

CONTROLE EM PÓS-EMERGÊNCIA DE *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* COM EXTRATOS DE *Canavalia ensiformis*

Karoline Damasceno Ribeiro Mendonça¹, Bruno Sérgio Vieira^{2*}, Luciana Alves Sousa³

¹Engenheira Agrônoma. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 01, s/n, Bloco 1. Monte Carmelo-MG, Brasil. CEP: 38500-000.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 01, s/n, Bloco 1. Monte Carmelo-MG, Brasil. CEP: 38500-000.

³Bióloga, Mestre em Imunologia e Parasitologia Aplicadas. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, Km 01, s/n, Bloco 1. Monte Carmelo-MG, Brasil. CEP: 38500-000.

*Autor para correspondência: Bruno Sérgio Vieira, brunovieira@ufu.br

RESUMO: O controle de espécies de buva em pós-emergência utilizando os extratos aquoso e etanólico de folhas de *Canavalia ensiformis* foi avaliado no presente trabalho. Para isso, foram utilizados extratos aquoso e etanólico nas concentrações: 10, 25, 50, 100 e 150 g L⁻¹. Os extratos foram aplicados quando as plantas encontravam-se com dois a quatro pares de folhas e as avaliações de controle sob as plantas-alvo foram feitas aos 10 dias após as pulverizações com auxílio de uma escala de notas da Sociedade Brasileira de Ciência Das Plantas Daninhas. Ao final do experimento foi quantificada a massa fresca e seca das plantas referentes ao respectivo tratamento. Para ambas as espécies de daninha o extrato aquoso destacou-se. A concentração de 150 g L⁻¹ inibiu 94% o desenvolvimento de *Conyza bonariensis* e as concentrações de 100 g L⁻¹ e 150 g L⁻¹ inibiram 96% e 100%, respectivamente as plântulas de *C. canadensis*, enquanto que o extrato etanólico controlou apenas 50% o desenvolvimento de *C. bonariensis* na mesma concentração e para *C. canadensis* alcançou apenas 4% e 12% nas respectivas concentrações. As matérias fresca e seca decresceram à medida que se aumentaram as doses do extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis*, para ambas as espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia; Buva; Extrato vegetal; Feijão-de-porco; Planta daninha

CONTROL IN POST-EMERGENCE OF *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* WITH EXTRACTS OF *Canavalia ensiformis*

ABSTRACT: The control of Horseweed species in post-emergence with aqueous and ethanol extracts of leaves *Canavalia ensiformis* was evaluated in the present work. To this were utilized in aqueous and ethanolic extracts concentrations: 10, 25, 50, 100 and 150 g L⁻¹. The extracts were applied when the plants were two to four pairs of leaves and control assessments in the target plants were made at 10 days after spraying with the aid of scale of notes the "Sociedade Brasileira de Ciência Das Plantas Daninhas". At the end of the experiment was quantified fresh and dry weight of the plants for the respective treatment. For both weed species aqueous extract stood out. The concentration of 150 g L⁻¹ inhibited 94% development of *C. bonariensis* and the concentrations of 100 g L⁻¹ and 150 g L⁻¹ inhibited 96% and 100%, respectively seedlings of *C. canadensis*, while the ethanolic extract controlled only 50% the development of *C. bonariensis* at the same concentration and *C. canadensis* only reached 4% and 12% in the respective concentrations. The fresh and dry weight decreased as they increased doses of aqueous extract of *C. ensiformis* leaves for both species.

KEYWORDS: Allelopathy; Horseweed; Jack beans; Plant extract; Weed

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas encontrados na condução das culturas economicamente importantes no Brasil é a elevada infestação de plantas daninhas. Tais

espécies são responsáveis por prejuízos econômicos reconhecidos mundialmente. Estima-se que a perda de produtividade, em função da presença de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, varia de 20 a

30% (Lorenzi, 2000). Essa crescente infestação de plantas daninhas eleva o custo de produção por causar prejuízos às lavouras, com decréscimos acentuados da produtividade, quer pela competição direta por fatores de produção ou pelos compostos alelopáticos liberados no meio (Carvalho et al., 2002; Silva et al., 2009).

