

Características de crescimento e produção do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) sob aplicação de herbicidas

Sharlle Ferreira Simplicio¹, Anderson Carlos de Melo Gonçalves², Everton Carlos da Costa Duarte¹, Wagner Magno Catão Barbosa¹, João Pedro Chaves da Silva Rodrigues¹, Bruno de Souza Oliveira¹, Severino Pereira de Souza Júnior³

¹Graduação em Engenharia Agrônoma /CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: eng.agro.ferreira@hotmail.com; veto.carlos@hotmail.com; wagnermagnol@gmail.com; joaopedromaster@gmail.com; brunoagro@live.com

²Mestrando PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: anderson.agroufpb@yahoo.com

³Professor CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: severino@cca.ufpb.br

Resumo

No Brasil, em especial no Nordeste, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) tem bastante importância social, promovendo a fixação do homem no campo, pela sua alta produtividade mesmo em déficit hídrico, juntamente com este crescimento a demanda por herbicidas de pré e pós-emergência aumentou. Objetivou-se neste trabalho avaliar a eficiência do uso de herbicidas no controle de ervas daninhas e sua influência nas características de crescimento e produção da cultura. O experimento foi conduzido em regime de sequeiro, em condições de campo, no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Areia, Paraíba. O experimento foi disposto em delineamento de blocos ao acaso, onde os tratamentos foram constituídos de 7 dosagens de herbicidas (Afalon e Targa) isolados e em mistura, aplicados aos 15 dias após a semeadura e 2 testemunhas (Sem e com capina). As variáveis analisadas foram altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas, produtividade, fitotoxicidade e controle a plantas daninhas. Os melhores resultados com relação as variáveis altura de planta, número de folhas e produtividade foram obtidos com os tratamentos 5, 7 e 8, respectivamente. Nenhum dos tratamentos influenciaram no diâmetro do caule. O tratamento 9 mostrou-se o mais eficiente no controle das plantas daninhas (85%). O tratamento 5 apresentou o melhor resultado em relação a fitotoxicidade a cultura. Conclui-se que houve influência do uso de herbicidas na cultura do feijão-caupi excetuando ao diâmetro do caule.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*; crescimento; controle; plantas daninhas.

Abstract

Characteristics of growth and production of cowpea beans (*Vigna unguiculata* L. Walp.) under application of herbicides. In Brazil, particularly in the Northeast, cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) has a lot of social importance, keeping people in the countryside for its high productivity even in water deficit, and along with this there was a growth in the demand for pre and post-emergence herbicides. This research aimed to evaluate efficiency of use of herbicides in weed control and its influence on growth characteristics and production of this culture. The experiment was conducted in unirrigated area, under field conditions, at the Department of Plant Science from the Agricultural Sciences Center (CCA), Campus II of the Federal University of Paraíba (UFPB) located in the city Areia-PB. The experiment was arranged in a randomized block design, being the treatments constituted by 7 isolated and associated dosages of herbicides (Afalon and Targa), applied on the 15th day after sowing, and 2 controls. The variables analyzed were plant height, stem diameter and number of leaves, productivity, phytotoxicity and weeds control. The bests results regarding with plant height, number of leaves and productivity variables were obtained with treatments 5, 7 and 8, respectively. No one of the treatments influenced in stem diameter. Treatment 9 was the most efficient on weed control (85%). Treatment 5 showed the best result regarding to phytotoxicity of the culture. It was concluded that herbicide use influenced in cowpea culture, except for stem diameter.

Keywords: *Vigna unguiculata*; growth; control; weed.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) é uma importante fonte de proteína consumida por populações rurais e urbanas do Norte e Nordeste do Brasil, principalmente. A cultura atua, também, como importante fonte de emprego e renda nestas regiões (Freire filho et al., 2011).

O feijão-caupi ou feijão-de-corda (*V. 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 (Andrade júnior et al. 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, sobretudo para a população rural, além de fixar mão-de-obra no campo (Cardoso & Ribeiro, 2006) e gerar emprego e renda na região (Freire Filho et al., 2005).

