



EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE *Crotalaria juncea* NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CEVADA

Willian Pies¹; Dannyelle Cristine Orsolin de Moraes¹; Tadeu Werlang¹, André Luiz Radunz²; Siumar Pedro Tironi²

¹Acadêmico(a) do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó-SC, Brasil.

²Professor do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó-SC, Brasil. E-mail: siumar.tironi@uffs.edu.br

Recebido em: 30/11/2017 – Aprovado em: 15/12/2017 – Publicado em: 31/12/2017

DOI: 10.18677/Agrarian Academy 2017b13

RESUMO

A crotalária (*Crotalaria juncea*) é uma espécie muito utilizada como cobertura de solo, isso pelo seu potencial de fixação de nitrogênio e elevada produção de massa. Essa espécie é cultivada no período do verão, antecedendo as culturas de inverno, como a cevada. Dessa forma, foi conduzido um ensaio com o objetivo de verificar o efeito de extratos de *C. juncea* sobre a germinação e desenvolvimento inicial de cevada. Para isso realizou-se experimento em laboratório, com delineamento inteiramente casualizado e quatro repetições. Foram conduzidos dois ensaios, um com parte aérea e das raízes da crotalária. Os tratamentos foram constituídos por sete concentrações do extrato base (0, 7, 15, 30, 50, 75 e 100%) para ambos os experimentos. Os extratos base foram obtidos a partir de material coletado no campo e seco (15% m/v), os materiais foram triturados e deixados em repouso com etanol para extração dos compostos alelopáticos. As soluções foram utilizadas para umedecer o papel de germinação, onde foram alocadas as sementes para germinação. As variáveis analisadas foram: percentual de germinação, comprimento do sistema radicular e parte aérea, plântulas normais e anormais e massa seca de plântulas. Os extratos de *C. juncea* apresentaram efeito negativo sobre o comprimento de raiz e parte aérea, promoveram maior número de plântulas anormais e retardaram a germinação de plântulas normais.

PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia, extratos de crotalaria, *Hordeum vulgare*.

ALLELOPATHIC EFFECT OF CROTALARIA JUNCEA EXTRACTS ON GERMINATION AND EARLY DEVELOPMENT OF BARLEY

ABSTRACT

Crotalaria juncea is a species widely used as a soil cover, because of its nitrogen fixation potential and high mass production. This species is cultivated in the summer period, predating winter crops such as barley. Thus, an experiment was

conducted to verify the effect of *C. juncea* extracts on the germination and initial development of barley. For this, the experiment was carried out in a completely randomized design with four replicates. Two trials were conducted, one with shoot part and other with root part of the crotalaria. The treatments were constituted of seven concentrations of the base extract (0, 7, 15, 30, 50, 75 and 100%) for both trials. The base extracts were obtained from material collected in the field and dried (15% m / v), the materials were crushed and allowed to stand with ethanol to extract the allelopathic compounds. The solutions were used to moisten the germination paper, where the seeds were allocated for germination. The analyzed variables were: germination rate, root length, shoot length, normal and abnormal seedlings and seedlings dry mass. *C. juncea* extracts caused negative effect on root length and shoot length, promoted greater number of abnormal seedlings and delayed the germination of normal seedlings.

KEYWORDS: Allelopathy, extracts of crotalaria, *Hordeum vulgare*.

INTRODUÇÃO

A crotalária (*Crotalaria juncea*) é originária da Índia, onde é cultivada para fornecer fibras para indústria têxtil. Essa espécie foi introduzida no Brasil, em meados de 1980, como uma alternativa de cobertura verde, em que o principal benefício é a capacidade de fixar nitrogênio (SORATTO et al., 2012). A utilização de leguminosa como adubação vem aumentando nos últimos anos, pois propiciam fornecimento de nitrogênio, adição de carbono orgânico e reciclagem de nutrientes (ROSA et al., 2017). Porém, os estudos dos seus possíveis efeitos alelopáticos se concentram na área de plantas daninhas, sendo possível verificar um déficit em cultivos de inverno, inclusive sobre cevada e trigo.