Dentre as plantas daninhas de difícil controle no Brasil, destacam-se as espécies de buva, *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist e *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. São espécies da família Asteraceae, anuais, herbáceas, nativas das Américas (Lorenzi, 2000). Desenvolve-se em beiras de estradas e áreas não agriculturáveis e dali se espalham com facilidade para as lavouras, através de sementes que são facilmente carregadas pelo vento. Nos últimos anos estas espécies vêm preocupando os produtores de soja transgênica RR® (Roundup Ready) em lavouras de vários estados do país devido à ocorrência de biótipos apresentando resistência ao herbicida glifosato, devido principalmente a aplicação repetida e continuada desse herbicida (Christoffoleti; Lopez-Ovejero, 2003; Vargas et al., 2007).

Dentre as possibilidades de ferramentas para controle de plantas daninhas está a prospecção de substâncias alelopáticas produzidas por outras espécies vegetais (Vyvyan, 2002; Singha et al., 2003; Souza Filho, 2006). Tais substâncias devem apresentar efeitos inibitórios sobre a germinação e o crescimento vegetativo de plantas daninhas (Fritz et al., 2007; Souza Filho et al., 2005).

Segundo Mendes e Rezende (2014), alelopatia é a capacidade de plantas, superiores ou inferiores, produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento.

Uma das espécies muito estudadas em relação ao seu potencial alelopático é o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*). *C. ensiformis* ou feijão-de-porco é uma leguminosa comestível cujas folhas podem ser usadas como verdura e seus grãos como feijão comum. *C. ensiformis* é uma planta da família Fabaceae e seu valor principal está em sua notável rusticidade e poder de adaptação aos solos de baixa fertilidade com a propriedade de imediatamente enriquecê-los (Mendes e Rezende, 2014). Como tentativa de controlar plantas daninhas, os trabalhos envolvem, em sua fase inicial, o uso de extratos aquosos ou alcoólicos e, em alguns poucos casos, extratos hidroalcoólicos (Souza Filho et al., 2010).

Santos et al. (2005) avaliaram o potencial alelopático de extratos obtidos das folhas de *C. ensiformis* sobre a germinação de sementes de *Cassia tora* (mata-pasto), *Mimosa pudica* (malícia) e *Cassia occidentalis* (fedegoso), plantas daninhas encontradas em pastagens, concluindo que tal leguminosa apresenta forte potencial alelopático contra as espécies citadas acima.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito alelopático dos extratos aquoso e etanólico de folhas de *C. ensiformis* no controle em pós-emergência das espécies de buva (*C. canadensis* e *C. bonariensis*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia (LAMIF) da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Campus de Monte Carmelo, Minas Gerais, situado nas coordenadas geográficas: 18°43'29"S, 47°29'55"W e 870 m de altitude. Foram utilizadas sementes de *C. canadensis*, *C. bonariensis* e folhas de *C. ensiformis*.

Para a preparação do extrato aquoso foi utilizada as metodologias de Santos (2004) e Mendonça (2008). O material vegetal foi colhido (300 g de folhas de feijão-de-porco) e levado para a estufa com circulação forçada de ar por 48 h a 40°C para secagem. Este material vegetal após seco foi moído e adicionado 1 L de água destilada, deixado sob agitação por 24 h. Em seguida, a solução obtida foi filtrada em tecido de algodão, adicionando-se novamente 1 L de água purificada e mantido em agitação por mais 24 h, sempre a temperatura ambiente. Após 48 h, o extrato foi filtrado em tecido de algodão, os volumes filtrados foram somados e o volume final levado a um rotaevaporador (45°C) para retirada da água, a fim de obter-se a massa total do extrato concentrado. A massa foi então pesada e, a partir daí foram preparados os extratos aquosos adicionando-se novamente água purificada, nos volumes necessários para obter-se as concentrações 10, 25, 50, 100 e 150 g L⁻¹.

Para a preparação do extrato etanólico, segundo a metodologia de Vidal et al. (2002), o material utilizado (300 g de folhas de feijão-de-porco) foi seco em estufa de circulação forçada de ar, logo após a secagem, foi triturado e imerso em etanol durante 15 dias em ambiente fechado. Após este

período, o material foi filtrado e encaminhado para rotaevaporador para efetuar a separação do álcool do extrato vegetal à temperatura entre 80 e 90 °C. Em seguida, os extratos obtidos foram colocados em estufa com circulação forçada de ar a 40 °C durante dois dias para evaporar o etanol ainda presente. O etanol recuperado do evaporador foi colocado novamente em contato com o material vegetal para uma segunda extração durante sete dias. Em seguida, este extrato foi deixado em repouso por 24 h em condições naturais, e após este período foi filtrado e coletado num Becker. A massa restante obtida após a concentração em rotaevaporador foi então pesada e, a partir daí foram preparados as concentrações desejadas (10, 25, 50, 100 e 150 g L⁻¹) adicionando-se novamente etanol, nos volumes necessários.