As plantas daninhas constituem um dos principais fatores que influenciam negativamente no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade do feijão-caupi, competindo por luz, nutrientes e água. Segundo Freitas et al. (2009), a interferência das plantas daninhas reduz o estande final, o número de vagens por planta e o rendimento de grãos em até 90%. Sendo assim, sem um controle eficiente das plantas daninhas, a produtividade da cultura será reduzida, mesmo quando cultivares melhoradas e outras técnicas de manejo adequadas forem utilizadas.

A aplicação de herbicidas apropriados, na época correta, pode controlar as plantas daninhas de forma eficiente, facilitando a colheita e minimizando as perdas de produtividade. No entanto, a recomendação de herbicidas para o controle no feijão-caupi é impossibilitada pela inexistência de registro de produtos para a cultura no Brasil, sendo poucos os estudos relacionados a este assunto (Fontes et al., 2010; Freitas et al., 2009).

Os herbicidas são produtos químicos utilizados na agricultura que controlam a população de ervas daninhas que competem com

as plantas pelos nutrientes, água, luz e podem abrigar pragas e doenças. Contribuem para o desenvolvimento saudável dos plantios e evitam a movimentação excessiva dos solos, reduzindo a erosão e o assoreamento dos rios (Syngenta, 2014). Os herbicidas podem ser subdivididos por mecanismo de ação, uso, grupo químico, atividade e tipos de plantas controladas (Cardoso, 2014).

O uso de herbicidas em lavouras apresenta relevantes vantagens, como a economia de tempo é maior quando as ervas daninhas são assim eliminadas, a ação se dá de maneira muito mais rápida, a mão-de-obra é menor e, portanto, mais barata, onde não há necessidade de revolver o solo. Mas se em aspectos econômicos o uso de herbicidas é vantajoso, no aspecto ambiental esse uso pode trazer sérios riscos. O primeiro desses riscos é a resistência desenvolvida pela erva daninha com o passar do tempo, o que provoca posteriormente a necessidade do uso de dosagens cada vez maiores de herbicidas. Outro problema ambiental de grande relevância é a contaminação das águas e seres vivos, já que se trata de substâncias amplamente tóxicas (Cardoso, 2014). O objetivo do trabalho é determinar qual melhor dosagem de herbicida a ser aplicado, avaliando sua eficiência as plantas daninhas bem como a fitotoxicidade a cultura, visando a maior produção de grãos.

Material e métodos

O experimento foi realizado em regime de subirrigação, em condições de campo, no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia – PB na microrregião do Brejo Paraibano, com (latitude 6°58'12''s, longitude 35°45'15''w e uma Altitude de 575m). Foi implantado no dia 11 de setembro de 2014 e concluído no dia 23 de novembro do mesmo ano. De acordo com a classificação climática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm. Pela classificação de Köppen, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C.

Os tratamentos avaliados foram constituídos de herbicidas pré e pós-emergentes e as testemunhas, sem controle químico e com capina, as dosagens estão descritas no (Tabela 1). Os herbicidas utilizados foram o Afalon e o Targa.

As aplicações dos herbicidas isolados e dos herbicidas em mistura foram aos quinze dias após a emergência do feijão, com Pulverizador costal Pressão Jactor capacidade de 20L, PJH com bico e regulagem para jato leque.

As parcelas foram espaçadas em 1,0x2,0 m, no qual continha 9 tratamentos, onde cada tratamento possuía 2 m², cada tratamento continha 4 repetições totalizando 8m² por tratamento, onde, uma foi realizada capina manual, ou seja, sem herbicida (testemunha adicional), e a outra sem herbicida. Cada unidade experimental continha uma faixa lateral de 1 m sem aplicação de herbicidas, para facilitar a locomoção e as avaliações de controle. Utilizou-se uma variedade “crioula” de feijão-caupi pintado, oriunda do comércio de Areia produzida por pequenos produtores da região de Areia, que foi semeada em covas espaçadas 20 cm com cerca de 3 sementes por cova.

As variáveis avaliadas foram: altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, determinação do rendimento dos grãos, fitotoxicidade a cultura e controle a plantas daninhas.

