de controle de plantas daninhas até os 36 DAE, com posterior estabilização.

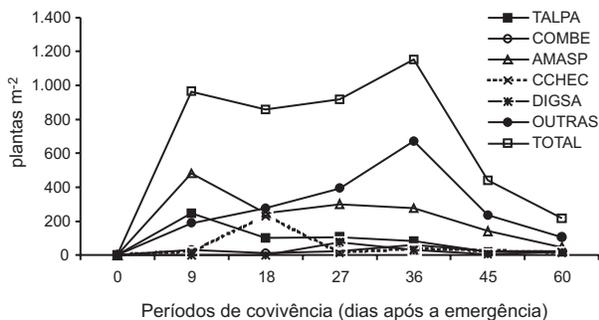


Figura 1 - Densidade das principais espécies infestantes e total que compuseram a comunidade infestante em diferentes períodos de convivência com a cultura do feijão-caupi. breo (TALPA), trapoeraba (COMBE), caruru-de-espinho (AMASP), capim-carrapicho (CCHEC) e capim-milhã (DIGSA). Mossoró-RN.

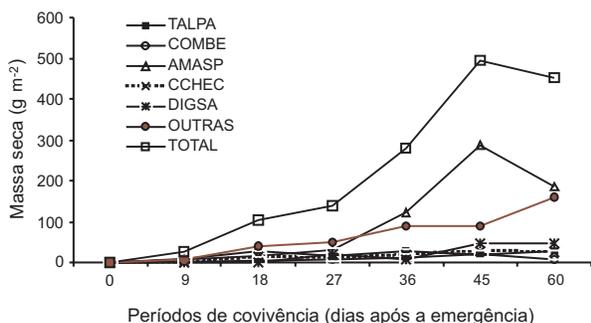


Figura 2 - Massa seca da parte aérea das principais espécies de plantas daninhas que compuseram a comunidade infestante em diferentes períodos de convivência com o feijão-caupi. breo (TALPA), trapoeraba (COMBE), caruru-de-espinho (AMASP), capim-carrapicho (CCHEC) e capim-milhã (DIGSA). Mossoró-RN.

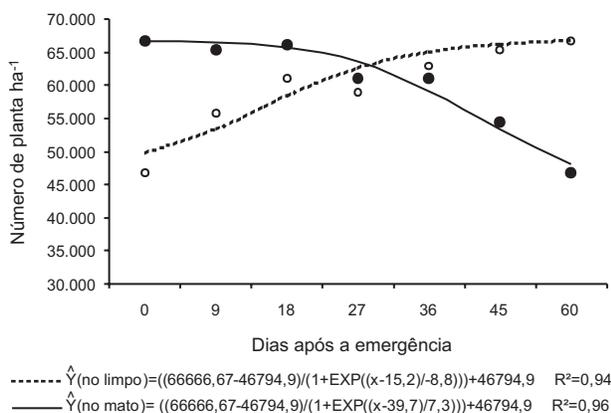


Figura 3 - Estande final de plantas de feijão-caupi em função dos períodos de controle (no limpo) e convivência (no mato) com as plantas daninhas. Mossoró-RN.

Assim como a população de plantas, o número de vagens por planta também foi influenciado pelos períodos de convivência, com redução pronunciada a partir dos 10 DAE, e pelos períodos de controle das plantas daninhas, que responderam positivamente ao controle destas para os tratamentos mantidos no limpo até por volta dos 30 DAE (Figura 4). A redução do número de vagens por planta verificada nos tratamentos sob influência das plantas daninhas é consequência da menor emissão de inflorescências e do abortamento de flores. Santos et al. (2003), trabalhando com manejo de nitrogênio em *P. vulgaris*, verificaram que o número de vagens por planta é o componente que mais se correlaciona com a produtividade.

As curvas apresentadas na Figura 5 representam o rendimento de grãos obtido quando a cultura permaneceu por períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas (no mato), o que permite a determinação do período anterior à interferência (PAI), e o rendimento de grãos quando o feijoeiro permaneceu por períodos crescentes isento da convivência com as plantas daninhas (no limpo), permitindo assim a determinação do período total de prevenção à interferência (PTPI). Tolerando redução de 5% no rendimento de grãos em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo (1.357 kg ha⁻¹), verificou-se que a cultura passou a ser afetada negativamente pela convivência com as infestantes a partir dos 11 DAE, correspondendo ao PAI, e que o controle das plantas daninhas deve ser realizado até os 35 DAE, correspondendo ao PTPI.