Os volumes preparados de ambos os extratos foram acondicionados em recipiente de vidro âmbar e guardados em geladeira até o momento das pulverizações.

Para a avaliação do potencial alelopático de extratos aquoso e etenólico de *C. ensiformis* sobre o

desenvolvimento em pós-emergência de *C. canadensis* e *C. bonariensis*, as sementes das espécies daninhas foram previamente semeadas em vasos plásticos de 3 L, deixando-se três plantas por vaso. As pulverizações dos respectivos extratos foram feitas com auxílio de um pulverizador costal pressurizado no estágio fenológico de dois a quatro pares de folhas. Foram testadas as seguintes concentrações de 10, 25, 50, 100 e 150 g L⁻¹ dos extratos, sendo as caldas preparadas com água + adjuvante (Tween 0,05%) e as plantas pulverizadas com água + adjuvante (Tween 0,05%), consistiram na testemunha. O delineamento experimental foi em DIC (Delineamento inteiramente casualizado) com cinco repetições, num total de 60 vasos, 30 para cada extrato testado, incluindo uma testemunha sem aplicação. As avaliações foram feitas aos 10 dias após as pulverizações com auxílio de uma escala de notas da Sociedade Brasileira De Ciência Das Plantas Daninhas – SBPCPD (Tabela 1) e com a descrição de conceitos aplicados na avaliação de controle de plantas daninhas (Tabela 2).

Tabela 1. Descrição de conceitos aplicados na avaliação de controle.

Nota	Descrição da nota	%Controle
0	Planta sem sintoma	0
1	Planta com amarelecimento	10
2	Planta sem morte de ponteira com menos de 20% das folhas com manchas	20
3	Planta sem morte de ponteira com 20%-50% das folhas com manchas	30
4	Planta sem morte de ponteira com mais de 50% das folhas com manchas	40
5	Planta sem morte de ponteira com todas as folhas com manchas	50
6	Planta com morte de ponteira com folhas saudáveis	60
7	Planta com morte de ponteira com até duas folhas com manchas	70
8	Planta com morte de ponteira com mais de duas folhas com manchas	80
9	Planta com haste ainda verde sem folhas com morte de ponteira	90
10	Planta morta	100

Fonte: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBPCPD, 1995).

Tabela 2. Descrição de conceitos aplicados na avaliação de controle.

Classes de severidade	Descrição
A – 86-100%	Controle excelente ou total da espécie em estudo.
B – 66-85%	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
C – 41-65%	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
D – 0-40%	Controle deficiente ou inexpressivo.
E – 0	Ausência de controle.

Fonte: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBPCPD, 1995).

Ao final do experimento foi quantificado a massa seca em gramas da parte aérea e do sistema radicular das 3 plantas de cada repetição referente ao respectivo tratamento. Para tal, as plantas de cada tratamento foram coletadas e levadas ao laboratório onde foram pesadas, separando as raízes da parte aérea. Foram colocados em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar à 70°C por 48 h. Após esse período, foi feita pesagem em balança de precisão a fim de se obter a massa seca da parte aérea e do sistema radicular.

As variáveis foram submetidas à análise de Regressão Linear com o auxílio do programa Sigmaplotte a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância, processadas pelo software de Sistema de Análise de

Variância para Dados Balanceados Sisvar (Ferreira, 1999; Sigmaplot, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores concentrações dos dois extratos de *C. ensiformis* testados (100 e 150 g L⁻¹) se destacaram em relação ao controle das espécies de buva em estudo, com destaque muito superior ao extrato aquoso de *C. ensiformis* para as duas espécies daninhas. Pode-se observar que à medida que se aumentaram as concentrações dos extratos também se observou um aumento no controle de *C. canadensis* e *C. bonariensis* (Figuras 1 e 2). Harper e Balke (1981) observaram em seu trabalho que o grau de inibição proporcionado por determinado aleloquímico é dependente da sua concentração.