A altura das plantas foi determinada fazendo-se uso de uma trena métrica com a leitura sendo realizada da base da planta à última folha totalmente expandida. O diâmetro do caule foi determinado fazendo-se uso de um paquímetro com a leitura sendo realizada a 2 cm acima da superfície do solo, sendo realizada a leitura a partir dos 15 dias após emergência e sendo realizada semanalmente. O número de folhas foi determinando a partir da contagem de folhas verdes, definitivas e totalmente expandidas. Para a determinação do rendimento dos grãos procedeu a colheita das vagens no ponto de maturidade fisiológica, separando-as por tratamentos e realizou-se a pesagem, posteriormente debulhou-se os grãos e pesou 100 grãos de cada tratamento em balança. Produção total, avaliada a partir da pesagem dos grãos (retirou-se as vagens das plantas, a secagem dos grãos procedeu-se nas próprias vagens, debulhou-se os grãos e pesou-os em balança).

A avaliação de fitotoxicidade e controle das plantas daninhas foram feitas visualmente utilizando o método de avaliação visual de (Frans 1972) que varia de 1 a 9, onde 1 significa ausência de sintomas e 9 morte da planta (Tabela 2), para o controle das plantas daninhas a escala varia de 1 a 9, onde 1 significa nulo controle e 9 excelente controle (Tabela 3).

Tabela 1. Uso de diferentes doses de herbicidas e suas interações em feijão-caupi cultivado em regime de subirrigação no brejo paraibano. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia, PB, 2014.

Tratamentos	Concentrações dos tratamentos (%)	Doses (l/ha)	Dosagem do produto (ml) por parcela/ 200 ml de água
T1	Testemunha Sem capina	0	0/200
T2	Testemunha Capina	0	0/200
T3	Afalon (50%)	1,0	2/200
T4	Afalon (100%)	2,0	4/200
T5	Targa (50%)	1,0	2/200
T6	Targa (100%)	2,0	4/200
T7	Afalon (50%) + Targa (50%)	1,0+1,0	2+2/200
T8	Afalon (50%) + Targa (100%)	1,0+2,0	2+4/200
T9	Afalon (100%) + Targa (50%)	2,0+1,0	4+2/200

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados sendo compostos de 9 tratamentos constituídos de dois herbicidas diferentes Afalon e Targa, isolados e em mistura, respectivamente (T1: Sem capina,

T2: Capina, T3: Afalon (50%), T4: Afalon (100%), T5: Targa (50%), T6: Targa (100%), T7: Targa (50%) + Afalon (50%), T8: Targa (100%) + Afalon (50%), T9: Afalon (100%) + Targa (50%), com esquema fatorial de 2 x 4 + 1

+1 sendo dois herbicidas, quatro repetições 1 testemunha sem capina e 1 testemunha capinado.

Tabela 2. Índice de avaliação e descrição de fitotoxicidade (Frans 1972).

Índice de avaliação	Descrição da fitotoxicidade
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação)
3	Pequenas alterações (clorose, encarquilhamento)
4	Forte descoloração e razoável deformação
5	Necrose em algumas folhas e deformação de folhas e brotos
6	Redução do porte das plantas, encarquilhamento e necrose
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes
9	Morte da planta

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Computacional SISVAR 5.0. Os dados foram analisados e interpretados a partir de análise de variância (Teste F) e pelo confronto de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Atribuição de valores ao efeito do herbicida no controle das ervas daninhas.

Efeito do herbicida sobre plantas infestantes	
Índice (%)	Controle das ervas
1 - (15-0%)	Nulo (testemunha)
2 - (15-40%)	Muito mau
3 - (40-60%)	Mau
4 - (60-75%)	Fraco
5 - (75-85%)	Duvidoso
6 - (85-92%)	Suficiente
7 - (92-96%)	Bom
8 - (96-99%)	Muito bom
9 - (100%)	Total

As parcelas foram espaçadas em 1,0x 2,0 m, no qual continha 9 tratamentos, onde cada tratamento possuía 2m², cada tratamento

continha 4 repetições totalizando 8m² por tratamento, totalizando uma área de 72m².

Resultados e Discussão

Na Tabela 4, observa-se que os melhores resultados obtidos com relação à altura da planta foram alcançados utilizando os tratamentos com herbicida Targa a 50%, e a mistura Targa (50%) e Afalon (50%), conseqüentemente esses tratamentos também apresentaram melhor resultados em relação ao número de folhas. Os herbicidas Targa e Afalon atuam inibindo a enzima ACCase bloqueando a síntese de lipídeos, sendo assim os tratamentos Targa (100%), e o tratamento Afalon (100%) e Targa a (50%) influenciou no processo de síntese de lipídeos, processo esse fundamental para o crescimento vegetativo da cultura, o que justifica as menores alturas de plantas observadas. De acordo com (Stephenson, G. R, 2006) se os lipídeos não são produzidos dentro da planta, não há produção das membranas celulares e o crescimento da planta é paralisado.

