



## CRESCIMENTO E ANÁLISE NUTRICIONAL DE PLANTAS DANINHAS EM COMPETIÇÃO COM PINHÃO-MANSO

Evander Alves Ferreira<sup>1</sup>, Enilson de Barros Silva<sup>2</sup>, Felipe Paolinelli de Carvalho<sup>3</sup>,  
Daniel Valadão Silva<sup>3</sup>, José Barbosa dos Santos<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Pós-Doutorando da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,  
Diamantina/MG, Brasil

<sup>2</sup>Professor da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri,  
Diamantina/MG, Brasil

<sup>3</sup>Dourando da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, Brasil  
(felipepaolinelli@yahoo.com.br)

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

Objetivou com este trabalho determinar os efeitos da competição da cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) nas espécies daninhas, considerando o crescimento e o acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S nas espécies de plantas daninhas. Para isso foi realizado experimento em casa de vegetação em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Avaliou-se o acúmulo de nutrientes e crescimento das espécies daninhas *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* e *Sonchus oleraceus* em competição com o pinhão-manso. O crescimento de todas as espécies avaliadas foi afetado pela presença da cultura, destacando-se *E. fosbergii* como a espécie que teve mais reduzida o acúmulo de matéria seca, sendo que, por outro lado *C. benghalensis* e *S. oleraceus* caracterizaram-se como as espécies que apresentaram as menores reduções. Interessante destacar a espécie *B. pilosa*, considerada eficiente na competição por fósforo, que mostrou grande redução no acúmulo de fósforo na parte aérea e por outro lado, acréscimo nos valores de acúmulo desse nutriente no sistema radicular. *S. oleraceus* foi à espécie mais afetada negativamente com relação acúmulo da maioria dos nutrientes estados quando em competição com a cultura e *C. echinatus* e *C. benghalensis* podem ser consideradas as espécies com maior capacidade competitiva por nutrientes com pinhão-manso.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Jatropha curcas*, potencial competitivo, análise nutricional.

### GROWTH AND NUTRITIONAL ANALYSIS OF WEEDS IN COMPETITION WITH *Jatropha curcas*

#### ABSTRACT

This work aimed to determine the effects of competition culture of jatropha (*Jatropha curcas* L.) on weeds, considering the growth and accumulation of N, P, K, Ca, Mg and S in weed species. For this experiment was mounted in a greenhouse

experiment using a randomized block design with four replications where we evaluated the accumulation of nutrients and growth of weeds *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *C. echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* and *Sonchus oleraceus* in competition with the culture of *Jatropha*. The growth of all species evaluated were affected by the crop, especially *E. fosbergii* as the species that reduced the accumulation of dry matter, and, on the other hand *C. benghalensis* and *S. oleraceus* characterized as species with smaller reductions in the accumulation of dry matter under competition with the crop. Interesting to note the species *B. pilosa*, considered efficient in competition for phosphorus, which showed a large reduction in the accumulation of phosphorus in the aera and on the other hand, an increase in the amounts of this nutrient accumulation in the root system. *S. oleraceus* was the species most adversely affected relative accumulation of most nutrients states when in competition with the culture and *C. echinatus* and *C. benghalensis* can be considered the species with greater competitive ability for nutrients with *Jatropha*.

**KEYWORDS:** *Jatropha curcas*, competitive potential, nutritional analysis.

## INTRODUÇÃO

Para germinar, crescer e reproduzir-se, completando seu ciclo de vida, toda planta necessita dos fatores de crescimento como água, luz, calor, gás carbônico, oxigênio e nutrientes minerais em quantidades adequadas. À medida que a planta se desenvolve, esses fatores do ambiente podem se tornar limitados, agravados pela presença de outras plantas no mesmo espaço, que também lutam pelos mesmos fatores de crescimento, gerando, assim, uma relação de competição entre plantas vizinhas, seja da mesma espécie ou de espécies diferentes (RADOSEVICH et al., 1996).

As plantas daninhas possuem grande capacidade de extrair do ambiente os elementos essenciais ao seu crescimento e desenvolvimento e, em consequência disso, exercem forte competição com as culturas pelos nutrientes essenciais (SILVA et al. 2007).