O intervalo entre o PAI e o PTPI – ou seja, entre os 11 e 35 DAE – é caracterizado como o PCPI. Na prática, o PCPI é o período que as capinas, ou efeito residual dos herbicidas, devem abranger, pois as plantas infestantes que emergirem nesse período terão um estágio de desenvolvimento tal que promoverão interferência e reduzirão significativamente a produtividade da cultura (Pitelli, 1985). Matos et al. (1991) verificaram que o PCPI para o feijão-caupi vai desde a emergência até 36 dias depois. Para *P. vulgaris*, o PCPI situa-se entre 17 e 25 DAE (Salgado et al., 2007).

O PAI de 11 DAE foi relativamente curto, provavelmente devido à grande infestação de plantas daninhas (Figura 1) e à agressividade



de algumas espécies, como *A. spinosus*. Segundo Meschede et al. (2002, 2004), os fluxos iniciais de germinação das plantas daninhas, que ocorrem logo após a semeadura da cultura, são normalmente os de maior intensidade e densidade, muito importantes em termos da interferência inicial, uma vez que impõem à cultura uma situação de restrição de recursos prematuramente.

A convivência da cultura com as plantas daninhas resultou na redução de 90% no rendimento de grãos, em relação à testemunha mantida livre da interferência de plantas durante todo o ciclo (Figura 5). Esses resultados corroboram os de Matos et al. (1991), que verificaram redução de produtividade de 70 a 90%, devido à livre interferência das plantas daninhas com o feijão-caupi. Para o feijão-comum, a queda no rendimento de grãos pode atingir 67% (Salgado et al., 2007) e 71% (Koslowski et al., 2002).

Rendimento de grãos máximo, obtido pelos tratamentos que não foram afetados pela

interferência das plantas daninhas, de aproximadamente 1.350 kg ha⁻¹, foi semelhante ao obtido por Rocha et al. (2007), que, avaliando 20 genótipos de feijão-caupi em 16 ambientes da região Nordeste do Brasil, obtiveram produtividades médias de 1.162 a 1.494 kg ha⁻¹.

Apesar da redução na população, no número de vagens por planta e no rendimento de grãos, a interferência das plantas daninhas não afetou o peso de 100 grãos (Tabela 2). Provavelmente, essa é uma característica inerente ao cultivar, não sendo influenciada pelas condições de manejo, e a queda no rendimento de grãos está relacionada à redução do estande e do número vagens por planta. Cardoso et al. (1997), avaliando densidade de plantas de feijão-caupi em diferentes cultivares, verificaram que o aumento da densidade resultou na redução do número de vagens por planta, sem, no entanto, afetar o rendimento de grãos, o número de grãos por vagens e o peso de 100 grãos, dentro de cada cultivar, embora tenham sido observadas variações para as

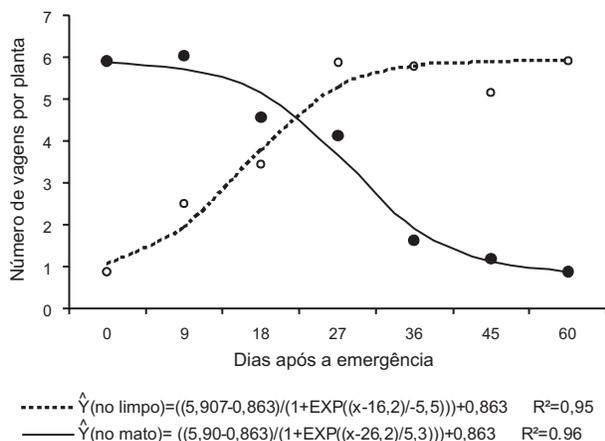


Figura 4 - Número de vagens por planta de feijão-caupi em função dos períodos de controle (no limpo) e convivência (no mato) com as plantas daninhas. Mossoró-RN.