Observou-se que a testemunha sem capina obteve a menor média de altura de planta entre os demais tratamentos, fato que deve ser explicado devido a competitividade com as plantas daninhas no que diz respeito a água e nutrientes, De acordo com (Leite et al. 1999), quando são submetidas a estresses, as plantas de feijão-caupi têm a translocação fotoassimilados das folhas para os demais componentes da planta fica comprometido, ocasionando a redução de seu crescimento e produção.

Os resultados evidenciam que a altura das plantas diferenciou entre si de acordo com a dosagem dos herbicidas aplicados bem como a competitividade com as plantas daninhas (Figura 1A).

Os resultados da análise de variância mostraram que altura de plantas aumentaram significativamente a partir da terceira leitura aos 29 dias aumentando em 94% o seu crescimento em relação a primeira leitura aos 15 dias, o que pode ser justificado pelo o período de máximo crescimento vegetativo nesse intervalo, observa-se que há uma estabilização na altura das plantas a partir da quarta leitura aos 36 dias variando apenas 9% de seu crescimento em relação a última leitura realizada aos 43 dias.

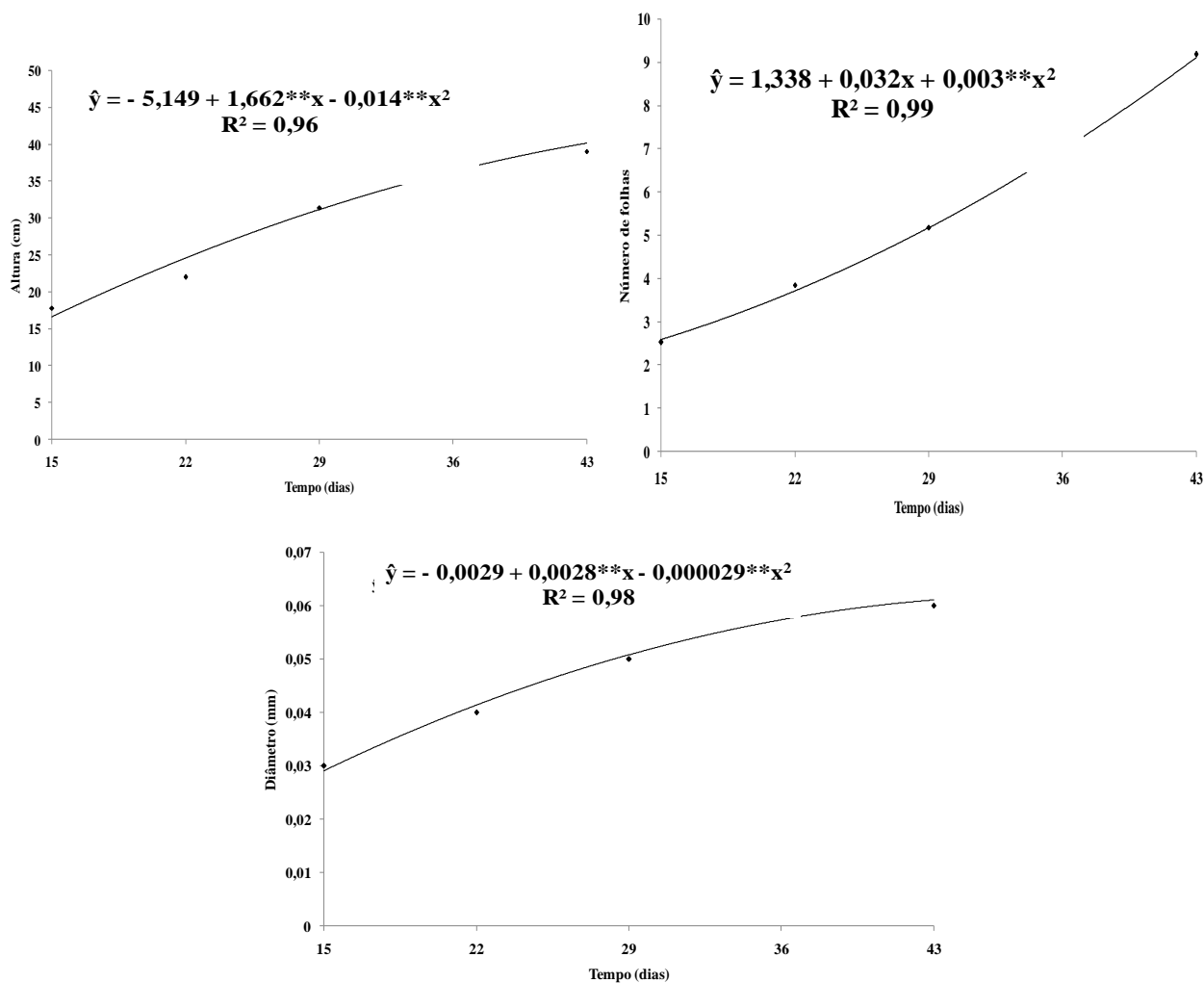
Tabela 4. Altura, e Número de folhas de plantas de Feijão-caupi variedade “crioula” submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