A maioria dos estudos sobre competição entre plantas daninhas e culturas tem focalizado somente a ocorrência e o impacto da competição na produção da cultura, sem examinar as características das plantas e os mecanismos que estão associados à competitividade (RADOSEVICH et al., 1996). Contudo, trabalhos mais recentes têm apresentado algumas justificativas para a baixa produtividade observada para as culturas quando em competição com espécies de plantas daninhas: *Bidens pilosa* e *Leonurus sibiricus*, desenvolvendo-se juntamente com plantas de café em fase inicial, podem reduzir o conteúdo relativo de N-P-K nos tecidos dessa cultura para 28-39-28% e 14-29-21% do total, respectivamente (RONCHI et al., 2003). Para PROCÓPIO et al. (2005), a elevada capacidade competitiva da espécie *Desmodium tortuosum* nas culturas da soja e do feijão pode ter como contribuição o maior acúmulo de nutrientes por essa planta daninha, principalmente o fósforo.

O cultivo do pinhão-mansão tem despertado grande interesse graças à elevada produção de óleo e biodiesel (CHAVES et al., 2009). Em decorrência do processo de domesticação dessa espécie, pesquisas têm sido continuamente realizadas a fim de conhecer melhor suas exigências agrônômicas, existindo poucas informações na

literatura relacionadas ao manejo de suas plantas daninhas, épocas de controle e indicação de herbicidas.

Assim, objetivou neste trabalho determinar os efeitos da competição com o pinhão-manso no crescimento e acúmulo de macronutrientes das plantas daninhas *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* e *Sonchus oleraceus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG, no ano de 2010. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, textura média, que, após secagem ao ar foi peneirada em malha de 5 mm. As características químicas do solo estão apresentadas na Tabela 1. A adubação nitrogenada complementar em cobertura foi realizada em intervalos de 15 dias após a emergência da cultura (DAE), na dose de 25,0 mg dm<sup>3</sup> de ureia previamente dissolvida em água. Aos 15 e 25 DAE foram efetuadas duas pulverizações foliares de 70,0 g ha<sup>-1</sup> de molibdênio em cada aplicação, na forma de molibdato de sódio. As irrigações foram realizadas diariamente por meio da pesagem dos vasos, mantendo 60% do volume total de poros ocupados com água

Os tratamentos consistiram da combinação entre seis espécies daninhas: *Ageratum conyzoides* L., *Bidens pilosa* L., *Cenchrus echinatus* L., *Commelina benghalensis* L., *Emilia fosbergii* Nicolson e *Sonchus oleraceus* L., em crescimento individual ou em competição com o pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Cada vaso com capacidade volumétrica de 5 L contendo amostra de solo, representou uma unidade experimental.

Foram utilizadas sementes de pinhão-manso, procedentes de uma população de plantas cultivadas na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig –MG), com um ano de idade. Mudas de *Commelina diffusa* foram transplantadas e as demais espécies foram colocadas para germinar no próprio vaso (análise química na Tabela 1) 15 dias antes da semeadura do pinhão manso de forma a coincidir com a emergência da cultura e possibilitar a expressão do potencial competitivo inerente à biologia dessas espécies.

**TABELA 1** - Características químicas do solo utilizado no enchimento dos vasos.

| ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO |                       |                        |    |     |     |                          |      |     |      |     |     |    |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|----|-----|-----|--------------------------|------|-----|------|-----|-----|----|
| pH                      | MO                    | P                      | K  | Ca  | Mg  | Al                       | H+Al | SB  | t    | T   | V   | m  |
|                         | (g/kg <sup>-1</sup> ) | (mg/dm <sup>-3</sup> ) |    |     |     | (cmol/dm <sup>-3</sup> ) |      |     |      |     | (%) |    |
| 4,9                     | 1,4                   | 0,3                    | 18 | 0,6 | 0,3 | 0,2                      | 4,7  | 5,2 | 2,01 | 6,5 | 21  | 34 |

O pH da amostra foi elevado a 6 e procedeu-se adubação com 150, 250, 150, 1 e 4 mg/kg de N, P, K, B e Zn, respectivamente.

Para a realização da fertilização utilizou-se além da uréia, superfosfato simples, cloreto de potássio, ácido bórico e sulfato de zinco. O fósforo e o potássio foram fornecidos inteiramente no plantio, o nitrogênio e os micros foram ofertados

em cobertura após as plântulas de pinhão manso atingirem dois pares de folhas definitivas.