Figura 1. Porcentagem de controle de *C. canadensis* (esquerda) e *C. bonariensis* (direita) em pós-emergência, em função da aplicação de doses crescentes de extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis*.

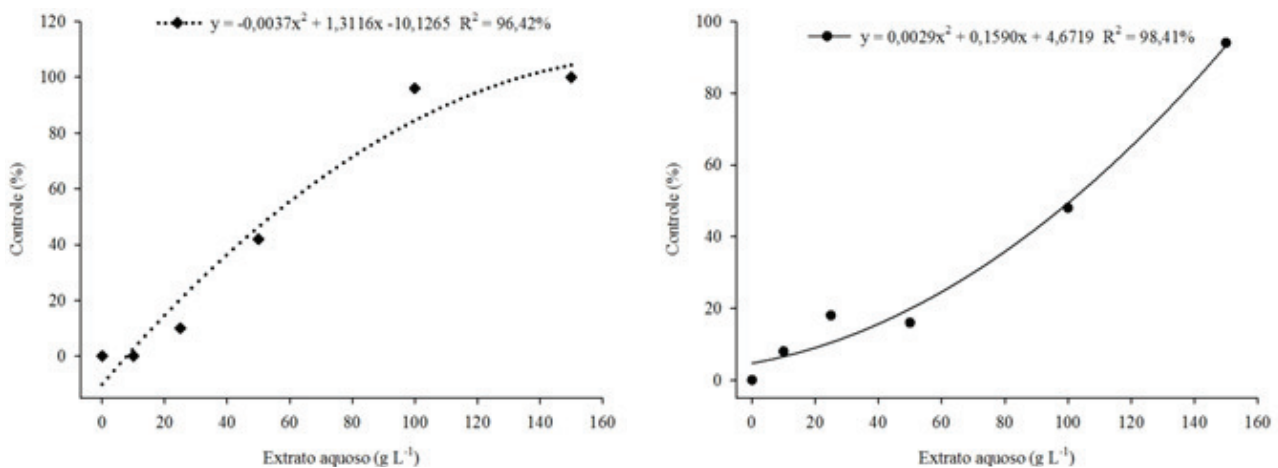
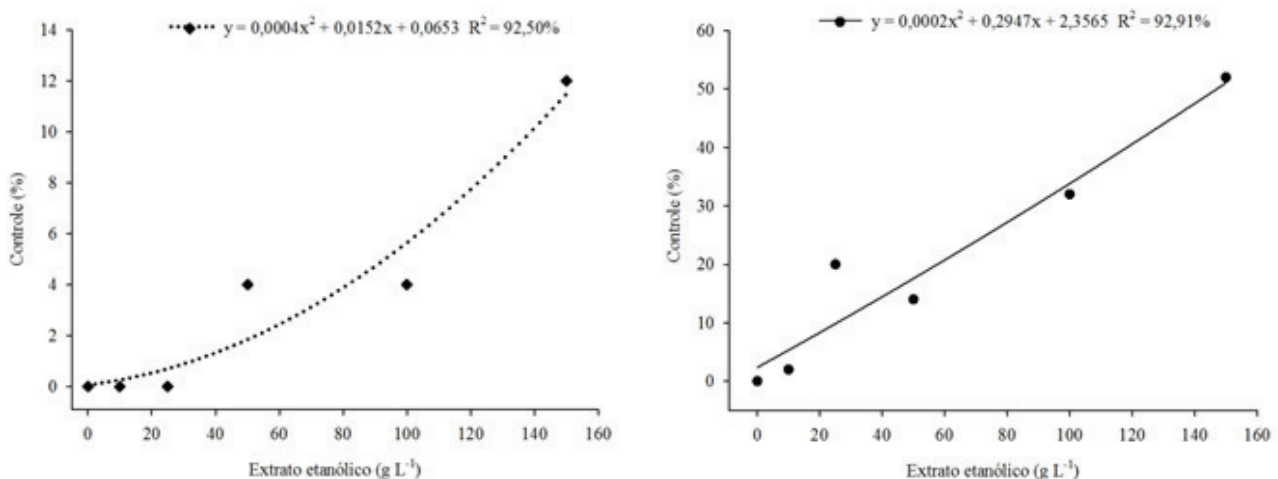


Figura 2. Porcentagem de controle de *C. Canadensis* (esquerda) e *C. bonariensis* (direita) em pós-emergência, em função da aplicação de doses crescentes de extrato etanólico de folhas de *Canavalia ensiformis*.