Tratamentos	Altura (cm)	Número de folhas
Testemunha	28,35c	5b
Capinado	29,15c	5b
Afalon (50%)	31,05b	5b
Afalon (100%)	29,55c	5b
Targa (50%)	33,50 ^a	6 ^a
Targa (100%)	28,55c	5b
Targa (50%) + Afalon (50%)	30,35c	6 ^a
Afalon (50%) + Targa (100%)	28,75c	5b
Afalon (100%) + Targa (50%)	28,70c	5b
C.V. (%)	11,81	23,14

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tais resultados podem ser evidenciados, de acordo com (Brito et al.; 2013) estudando o desenvolvimento fenológico em função da necessidade térmica do feijão-caupi variedade BR3 Tracueteua, observou que a planta

necessitou de maior período durante a fase vegetativa, alcançando um valor médio de 31,33 dias, e na fase reprodutiva onde precisou 24,28 dias, e a duração do ciclo fenológico do feijão caupi variou entre 52,85 e 56,73 dias.

**Figura 1.** Altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro do caule (C) de Feijão-caupi em intervalos semanais até 43 dias após a semeadura. Areia - PB, CCA – UFPB, 2014.

Os resultados de análise de variância mostraram que o número de folhas apresentou comportamento crescente constante não oscilando o número de folhas conforme o tempo (Figura 1B), o que pode ser justificado pelo fato que no período das leituras as folhas ainda não teriam atingido a fase de senescência.

De acordo com a (Tabela 5) com relação ao diâmetro do caule, os tratamentos não influenciaram no diâmetro do caule, onde todos os tratamentos tiveram crescimento uniforme não sendo afetado pelas doses de herbicidas aplicados.

Tabela 5. Diâmetro de caule Feijão-caupi variedade “crioula”, submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

Tratamentos	Diâmetro (cm)
Testemunha	0,05a
Capinado	0,05a
Afalon (50%)	0,05a
Afalon (100%)	0,05a
Targa (50%)	0,05a
Targa (100%)	0,05a
Targa (50%) + Afalon (50%)	0,05a
Afalon (50%) + Targa (100%)	0,05a
Afalon (100%) + Targa (50%)	0,05a
C.V. (%)	13,99

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

De acordo com a figura 1C, constata-se um aumento do diâmetro do caule crescente e bastante uniforme aumentando seu diâmetro em 25% em todas as leituras ao longo do ciclo das plantas.

Com relação a produtividade do feijão caupi, os resultados obtidos para a testemunha capinada foram significativamente superiores às médias da testemunha sem capina e dos tratamentos químicos (Tabela 6), apresentando uma produtividade de 1,5 t/ha, seguido dos tratamentos, mistura Afalon (50%) e Targa (100%), não sofrendo influência negativa quanto aplicação deste herbicida, como consequência houve maior produção, alcançando uma produtividade de 1,32 t/ha, a testemunha sem capina reduziu bastante a produtividade, produzindo apenas 298,23 Kg/ha, tendo portanto uma redução aproximadamente de 80%, tornando-se inviável o cultivo de feijão-caupi em áreas infestadas de plantas daninhas.