Para determinação da matéria seca, aos 60 dias após a emergência ou período de interferência da cultura com as espécies infestantes, procedeu-se à retirada das plantas de pinhão manso e também das plantas daninhas, realizando a separação da parte aérea e raízes.

O material colhido foi lavado com água destilada, acondicionado em sacos de papel perfurados e colocado para secagem em estufa, com circulação forçada de ar a 65°C, até alcançar massa constante. Após a secagem, o material foi pesado, moído e homogeneizado em moinho tipo Wiley (peneira com diâmetro de malha de 1 mm). A partir da matéria seca da planta e de seus respectivos teores de nutrientes, foram calculados os conteúdos nestas plantas.

Para análise dos teores de macro e micronutrientes, as amostras foram submetidas à digestão nitroperclórica para determinação de P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Mn e Fe, e à digestão via seca, em mufla a 500 °C, para determinação do B. O N-total foi determinado pelo método Kjeldahl, descrito por BREMNER (1965). Tanto o P como o B foram determinados colorimetricamente, sendo o B pelo método da Azomectina H (WOLF, 1974) e o P por redução do fosfomolibdato pela vitamina C (Braga & Defelipo, 1974). O K foi dosado por fotometria de emissão em chama; o S, por turbidimetria do sulfato (BLANCHARD et al., 1965).

Para a interpretação dos resultados, procedeu-se à análise descritiva, atribuindo-se o valor 100% ao acúmulo de nutrientes observado nas plantas daninhas que cresceram livres de interferência da cultura e a partir desse valor foram calculados para os demais tratamentos os acúmulos percentuais de nutrientes conforme RONCHI et al., (2003). Sendo as variáveis analisadas: Porcentagem de matéria seca da parte aérea (MSPA), de matéria seca das raízes (MSR), de matéria seca total (MST), de acúmulo de nitrogênio da parte aérea (NPA), de acúmulo de fósforo na parte aérea (PPA), de potássio da parte aérea (KPA), de cálcio na parte aérea (CaPA), de magnésio na parte aérea (MgPA), de enxofre na parte aérea (SPA), de nitrogênio nas raízes (NRZ), de fósforo no sistema radicular (PRZ), de potássio no sistema radicular (KRZ), de cálcio nas raízes (CaRZ), de magnésio no sistema radicular (MgRZ), de enxofre no sistema radicular (SRZ), de nitrogênio total (NTL), de fósforo total nas plantas daninhas (PTL), de potássio total (KTL), de cálcio total (CaTL), de magnésio total (MgTL) e de enxofre total (STL).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F para verificar a significância e a comparação dos tratamentos foi efetuada mediante análise de média pelo critério do teste de Scott-Knott, ambos os testes foram efetuados ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as espécies daninhas avaliadas tiveram a matéria seca da parte aérea (MSPA) afetada negativamente pela cultura do pinhão-manso, sendo que, *E. fosbergii* foi a espécie que apresentou a maior redução da MSPA, sendo este decréscimo correspondente a cerca de 60% (Tabela 2).

**TABELA 2.** Porcentagem de matéria seca das raízes (MSR), de matéria seca da parte aérea (MSPA), de matéria seca total (MST) e relação parte aérea raízes (RPAR) de plantas daninhas *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* e *Sonchus oleraceus* em competição com pinhão-mansão.

| Tratamentos             | MSPA    | MSR<br>(%) | MST     | RPAR   |
|-------------------------|---------|------------|---------|--------|
| <i>B. pilosa</i>        | 58,20 b | 85,52 a    | 60,30 b | 1,17 b |
| <i>C. echinatus</i>     | 69,11 b | 81,23 a    | 56,18 b | 0,68 b |
| <i>S. oleraceus</i>     | 96,10 a | 99,32 a    | 69,46 a | 1,03 b |
| <i>A. conyzoides</i>    | 84,12 a | 46,05 b    | 57,30 b | 1,22 b |
| <i>Emilia fosbergii</i> | 36,37 c | 52,66 b    | 46,42 b | 0,85 b |
| <i>C. benghalensis</i>  | 95,16 a | 60,17 b    | 73,88 a | 2,91 a |
| <b>CV (%)</b>           | 18,16   | 17,54      | 32,54   | 31,93  |

\*Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Critério de Sckot Knot a 5% de probabilidade.