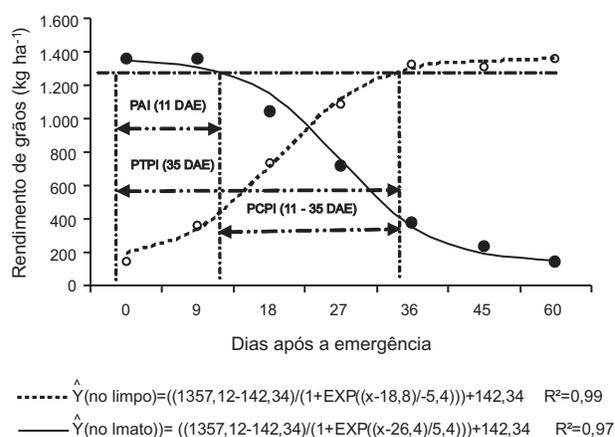


Figura 5 - Rendimento de grãos de feijão-caupi em função dos períodos de controle (no limpo) e convivência (no mato) com as plantas daninhas. Mossoró-RN.

Tabela 2 - Peso de 100 grãos de feijão-caupi (gramas) em função dos períodos de controle (no limpo) e convivência (no mato) com as plantas daninhas. Mossoró-RN

Tratamento	0 DAE	0-9 DAE	0-18 DAE	0-27 DAE	0-36 DAE	0-45 DAE	0-60 DAE	Média
No limpo	22,72	23,75	23,31	24,62	23,86	23,01	24,51	23,686 ^{ns}
No mato	24,51	24,00	23,77	23,67	23,50	23,68	22,72	23,692 ^{ns}

^{ns} não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. DAE = dias após a emergência.



respectivas características entre os cultivares avaliados.

O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 11 a 35 dias após a emergência da cultura. A interferência das plantas daninhas reduziu o estande final, o número de vagens por planta e o rendimento de grãos do feijão-caupi em até 90%.

LITERATURA CITADA

AKANDE, S. R. Genotype by environment interaction for cowpea seed yield and disease reactions in the forest and derived savanna agro-ecologies of south-west Nigeria. **Am. Euras. J. Agric. Environ. Sci.**, v. 2, n. 2, p. 163-168, 2007.

ANDRADE JÚNIOR et al. **Cultivo de feijão-caupi** - solos e adubação. Versão Eletrônica. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijão/FeijãoCaupi/solosadubacao.htm>.>, 2003. Acesso em: 25 mar. 2008.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. Densidade de plantas de caupi em regime irrigado. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 32, n. 7, p. 399-405, 1997.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônômico do feijão-caupi, cv. Rouxinol, em função de espaçamento entre linhas e densidade de plantas sob regime de sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, p. 102-105, 2006.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**: um município semi-árido nordestino. Mossoró: UFERSA, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, C.30).

EMBRAPA MEIO NORTE. **Cultivo do feijão-caupi**. Sistemas de Produção, 2. Versão Eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/autores.htm>.> 2003. Acesso em: 30 jun. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412 p.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi**: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

FREIRE FILHO, F. R. et al. BRS Marataoã: nova cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. **R. Ceres**, v. 52, n. 303, p. 771-777, 2005.

MATOS, V. P. et al. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 26, n. 5, p. 737-743, 1991.

MESCHEDE, D. K. et al. Período crítico de interferência de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja, sob baixa densidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 381-387, 2002.

MESCHEDE, D. K. et al. Período crítico de interferência em soja: estudo de caso com baixa densidade de estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

KOSLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Manejo das plantas daninhas na cultura do arroz de sequeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO, 1., 1983, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1983. p. 184-203.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHDE, 1984. p. 37.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. **Weed ecology implications for managements**. New York: John Wiley & Sons, 1996. p. 217-301.

ROCHA, M. M. et al. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-ereto na região Nordeste do Brasil. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 42, n. 9, p. 1283-1289, 2007

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007

SANTOS, A. B. et al. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 38, n. 11, p. 1265-1271, 2003.

SILVA, A. A. et al. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-61.

SINGH, B. B. et al. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A. et al. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 287-300.