O crescimento e desenvolvimento de plantas de buva (*C. canadensis* e *C. bonariensis*), com 2 a 4 pares de folhas, foram severamente afetados pelo extrato aquoso de folhas de feijão-de-porco (*C. ensiformis*) (Figura 1). Todas as regressões se ajustaram bem ao modelo apresentando comportamento quadrático, e todos os dados foram bem descritos pelas equações de regressão representadas pelos altos valores de coeficiente de determinação (R^2) que foram maiores ou igual a 92,50%.

As maiores concentrações do extrato aquoso (100 e 150 g L⁻¹) de *C. ensiformis* controlaram *C. canadensis* em pós-emergência em 96 % e 100 %, respectivamente; e a concentração de 150 g L⁻¹ do mesmo extrato controlou *C. bonariensis* em 94 % (Figura 1). Tais níveis de controle são considerados excelentes ou totais da espécie em estudo, segundo a Sociedade Brasileira e Ciências das Plantas Daninhas (Tabela 2). Em relação ao extrato etanólico de folhas de *C. ensiformis* não foram observados os mesmos níveis de controle, apenas 4% e 12% de controle nas maiores concentrações testadas para *C. canadensis* (Figura 2), sendo considerado um controle deficiente ou inexpressivo para um área infestada (Tabela 2); e para *C. bonariensis* a concentração de 150 g L⁻¹ resultou em apenas 50% de controle de *C. bonariensis* (Figura 2); um controle moderado, insuficiente para infestação de uma área (Tabela 2).

O efeito superior do extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis* em controlar as espécies de buva em relação ao extrato etanólico pode estar relacionado com a polaridade do solvente. As substâncias existentes em *C. ensiformis* que tem ação negativa na fisiologia das plantas de buva provavelmente possuem uma maior afinidade por substâncias polares sendo melhores extraídas pela água, o que já foi comprovado por outros autores. Formagio et al. (2012), constataram que a medida que se aumentou

a polaridade dos solventes no preparo de extratos de folhas de *Tropaeolum majus* L., verificou-se um maior efeito inibitório sobre a germinação e o crescimento das plântulas de picão-preto (*Bidens pilosa* L.).

Tanto para *C. canadensis* e *C. bonariensis* as concentrações de 10 g L⁻¹, 25 g L⁻¹ e 50 g L⁻¹ dos dois extratos de *C. ensiformis* também afetaram o seu desenvolvimento das plantas de buva, porém em menores porcentagens, com níveis deficientes ou inexpressivos para o controle em pós-emergência das espécies em questão. O maior ou menor grau de inibição verificado para concentrações inferiores mostra que a atividade biológica de um aleloquímico depende da sua concentração (Souza Filho, 2002).

De acordo com as variáveis analisadas, é notoriamente possível observar que a matéria fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea, após aplicação do extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis* decresceram à medida que se aumentam as doses do extrato, para as duas espécies de buva (Tabela 3). Para *C. canadensis*, reduções acentuadas de matéria fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea foram observadas para a partir da dose de 50 g L⁻¹ do extrato aquoso de *C. ensiformis*. As concentrações de 100 e 150 g L⁻¹ deste mesmo extrato resultaram na morte de todas as plantas aos 10 dias após as pulverizações, sendo observado valores de matérias fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea nulos (Tabela 3).

Essa mesma tendência de redução drástica de matéria fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea foi observada para *C. bonariensis* a partir da concentração de 25 g L⁻¹ do extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis*; com destaque para as concentrações de 100 e 150 g L⁻¹ resultando na mortes de plantas nas duas doses testadas (Tabela 3).

Tabela 3. Matéria fresca da parte aérea (P.A.) e do sistema radicular (S.R.) de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de *Canavalia ensiformis*.