Com relação à matéria seca das raízes (MSR), constatou-se que *A. conyzoides*, *E. fosbergii* e *C. benghalensis* tiveram redução nos valores dessa variável correspondente a aproximadamente 54, 48 e 40%, respectivamente, no entanto, nas demais espécies o decréscimo de MSR observado variou de aproximadamente 1 a 19% (Tabela 2).

As espécies avaliadas apresentaram decréscimos na matéria seca total (MST) quando cultivadas juntamente com a cultura, essas reduções no acúmulo de MST variaram de aproximadamente 26% em *C. benghalensis* a 54% em *E. fosbergii*. Assim de acordo com os resultados observou-se que *S. oleraceus* e *E. fosbergii* foram as espécies menos afetadas negativamente pela presença da cultura (Tabela 2).

De acordo com os dados observados para a relação parte aérea/raízes (RPAR), observou-se que *C. echinatus* e *E. fosbergii* em situação de competição com pinhão-mansão mostraram maior investimento no crescimento do sistema radicular, já as demais espécies apresentaram maior desenvolvimento da parte aérea, destacando-se *C. benghalensis* onde o crescimento da parte aérea foi três vezes maior comparado ao sistema radicular (Tabela 2).

De maneira geral todas as espécies apresentaram decréscimos das variáveis relacionadas ao crescimento de plantas, no entanto, pode-se afirmar que *E. fosbergii* foi a espécie mais afetada pela competição com pinhão-mansão considerando todas as variáveis citadas anteriormente, com reduções equivalentes a 34, 48 e 54% nas variáveis MSPA, MSR e MST, respectivamente. *C. benghalensis* e *S. oleraceus* foram de acordo com os resultados relacionados ao crescimento de plantas as espécies menos afetadas pela competição com a cultura (Tabela 2).

Entre os recursos passíveis de competição pelas plantas, destacam-se os nutrientes, os quais podem ser afetados por vários fatores, como o teor de água no solo, por aspectos específicos dos competidores e também pelas diferenças no hábito de crescimento e requerimento de nutrientes pelas espécies envolvidas. Algumas espécies de plantas daninhas são mais competitivas com as culturas, devido à sua maior eficiência na absorção e utilização de nutrientes (CURY et al., 2013). Plantas de *Bidens pilosa*, em densidade equivalente a 75 plantas por m<sup>2</sup>, extraem e acumulam mais de nove, quinze, sete e oito vezes a quantidade de N, P,

K e S, respectivamente, comparada ao cafeeiro (RONCHI et al., 2003). Entretanto, deve-se considerar que no presente trabalho foi analisada apenas uma planta daninha competindo com as plantas de pinhão-manso, não havendo dessa forma a competição dentro da mesma espécie.

A capacidade que diferencia as espécies vegetais infestantes quanto à extração de nutrientes no solo pode ser atribuída dentre outros fatores ao volume de solo explorado pelo sistema radicular, a fertilidade do solo e à capacidade de acúmulo de nutrientes pelas espécies, no entanto, a vantagem das plantas daninhas em relação às espécies cultivadas na competição por nutrientes esta ligada a alta densidade de ocorrência dessas plantas numa determinada área (ALBUQUERQUE et al., 2008).

As espécies *C. benghalensis* e *A. conyzoides* não mostraram decréscimo na porcentagem de acúmulo de nitrogênio da parte aérea (NPA), no entanto, as demais espécies tiveram reduções na NPA que variaram de cerca de 50 a aproximadamente 20%, para as espécies *C. echinatus* e *E. fosbergii* (Tabela 3). A competição é altamente dependente de ambas as espécies, *C. echinatus* em competição com o feijoeiro demonstrou redução de apenas 7% no conteúdo de nitrogênio em relação a plantas que não estavam em competição (CURY et al., 2013).