Tabela 6. Peso de vagens e grãos de feijão-caupi variedade “crioula”, submetidos a

diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas

Tratamentos	Peso de Vagens (g/tratamento)	Peso de grãos (g/tratamento)
Testemunha	59,60b	39,18a
Capinado	300,16 ^a	39,20a
Afalon (50%)	163,04b	45,65a
Afalon (100%)	252,47 ^a	41,50a
Targa (50%)	248,97 ^a	41,03a
Targa (100%)	110,58b	41,00a
Targa (50%) + Afalon (50%)	251,26 ^a	44,35a
Afalon (50%) + Targa (100%)	264,02 ^a	46,95a
Afalon (100%) + Targa (50%)	216,00a	47,10a
C.V. (%)	41,07	12,01

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados mostraram que a convivência da cultura com as plantas daninhas reduz significadamente a produtividade, tais resultados são evidenciados por, (Mattos et al. 1991), onde constatou uma redução de 90% na produtividade de feijão-caupi devido a interferência de plantas daninhas. Outro fator a ser observado pela baixa produtividade em alguns tratamentos pode ser explicado pelo fato de tais doses terem apresentado certa fitotoxicidade a cultura, reduzindo seu crescimento, como também levando a morte de algumas plantas e consequentemente afetando a produtividade dentro de tais tratamento, os resultados são evidenciados por (Zimdahl, 1999) onde, tais herbicidas inibem a produção de lipídeos, mas sozinhos podem não ser suficientes para matar as plantas, as cutículas protegem as plantas contra a perda de água, injúria pelo vento, abrasão física, congelamento, radiação, ação de patógenos, e entrada de substâncias químicas. A perda dessa proteção, pela inabilidade de sintetizar lipídeos podendo leva-las à morte. Em trabalhos desenvolvidos por Silva et al. (2003) e Fuentes (1984) foi constatado que a forte competição das plantas daninhas com a cultura do feijão-caupi reduz o número de vagens por planta, especialmente quando as plantas daninhas sombreiam o feijoeiro. Resultados semelhantes, também foram encontrados por Graciano e Victória Filho (1991), para os feijoeiros *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata*.

Os resultados mostraram que todos os tratamentos foram satisfatórios em relação ao controle de plantas daninhas quando comparado a testemunha sem capina, porém o tratamento mais eficiente em relação ao controle a plantas daninhas e baixa fitotoxicidade a cultura foi a mistura com Afalon (50%) e Targa (100%), onde o controle as plantas daninhas atingiu aproximadamente 85%, e apresentando baixa fitotoxicidade a cultura sendo observando apenas uma leve clorose nas folhas acompanhadas por leve torção das folhas cotiledonares.

Observou-se os tratamentos com as dosagens maiores apresentaram maior eficiência em relação ao controle de plantas daninhas, porém apresentaram maior índice de fitotoxicidade a cultura.

Kunkel et al. 1996 relataram que problemas de fitotoxicidade nas plantas de feijão são comumente verificados logo após a aplicação de herbicidas diminuindo a severidade no decorrer do seu ciclo. A tolerância de culturas a herbicidas depende de uma série de fatores, entre eles o estágio de crescimento das plantas (Procópio et al., 2003).

Brighenti et al. (1998) alcançou um controle de 80% em relação a plantas daninhas com herbicida Afalon com na dose de 1,8L/ha, valores esse muito próximos aos encontrados no presente trabalho no que diz respeito ao tratamento com a mistura Afalon (50%) e Targa (100%).

Semelhante a este trabalho, Oliveira et al. (2008) trabalhando com feijão comum verificou que o herbicida Targa na dose de 1,5L/ha apresentou efeito fitotóxico aos 7 dias após aplicação.

Conclusões

O maior crescimento em altura de planta e número de folha é observado com a utilização do herbicida Targa a 50% e com a mistura Targa (50%) e Afalon (50%). Os tratamentos não influenciam no diâmetro do caule.

A mistura, Afalon (50%) e Targa (100%), apresenta os melhores resultados na produtividade. O tratamento com a mistura Afalon (100%) e Targa (50%), mostra-se o mais eficiente.