Extrato Aquoso (g.L ⁻¹)	<i>Conyza canadensis</i>				<i>Conyza bonariensis</i>			
	Massa fresca (g)		Massa seca (g)		Massa fresca (g)		Massa seca (g)	
	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.
0	0,94 C	1,12 D	0,19 C	0,37 E	1,17 D	0,50 E	0,25 D	0,19 C
10	1,01 C	0,26 C	0,21 D	0,11 C	1,36 E	0,29 D	0,45 E	0,17 C
25	1,58 E	0,58 E	0,23 E	0,16 D	0,26 F	0,56 F	0,18 D	0,23 D
50	0,58 B	0,07 B	0,13 B	0,03 B	0,68 C	0,25 C	0,14 C	0,06 B
100	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,06 B	0,04 B	0,04 B	0,02 B
150	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si.

Diferente do exposto para o extrato aquoso, o extrato etanólico de folhas de *C. ensiformis* não afetou a matéria fresca e seca do sistema radicular e da parte

aérea de ambas as espécies de plantas daninhas em questão, não se diferenciando estatisticamente entre si nas diferentes concentrações testadas (Tabela 4).

Tabela 4. Matéria fresca e seca da parte aérea (P.A.) e do sistema radicular (S.R.) de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* submetidas a diferentes concentrações do extrato etanólico de *Canavalia ensiformis*.

Extrato Etanólico (g.L ⁻¹)	<i>Conyza canadensis</i>				<i>Conyza bonariensis</i>			
	Massa fresca (g)		Massa seca (g)		Massa fresca (g)		Massa seca (g)	
	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.	P.A.	S.R.
0	1,72 A	0,61 A	0,30 A	0,36 A	1,01 A	0,44 A	0,19 A	0,13 A
10	1,94 A	0,96 A	0,44 A	0,32 A	1,07 A	0,32 A	0,25 A	0,13 A
25	1,91 A	0,94 A	0,21 A	0,47 A	0,75 A	0,23 A	0,20 A	0,10 A
50	1,77 A	0,68 A	0,11 A	0,27 A	0,52 A	0,35 A	0,16 A	0,16 A
100	1,53 A	0,85 A	0,13 A	0,23 A	0,43 A	0,19 A	0,09 A	0,11 A
150	1,38 A	0,63 A	0,12 A	0,20 A	0,62 A	0,17 A	0,11 A	0,11 A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si.

Raros são os trabalhos publicados envolvendo o efeito alelopático de espécies vegetais sobre o desenvolvimento de plantas daninhas em pós-emergência. A maioria dos trabalhos avalia o efeito de substâncias alelopáticas sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de espécies daninhas (Gorla et al., 1997; Dinardo et al., 1998; Gatti et al., 2007; Lima et al., 2007; Mairesse et al., 2007; Formagio et al., 2012; Aslania et al., 2014).

Souza Filho (2002) ao testar o efeito do extrato hidroalcoólico de sementes, folhas e raízes de *C. ensiformis*, observou redução da germinação das sementes de quatro espécies de plantas daninhas. As espécies *Mimosa pudica* L. e *Urena lobata* L. apresentaram inibição crescente na germinação de sementes com o aumento da concentração de extrato de folhas. Com o extrato bruto de sementes de *C. ensiformis*, as espécies *M. pudica*, *U. lobata*, *Senna obtusifolia* e *Senna occidentalis* também apresentaram redução na germinação das sementes com o aumento das concentrações do referido extrato.

Mendes e Rezende (2014) testaram extratos aquosos de sementes e folhas de *C. ensiformis* como um bio-herbicida em pós-emergência para o controle de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e corda-de-violão (*Ipomoea grandifolia*), sendo os tratamentos mais eficazes aqueles preparados a partir das sementes de feijão-de-porco nas concentrações 25 e 50 g L⁻¹, que interromperam completamente o desenvolvimento das plantas daninhas citadas. Os autores também, por meio de análises químicas dos componentes dos extratos de

C. ensiformis, utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), identificaram quatro substâncias no extrato à base de folhas de feijão-de-porco: ácido clorogênico e ácido p-anísico (ácidos fenólicos), naringina e rutina (flavonóides), que apresentam características alelopáticas, ou seja, de alguma forma interferem no desenvolvimento das plantas daninhas usadas no estudo. Tais substâncias podem explicar o efeito expressivo do extrato aquoso de *C. ensiformis* sobre *C. canadensis* e *C. bonariensis* observadas no presente trabalho.