**TABELA 3.** Porcentagem de acúmulo de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na parte aérea, nas raízes e total das plantas daninhas *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* e *Sonchus oleraceus* em competição com pinhão-manso em relação a testemunha cultivada isoladamente.

| Tratamentos            | Parte Aérea |          |          |          |          |          |
|------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                        | N           | P        | K        | Ca       | Mg       | S        |
|                        | (%)         |          |          |          |          |          |
| <i>B. pilosa</i>       | 85,16 a     | 11,73 c  | 80,88 a  | 112,00 a | 81,53 b  | 96,03 a  |
| <i>C. echinatus</i>    | 50,08 b     | 53,20 b  | 70,96 a  | 43,39 b  | 28,30 c  | 51,36 b  |
| <i>S. oleraceus</i>    | 56,99 b     | 44,43 b  | 48,89 b  | 109,00 a | 100,09 a | 74,59 b  |
| <i>A. conyzoides</i>   | 99,17 a     | 99,25 a  | 99,18 a  | 37,16 b  | 87,93 a  | 62,18 b  |
| <i>E. fosbergii</i>    | 79,39 a     | 100,00 a | 72,76 a  | 51,65 b  | 28,48 c  | 96,00 a  |
| <i>C. benghalensis</i> | 102,09 a    | 89,18 a  | 70,66 a  | 42,70 b  | 17,32 c  | 59,13 b  |
| CV (%)                 | 17,71       | 17,34    | 20,52    | 28,29    | 30,89    | 16,62    |
|                        | Raízes      |          |          |          |          |          |
| <i>B. pilosa</i>       | 84,23 b     | 110,00 a | 68,65 b  | 100,07 a | 107,12 a | 83,57 a  |
| <i>C. echinatus</i>    | 100,10 a    | 70,85 b  | 100,80 a | 108,00 a | 97,91 a  | 43,99 c  |
| <i>S. oleraceus</i>    | 96,78 a     | 14,97 c  | 68,13 b  | 35,04 b  | 91,62 a  | 80,07 a  |
| <i>A. conyzoides</i>   | 97,08 a     | 46,47 c  | 70,50 b  | 51,93 b  | 36,81 b  | 86,86 a  |
| <i>E. fosbergii</i>    | 98,15 a     | 104,00 a | 112,01 a | 100,00 a | 100,06 a | 109,09 a |
| <i>C. benghalensis</i> | 100,00 a    | 99,76 a  | 38,30 c  | 89,90 a  | 101,70 a | 67,96 b  |
| CV (%)                 | 6,67        | 31,51    | 14,84    | 20,00    | 7,86     | 19,86    |
|                        | Total       |          |          |          |          |          |
| <i>B. pilosa</i>       | 83,63 b     | 57,59 b  | 74,96 a  | 47,57 b  | 86,96 a  | 88,47 a  |
| <i>C. echinatus</i>    | 89,17 b     | 45,84 b  | 88,86 a  | 69,70 a  | 53,81 b  | 48,24 c  |
| <i>S. oleraceus</i>    | 95,69 a     | 28,96 c  | 60,94 b  | 52,33 b  | 102,12 a | 65,93 b  |
| <i>A. conyzoides</i>   | 100,70 a    | 94,34 a  | 90,85 a  | 38,77 b  | 75,96 a  | 87,78 a  |
| <i>E. fosbergii</i>    | 87,63 b     | 107,90 a | 34,68 c  | 84,54 a  | 41,98 b  | 100,98 a |
| <i>C. benghalensis</i> | 108,78 a    | 98,86 a  | 93,67 a  | 51,64 b  | 37,05 b  | 88,00 a  |
| CV (%)                 | 18,98       | 15,80    | 19,25    | 31,39    | 19,19    | 13,41    |

\*Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Critério de Sckot Knot a 5% de probabilidade.

Para a porcentagem de acúmulo de P na parte aérea (PPA%), *B. pilosa* destacou-se por ter apresentado uma redução referente a esta variável equivalente a cerca de 90% em convivência com pinhão-manso. As espécies *A. conyzoides* e *E. fosbergii* não apresentaram variação no acúmulo de PPA, sem nenhum decréscimo observado para esta variável (Tabela 3). RONCHI et al. (2003) trabalhando com efeito de plantas daninhas na cultura do café observaram que *B. pilosa*, *C. diffusa*, *L. sibiricus* e *R. brasiliensis*, mesmo em baixas densidades, acarretaram decréscimos consideráveis no conteúdo relativo de nutrientes de plantas de café. Esses mesmos autores observam que *B. pilosa* foi a planta daninha que extraiu a maior quantidade de nutrientes, assim os mesmos concluíram que o grau de interferência (ou de competição) variou com a espécie e com a densidade das plantas daninhas.