No entanto, a palhada formada pela crotalária pode interferir na cultura sucessora, especialmente por ação de compostos alelopáticos (CARVALHO et al., 2014). A alelopatia é uma característica comum das plantas, sendo considerada como um mecanismo de defesa contra outros organismos. As substâncias alelopáticas permanecem nos tecidos vivos até serem liberadas por volatilização, exsudação radicular, lixiviação ou na decomposição. Se os compostos forem solúveis em água serão transportados para o solo, atingindo concentrações que podem causar efeito negativo sobre o desenvolvimento de microrganismo e plantas que ali se encontram (SKINNER et al., 2012; REICHEL et al., 2013).

Alguns estudos relatam a interferência de extratos de *C. juncea* sobre algumas culturas e espécies daninhas. Como observado por Teixeira et al. (2004), que verificaram redução na germinação de alface (*Lactuca sativa*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), reduzindo também o IVG da alface. O aumento da densidade de semeadura e a redução no espaçamento de plantio promovem ação alelopática sobre milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*), sendo que observaram maior susceptibilidade na cultura do feijão (ARAÚJO et al., 2011). Os efeitos alelopáticos da crotalária são variáveis dependendo das espécies envolvidas, pois causam efeito negativo sobre Braquiária (*Brachiaria decumbens*), mas não causaram efeito sobre milhã (*Digitaria insularis*) e tiririca (*Cyperus rotundus*) (SOUZA et al., 2011).

Dessa forma, a crotalária pode ser uma importante espécie para ser cultivada em rotação de culturas, especialmente antecedendo culturas que são tolerantes a seus compostos alelopáticos (SKINNER et al., 2012). Nesse sentido, objetivou-se, com esse trabalho, verificar o efeito de doses de extratos da parte aérea e raiz de *Crotalaria juncea* sobre a germinação e desenvolvimento inicial de cevada.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Sementes da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS) – *Campus* Chapecó. O material vegetal utilizado para a produção dos extratos foi coletado na área experimental da UFFS, onde o cultivo da cultura se encontrava em pleno florescimento e possuía espaçamento entrelinhas de 16 cm e 25 sementes por metro.

As plantas foram colhidas inteiras e transportadas ao laboratório para secagem em estufa de circulação forçada a 30 °C até atingir massa constante. Após a secagem, as plantas foram separadas em parte aérea (caule e folhas) e subterrânea (sistema radicular), ambas foram trituradas em moinho de faca.

A extração dos aleloquímicos, presentes no material vegetal, foi realizada com etanol. Os extratos foram produzidos com a concentração inicial de 15% m/v (tecido vegetal/etanol) e a preparação dos extratos foi em balão volumétrico de 1000 mL, utilizando 150 g de parte aérea ou raiz e completando o restante com etanol até atingir o volume. Essa solução permaneceu em repouso por 24 horas na geladeira (5°C ±1). Após esse período procedeu-se a filtração, obtendo-se o extrato base (100%). A partir dessa solução realizaram-se as diluições desejadas, conforme cada tratamento.

Foram conduzidos dois ensaios similares, um com extrato de raiz e outro com extrato da parte aérea das plantas de crotalária. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, os tratamentos constituídos de sete concentrações (0, 7, 15, 30, 50, 75 e 100%) de ambos os extratos (parte aérea e raiz). A cultivar de cevada utilizada foi a BRS Elis. Cada unidade experimental foi constituída por um rolo de papel germitest com 50 sementes. Para a concentração 0% (testemunha) utilizou-se somente água destilada e para a concentração 100% foi utilizado os extratos sem diluição.

Os papéis germitest foram umedecidos com as soluções com diferentes concentrações do extrato base, com uso de volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, na dose zero foi utilizado etanol puro. Os papéis foram dispostos ao ar por um dia para evaporação do etanol por 24 horas, assim, permanecer somente os compostos presentes no extrato.

Posteriormente foi realizado o umedecimento dos papéis com água destilada, na mesma quantidade que foi utilizada com os extratos, e realizada a semeadura da cevada. Após a semeadura foram formados rolos, que foram alocados em sacolas plásticas transparentes e mantidos em B.O.D. com temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12/12 horas luz/escuro (BRASIL, 2009).