O tratamento com Targa (50%) apresenta o melhor resultado em relação a fitotoxicidade a cultura.

Referências

- 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, A. S. de; SANTOS, A. A. dos; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. da S.; ROCHA, M. de M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. Embrapa Meio-Norte. **Sistemas de Produção Cultivo do feijão-caupi**. Versão eletrônica disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fontesHTML/feijao/fejaoocauipi/atores2003>>. Janeiro 2003. INSS 1678-8818.
- BRIGHENTI M. A.; SILVA, F.J; SEDIYAMA T; SILVEIRA S.M.J; SEDIYAMA S.C. **Controle químico de plantas daninhas em cultivos sucessivos de milho e feijão**. Universidade Federal de Viçosa 24. Agos. 1998.
- BRITO D. F.; FARIAS, D. S.; LIMA J. A.; SILVA A.L.; RIBEIRO A.V.; ENCARNAÇÃO B.; SOUZA J.O.P. **desenvolvimento fenológico e necessidade térmica do feijão-caupi em castanhal-pará**. Universidade Federal do Para, Belém, PA. XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 06. Set. de 2013.
- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q. Desempenho agrônomo 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.
- CARDOSO, M.L.; **Herbicida**. InfoEscola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/agricultura/herbicida/>>. Acesso em: 24 dez. 2014.

- FONTES, J.R.A.; GONÇALVES, J.R.P.; MORAIS, R.R. Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadizon. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 1, p. 110-115, 2010.
- FRANS, R. E. Measuring plant responses. In: WILKINSON, R. E. (Ed.). **Research methods in weed science**. [S.l.]: Southern Weed Science Society, 1972. p. 28-41.
- FREIRE FILHO, et al.. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011, 84p.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p
- FREITAS, F.C.L.; MEDEIROS, V.F.L.P.; GRANGEIRO, L.C.; SILVA, M.G.O.; NASCIMENTO, P.G.M.L.; NUNES, G.H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.
- FUENTES, J.R. Eficiência dos herbicidas alachlor e linuron na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Revista Ceres**, v.31, n.176, p.248-264, 1984.
- GRACIANO, P.A.; VICTÓRIA FILHO, R. Interferência de plantas daninhas na cultura da cana de açúcar intercalada com os feijões *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata*. In: **Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas**, 18., 1991. Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: SBHEB, 1991. p.39-40.
- KUNKEL, D. L., BELLINDER, R. R., STEFFENS, J. C. Safeners reduce corn (*Zea mays*) chloroacetanilide and dicamba injury under different soil temperatures. **Weed Technology**, v.10, n.1, p.115-120, 1996.
- LEITE, M.L.; RODRIGUES, J.D.; MISCHAN, M.M.; VIRGENS FILHO, J.S. Efeitos do déficit hídrico sobre a cultura do caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], cv. EMAPA-821. II - An-lise de Crescimento. **Rev. de Agricultura**. Piracicaba, v.74, n.3,p.351-370, 1999.
- MATTOS, 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.
- OLIVEIRA, K. G. B; COBUCCI, T.; NASCENTE, A. S; WRUCK; F, Jesus. Seletividade do feijão comum ao herbicida Targa. V **Congresso de Pesquisa e Extensão Campus Samambaia**. Produção do conhecimento e Transformação Social. 06-10 de out. 2008.
- PROCÓPIO, S. O. et al. **Anatomia foliar de plantas daninhas do Brasil**. Viçosa: Edição dos autores. v.1. 118 p. 2003.
- SILVA, J.B.F.; PITOMBEIRA, J.B.; NUNES, R.P. et al. Controle de plantas daninhas em feijão-de corda em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.151-157, 2003.
- 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.
- STEPHENSON, G. R; FERRIS, I. G; HOLLAND, P. T; NORDEG, M. **Glossary of terms relating to pesticides (IUPAC Recommendations 2006) Pure and applied chemistry**, v.78, n. 11, p. 2075-2154.
- SYNGENTA. **Herbicidas**. Disponível em:< <http://www.syngenta.com/country/br/pt/produtosemarcas/protecao-de-cultivos/Pages/herbicidas.aspx>>. Acesso em: 24 nov. 2014.
- ZIMDAHL, R.C. **Fundamentals of weed Science**. 2nd. San Diego: Academic Press, 1999. 469 p.