*A. conyzoides* não sofreu variação no acúmulo de potássio da parte aérea (KPA) quando cultivada no mesmo vaso com a cultura, apesar disso, não diferiu de *E. fosbergii* e *C. benghalensis* com reduções de KPA de cerca de 30%. *S. oleraceus* foi à espécie mais afetada com relação ao acúmulo de KPA com diminuição de cerca de 50% desses valores (Tabela 3).

Com relação a porcentagem de acúmulo de cálcio na parte aérea (CaPA), constatou-se que *B. pilosa* e *S. oleraceus* não mostraram decréscimo referente a esta variável na presença de pinhão-manso, no entanto todas as demais espécies foram afetadas pela competição com a cultura (Tabela 3).

Da mesma forma como ocorreu para o CaPA, o acúmulo de magnésio na parte aérea (MgPA) de *S. oleraceus* não foi afetado pela presença do pinhão-manso, entretanto, sem diferir de *A. conyzoides* que apresentou decréscimo de 13% no acúmulo de MgPA. Destacando-se *C. echinatus* e *E. fosbergii* que mostraram redução de 70% no acúmulo de MgPA (Tabela 3).

*C. echinatus* e *C. benghalensis* foram às espécies que obtiveram as maiores reduções na porcentagem de acúmulo de enxofre na parte aérea (SPA) quando em competição com a cultura (Tabela 3).

O acúmulo de nitrogênio nas raízes (NRZ) das espécies daninhas avaliadas não foram afetados, com exceção de *B. pilosa* que apresentou queda de 21% de NRZ acumulado (Tabela 3), diferindo dos resultados encontrados por Ronchi et al. (2001), que afirmam que *Bidens pilosa* é capaz de acumular teores relativamente altos de nitrogênio em suas raízes em detrimento da cultura do café implantada, devido entre outros fatores, segundo os autores pela extensão de sua área radicular. A espécie *B. pilosa* quando em competição com cultivares de milho tendem a alocar menos matéria seca no sistema radicular e aumentaram a alocação na parte aérea, mesmo causando redução da produção de matéria seca nos cultivares de milho (CARVALHO et al., 2011)

Plantas de *B. pilosa* em competição com pinhão-manso apresentaram incremento de cerca de 10% no acúmulo de fósforo no sistema radicular (PRZ), interessante destacar que, essa mesma espécie mostrou redução de cerca de 90% no acúmulo de PPA, assim essa espécie em condição de competição apresentou tendência a acumular maior quantidade deste nutriente no sistema radicular em detrimento da parte aérea (Tabela 3).

Assim juntamente com *B. pilosa*, *E. fosbergii* e *C. beghalensis* não mostraram variação no acúmulo de PRZ em competição com a cultura. Já *S. oleraceus* apresentou decréscimo de cerca de 80% no acúmulo de PRZ (Tabela 3).

*S. oleraceus* e *A. conyzoides* foram às espécies que apresentaram maiores reduções no acúmulo de potássio no sistema radicular (KRZ), chegando a 30% de decréscimo deste nutriente em competição com pinhão-manso. Considerando que

para *C. echinatus* e *E. fosbergii* não foi observada variação no acúmulo desse nutriente (Tabela 2).

Com relação ao acúmulo de Ca nas raízes (CaRZ), *S. oleraceus* e *A. conyzoides* mostraram redução de aproximadamente 65 e 50% no acúmulo deste nutriente, sendo as espécies mais afetadas pela competição considerando essa variável. *B. pilosa*, *C. echinatus* e *E. fosbergii* não apresentaram variação no acúmulo do nutriente em questão (Tabela 3).

O acúmulo de magnésio no sistema radicular (MgRZ) das espécies avaliadas não foram afetadas pela competição apresentando pequenos acréscimos para *B. pilosa*, *E. fosbergii* e *C. benghalensis* e pequenos decréscimos variando de 3 a 9% para as espécies *C. echinatus* e *S. oleraceus* (Tabela 3).