As variáveis analisadas foram: percentual de germinação de sementes aos 4, 5, 6, e 7 dias após a instalação dos ensaios, sendo consideradas sementes germinadas aquelas que emitiram radícula maior de 2 mm; comprimento (cm) do sistema radicular e da parte aérea das plântulas, medindo 10 plantas por repetição com régua graduada; massa seca de plântulas (g) realizado através da secagem das plântulas normais de cada repetição, que foram alocadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação de ar a 60 °C; plântulas normais e anormais levando em consideração os critérios das Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) pelo software estatístico WinStat, versão 2.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2005) e quando observada significância os dados foram submetidos à análise de regressão pelo programa SigmaPlot.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se relação linear negativa entre o aumento das concentrações dos extratos e a diminuição do comprimento das raízes. Observou-se que o extrato formulado a partir das raízes apresentou menor redução do que o extrato da parte aérea (EPA), dado que as reduções iniciais do EPA foram de 12% e 9,9% para as concentrações 7 e 15% e apenas 3,8 e 9,8% para o extrato da raiz (ER). As plantas podem apresentar maior concentração de compostos alelopáticos em alguns tecidos. Como observado com extratos de folhas, que apresentou maiores efeitos alelopáticos do que aqueles formados de raízes ou de hastes de crotalária (SKINNER et al., 2012).

As concentrações que demonstraram maior efeito sobre o comprimento das raízes foram a de 100%, que apresentaram redução de, aproximadamente, 30% (Figura 1). Em estudo realizado com extrato aquoso da parte aérea de *C. juncea*, obtido na proporção de 12% p/v, observaram-se redução de 25% no comprimento das raízes de milho, na concentração 100%, e 81,81% no feijão, na concentração 75%, sendo que não houve germinação na concentração 100% (ARAÚJO et al., 2011). Em estudo realizado por Costa et al. (1996), com extrato de crotalária sobre feijão, observaram redução no comprimento das raízes de 45% com uso da concentração de 60%.

Esses efeitos podem apresentar grande diferença entre espécie estudada, pois a dose de 100% e extrato de crotalária inibiu, quase que totalmente, o desenvolvimento radicular de tomate e alface (JIMÉNEZ et al., 2013).

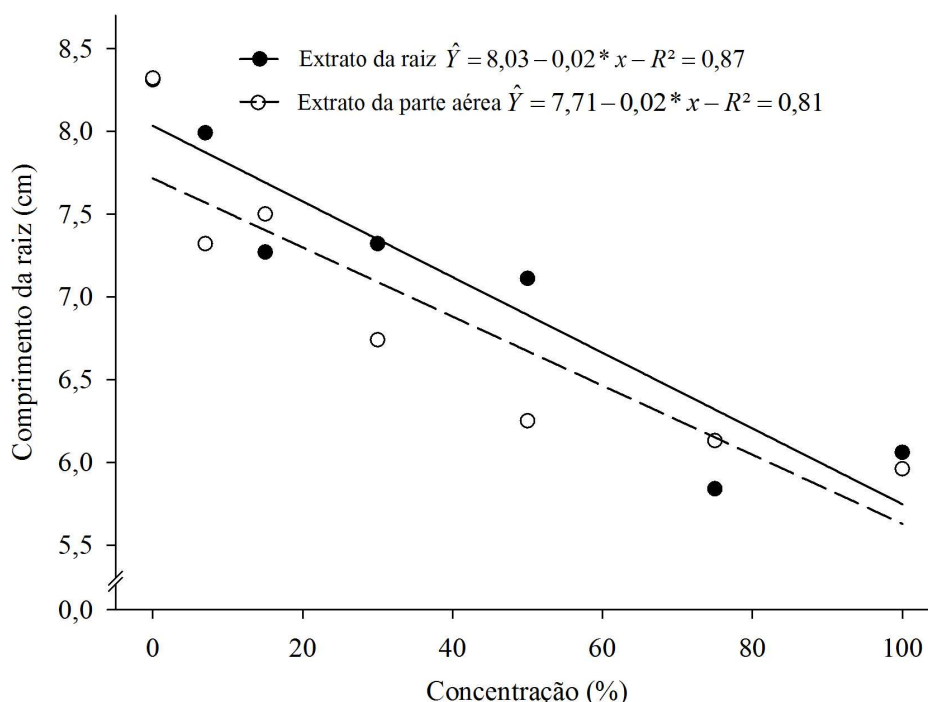


FIGURA 1. Comprimento das raízes de cevada (cm) tratadas com diferentes concentrações de extratos de raízes e parte aérea de *Crotalaria juncea*.