Corroborando com o trabalho de Mendes e Rezende (2014), Santos et al. (2011), realizaram um trabalho onde foi avaliado o potencial alelopático de extratos orgânicos obtidos a partir das folhas de *Calopogonium mucunoides* sobre a germinação de sementes das espécies daninhas *Cassia tora* (mata-pasto), *Mimosa pudica* (malícia) e *Cassia occidentalis* (fedegoso), onde confirmou-se o potencial alelopático dos flavonóides (rutina) bem como dos ácidos fenólicos (clorogênico, p-anísico) isolados a partir do extrato bruto de folhas de *C. mucunoides*. Observou-se ainda neste trabalho que ocorre um aumento na porcentagem de inibição de germinação de sementes das plantas daninhas utilizadas no trabalho ao se utilizar a mistura das substâncias citadas quando comparado aos bioensaios utilizando soluções de apenas um dos compostos identificados nos extratos.

Podemos inferir com isso que é o efeito sinérgico das quatro substâncias presentes nas folhas de feijão-de-porco, ácido clorogênico e ácido p-anísico

(ácidos fenólicos), naringina e rutina (flavonoides), o responsável pelo controle de *C. canadensis* e *C. bonariensis*. Outros tecidos vegetais de *C. ensiformis*, como sementes e raízes tem sido investigados por alguns autores, revelando também substâncias alelopáticas contra espécies de plantas daninhas (Mendes e Rezende, 2014; Santos et al., 2007; Santos et al., 2010).

Novos estudos com outras espécies daninhas devem ser conduzidos afim de se determinar o real espectro de ação de extratos de diferentes tecidos de feijão-de-porco e seu impacto de utilização na agricultura.

Com a realização deste trabalho foi possível concluir que o extrato aquoso de folhas de *C. ensiformis* se mostrou eficiente para o controle de *C. canadensis* e *C. bonariensis* em pós-emergência, demonstrando assim o seu potencial alelopático na inibição do desenvolvimento dessas espécies. O extrato etanólico de folhas de *C. ensiformis* não foi eficiente para o controle de *C. canadensis* e *C. bonariensis* em pós-emergência, sendo o potencial de uso insuficiente para infestação de uma área com espécies de buva.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela bolsa de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aslania, F.; Alama, M.A.; Ahmad-Hamdania, M.S.; Hashemic, F.S.G.; Hakimd, M.A.; Juraimia, A.S.; Omarb, D.; Uddina, M.K. Allelopathic effect of methanol extracts from *Tinospora tuberculata* on selected crops and rice weeds. *Acta Agricultura e Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, **2014**, 64, 165-177.

Carvalho, F.T.; Pereira, F.A.R.; Peruchi, M.; Palazzo, R R. . Chemical management of the weeds *Euphorbia heterophylla* and *Bidens pilosa* under no-tillage system of soybean (*Glycine max*). *Planta Daninha*, **2002**, 20, 145-150.

Christoffoleti, P.J.; Lopez-Ovejero, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glifosato. *Planta Daninha*, **2003**, 21, 3, 507-515.

Dinardo, W.; Alves, P.L.C.A.; Pellegrini, M.T. Inhibitory effects of jackbean (*Canavalia ensiformis* L.) leaf residues on germination and vigour of crops and weeds. *Allelopathy Journal*, **1998**, 5, 35-42.

Ferreira, D.F. Sisvar. Sistema para análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, **1999**. 92 p.

Formagio, A.S.N.; Costa, W.F.; Masetto, T.E.; Sarragiotto, M.H.; Trevizan, L.N.F.; Vieira, M.C.; Zárate, N.A.H. Potencial alelopático de *Tropaeolum majus* L. na germinação e crescimento inicial de plântulas de picão-preto. *Ciência Rural*, **2012**, 42, 83-89.

Fritz, D.; Bernardi, A.P.; Haas, J.S.; Ascoli, B.M.; Bordignon, S.A.L.; Von Poser, G. Germination and growth inhibitory effects of *Hypericum myrianthum* and *H. polyanthum* extracts on *Lactuca sativa* L. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, **2007**, 1, 744-48.

Gatti, A.B.; Perez, S.C.J. G.A.; Ferreira, A.G. Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de cerrado. *Revista Brasileira de Biociências*, **2007**, 5, 174-176.

Gorla, C.M.; Perez, S.C.J.G.A. Influência de extratos aquosos de folhas de *Miconia albicans*, *Lantana camara* L., *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit e *Drimys winteri* Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. *Revista Brasileira de Sementes*, **1997**, 19, 261-266.