*C. echinatus* foi a espécie que mostrou maior redução (aproximadamente 60%) no acúmulo de enxofre no sistema radicular (SRZ) seguida de *C. benghalensis* com decréscimo de decréscimo de cerca de 30%. *E. fosbergii* mostrou pequeno acréscimo de 9% no acúmulo desse nutriente quando em competição com a cultura (Tabela 3).

*A. conyzoides* e *C. benghalensis* apresentaram acréscimo de aproximadamente 1 e 9%, respectivamente, no conteúdo de nitrogênio total (NTL) quando em competição com plantas de pinhão-manso. A espécie mais afetada com relação NTL foi *B. pilosa* que mostrou decréscimo de aproximadamente 16% no acúmulo desse nutriente (Tabela 3). Esta espécie quando em competição com plantas de mandioca apresentou maior investimento de matéria seca em folhas (SILVA et al., 2013), órgão que consome grande quantidade relativa da planta para componentes do sistema fotossintético da folha.

Com relação ao acúmulo de fósforo total nas plantas daninhas (PTL), verificou-se que *S. oleraceus* apresentou decréscimo superior a 80% no acúmulo desse nutriente, reduções para estas variáveis foram observadas também para *B. pilosa* e *C. echinatus* com decréscimos de aproximadamente 40 e 55% respectivamente. Entretanto *E. fosbergii* apresentou aumento no acúmulo de PTL equivalente a cerca de 8% (Tabela 3). As espécies *B. pilosa* e *C. echinatus* também mostraram

Todas as plantas daninhas avaliadas apresentaram redução no acúmulo de potássio total (KTL), sendo que, *E. fosbergii* foi a espécie mais afetada negativamente com redução aproximadamente 65% no acúmulo desse nutriente e *A. conyzoides* a espécie que menos sofreu alteração com relação ao acúmulo KTL (Tabela 3). O acúmulo de nutrientes em plantas espontâneas resultaram menores teores de nitrogênio e cálcio que as leguminosas. No entanto, a maioria apresentou maiores teores de potássio e magnésio e, várias delas, maiores teores de fósforo (FÁVERO et al., 2000).

Já com relação ao acúmulo total de cálcio (CaTL) *E. fosbergii* destacou-se como espécie menos afetada quando em competição com a cultura, apresentando decréscimo de cerca de 15% da variável em questão. *A. conyzoides* caracterizou-se por apresentar a maior redução nos valores de acúmulo de CaTL (cerca de 60%), sem, no entanto diferir das espécies *B. pilosa*, *S. oleraceus* e *C. benghalensis* (Tabela 3).

Em lavoura de arroz de sequeiro, desenvolvida na presença da comunidade infestante, PITELLI (1985), estudando a distribuição dos nutrientes extraídos pelas plantas daninhas e pela cultura, por ocasião do florescimento da cultura, observou que a matéria seca acumulada foi equivalente para a cultura e as plantas daninhas. Cerca de 80% do cálcio foi imobilizado pelas plantas daninhas, ao contrário do

manganês com 85% de imobilização pela cultura. Isso demonstra que, além do acúmulo de matéria seca, a competição depende do nutriente. Os acúmulos de cálcio e manganês no arroz foram reduzidos em 40 e 28%, respectivamente, pela interferência imposta pela comunidade infestante.

*S. oleraceus* mostrou pequeno acréscimo no acúmulo de magnésio total (MgTL) equivalente a cerca de 2%, sem diferir, no entanto, das espécies *B. pilosa* e *A. conyzoides* que mostraram redução no acúmulo de MgTL de aproximadamente 14 e 24%, respectivamente. Ainda com relação a esta variável, *E. fosbergii* foi a espécie mais afetada negativamente com diminuição de cerca de 60% nos valores de acúmulo de MgTL (Tabela 3).

Para o acúmulo de enxofre total (STL), *C. echinatus* destacou-se como a espécie mais afetada negativamente pela competição com pinhão-manso (aproximadamente 50% de redução no acúmulo desse nutriente), por outro lado, *E. fosbergii* não sofreu alteração no acúmulo desse nutriente e *B. pilosa* e *A. conyzoides* mostram decréscimo de cerca de 12% nos valores de acúmulo de STL (Tabela 3).