Lima, C.; Pereira, L.M.; Mapeli, N.C. Potencial alelopático de crotalária, feijão-de-porco e gergelim na germinação e desenvolvimento inicial de picão-preto (*Bidens pilosa*). *Revista Brasileira de Agroecologia*, **2007**, 2, 1175-1178.

Lorenzi, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, **2000**. 339 p.

Mairesse, L.A.S.; Ervandil, C.C.; Juliano, R.F.; Rubens, A.F. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.) *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, **2007**, 14, 1-12.

Mendes, I.S.; Rezende, M.O. O. Assessment of the allelopathic effect of leaf and seed extracts of *Canavalia*

- ensiformis* as post emergent bioherbicides: a green alternative for sustainable agriculture. *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, **2014**, 49, 374-380.
- Mendonça, R.L. Determinação de aleloquímicos por HPLC/UV-Vis em extratos aquosos de sementes de *Canavalia ensiformis* e estudo da atividade alelopática. **2008**. 82 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Santos, S. Potencial alelopático e avaliação sistemática de compostos secundários em extratos provenientes de *Canavalia ensiformis* utilizando eletroforese capilar. **2004**. 185 f. Tese (Doutorado em Química Analítica) - Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Santos, S.; Moraes, M.L.L.; Rezende, M.O.O. Allelopathic potential and systematic evaluation of secondary compounds in extracts from roots of *Canavalia ensiformis* by capillary electrophoresis. *Eclética Química*, **2007**, 32, 13-18.
- Santos, S.; Moraes, M.L.L.; Rezende, M.O.O. Determination of polyamines on organic extracts from roots of *Canavalia ensiformis* by capillary electrophoresis. *Journal Environmental Science and HealthyB*, **2010**, 45, 325-329.
- Santos, S.I.; Moraes, M.L.L.; Rezende, M.O.O.; Souza Filho, A.P.S. Potencial alelopático e identificação de compostos secundários em extratos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) utilizando eletroforese capilar. *Eclética Química*, **2011**, 36, 51-68.
- Santos, S.; Moraes, M.L. L., Souza Filho, A.P.S.; Rezende, M.O.O. Allelopathic potential and systematic evaluation of organic extracts from *Canavalia ensiformis* leaves (jack beans). *Journal of Environmental Science and Health*, **2005**, 1, 77-84.
- Sigmaplot.Systat Software. For Windows, version 9.01. **2004**.
- Silva, A.F.; Concenço, G.; Aspiazú, I.; Ferreira, E.A.; Galon, L.; Freitas, M.A.M.; Silva, A.A.; Ferreira, F.A. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. *Planta Daninha*, **2009**, 27, 57-66.
- Singha, H.P.; Batisha, D.R.; Kohliab, R.K. Allelopathic interactions and allelochemicals: new possibilities for sustainable weed management. *Critical Reviews in Plant Sciences*, **2003**, 22, 239-311.
- Sbcpd – Sociedade Brasileira Da Ciência Das Plantas Daninhas. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, **1995**. 42 p.
- Souza Filho, A.P.S. Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcolico de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). *Planta Daninha*, **2002**, 20, 357-364.
- Souza Filho, A.P.S. Alelopatia e as plantas. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, **2006**. 159p.
- Souza Filho, A.P.S.; Fonseca, M.L.; Arruda, M.S.P. Substâncias químicas com atividades alelopáticas presentes nas folhas de *Parkia pendula* (Leguminosae). *Planta Daninha*, **2005**, 23, 565-573.
- Souza Filho, A.P.S.; Gurgel, E.S.C.; Queiroz, M.S.M.; Santos, J. U.M. Atividade alelopática de extratos brutos de três espécies de *Copaifera* (Leguminosae e Caesalpinioideae). *Planta Daninha*, **2010**, 28, 743-751.
- Vargas, L.; Agostinetto, D.; Bianchi, M.A.; Dal Magro, T.; Rizzardi, M.A. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região sul do Brasil. *Planta Daninha*, **2007**, 25, 573-578.
- Vidal, L. H.I.; Souza, J.R.P.; Viani, R.A.G. Ação dos extratos aquoso e etanólico de espécies vegetais na germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. *Semina: Ciências Agrárias*, **2002**, 23, 197-202.
- Vyvyan, R.J. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron*, **2002**, 58, 1631-1646.