Pode-se afirmar que a cultura afetou negativamente o acúmulo de nutrientes das plantas daninhas. Assim, a superioridade das plantas daninhas na competição por esses recursos, algumas vezes observada em relação às culturas, pode ser devido à ocorrência de alta densidade dessas invasoras na área (SANTOS et al., 2003). A interferência de uma única espécie de planta daninha em diferentes densidades interfere fielmente em função da densidade da planta daninha (CARVALHO et al., 2010; CARVALHO & CHRISTOFFOLETI, 2008). A competição também depende da população da cultura e da planta daninha, sendo também importante ressaltar que a competição intraespecífica pode representar maiores prejuízos à cultura (DIAS et al., 2010).

## CONCLUSÃO

As espécies de plantas daninhas *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia fosbergii* e *Sonchus oleraceus* mostram comportamento diferenciado com relação ao crescimento e acúmulo de nutrientes em competição com a cultura do pinhão-manso. Destacando-se *E. fosbergii* como a espécie de crescimento mais sensível a competição, e *C. benghalensis* e *S. oleraceus* como espécies mais tolerantes a competição. Quanto ao acúmulo de macronutrientes, *S. oleraceus* é mais afetada negativamente na maioria dos nutrientes e, *C. echinatus* e *C. benghalensis* podem ser consideradas as espécies com maior capacidade competitiva por nutrientes com pinhão-manso.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro e as bolsas concedidas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J.A.A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A.; CARNEIRO, J.E.S.; CECON, P.R.; ALVES, J.M.A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta daninha**, Viçosa, v.26, n.2, p.279-289, 2008

BLANCHARD, R. W.; REHM, G.; CALDWELL, A. C. Sulfur in plant material by digestion with nitric and perchloric acid. **Proceedings-Soil Science Society of America.**, Washington, v. 29, p. 71-72, 1965.

CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; GUZZO, C.D. Interferência de *Euphorbia heterophylla* no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. **Planta Daninhas**, Viçosa, v.28, n. 1, p. 33-39, 2010.

CARVALHO, F.P.; SANTOS, J.B.; CURY, J.P.; VALADÃO SILVA, D.; BRAGA, R.R.; BYRRO, E.C.M. Alocação de matéria seca e capacidade competitiva de cultivares de milho com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 373-382, 2011.

CURY, J.P.; SANTOS, J.B.; SILVA, E.B.; BRAGA, R.R.; CARVALHO, F.P.; VALADÃO SILVA, D.; BYRRO, E.C.M. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 79-88, 2013.

CHAVES, L. H. G.; CUNHA, T.H.C.S.; JUNIOR, G.B.; LACERDA, R.D.; JUNIOR, E.E.D. Zinco e cobre em pinhão manso. Crescimento inicial da cultura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.94-99, 2009.

CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Competition of *Amaranthus* species with dry bean plants. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, n. 3, p. 239-245, 2008.

DIAS, A.C.R.; CARVALHO, S.J.P.; MARCOLINI, L.W.; MELO, M.S.C.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Competitiveness of alexandergrass or bengal dayflower with soybean. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 515-522, 2010.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L.M.; ALVARENGA, R.C.; NEVES, J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 171-177, 2000.

PROCOPIO S.O, SANTOS J.B, PIRES F.R, SILVA A.A, MENDONÇA E.S. Absorção e utilização do fósforo pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, p.911-921, 2005.

RONCHI, C.P.; TERRA, A.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.2, p.219- 227, 2003.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. **Manejo de plantas daninhas em lavouras de café**. Viçosa, UFV, Departamento de Fitopatologia, 94 p. 2001.

SILVA, D.V.; SANTOS, J.B.; CURY, J.P.; CARVALHO, F.P.; SILVA, E.B.; FERNANDES, J.S.C.; FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G. Competitive capacity of cassava with weeds: Implications on accumulation of dry matter. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 8, n. 6, p. 525-531, 2013.

SILVA, A.A.et al. Biologia de Plantas Daninhas. In: SILVA, A.A., SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Ed. UFV, p.10-50, 2007.

SANTOS, J. B.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. A.; COSTA, L. C. Captação e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 147-153, 2003.

WOLF, B. Improvements in azomethine-H method for determination of boron. **Comm. Soil Sci. Plant. Anal.**, Florida, v. 5, p. 39-44, 1974.