Observou-se grande influência dos extratos sobre a altura das plântulas de cevada, visto que a redução chegou a valores de 37,68% para o ER e 30,88% no

EPA, na concentração 100% (Figura 2). Araújo et al. (2011) verificaram redução de 27,78% na altura das plântulas de milho na maior concentração e 76,47% de redução sobre feijão, na concentração 75%. Costa et al. (1996) ressaltaram a redução linear no comprimento da parte aérea das plântulas de feijão quando submetidas a doses crescentes de extrato de *C. juncea*.

Os efeitos de extratos de crotalária podem variar dependendo da forma de obtenção e da concentração do mesmo, como observado na germinação e desenvolvimento do milho (CRUZ-SILVA et al., 2014). Destaca-se, ainda, que os extratos da crotalária podem apresentar efeitos totalmente adversos dependendo da espécie e dose utilizada, que pode promover o crescimento de plântulas, como observado para pepino e alface (NUNES et al., 2014).

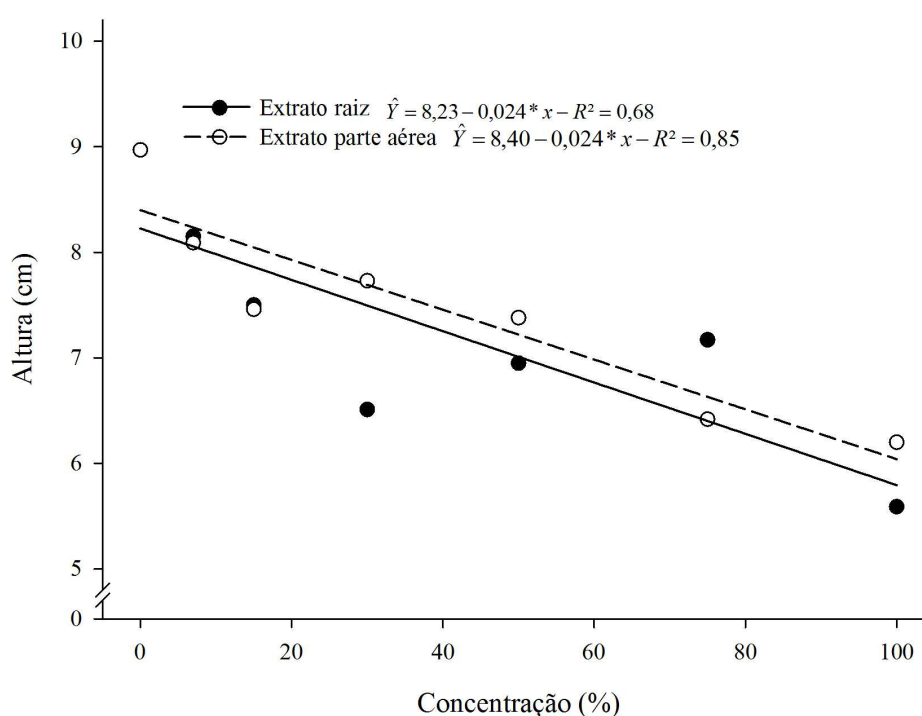


FIGURA 2. Altura de plântulas de cevada (cm) tratadas com diferentes concentrações de extratos de raízes e parte aérea de *Crotalaria juncea*.

Observou-se redução do número de plântulas normais e aumento das anormais até a concentração 30% no EPA, com tendência de estabilização nas maiores concentrações do extrato. De modo inverso, o aumento das concentrações de extrato causaram o aumento do número de plântulas anormais, com tendência a estabilização nas maiores concentrações (Figura 3).

Com relação aos ER, verificou-se queda acentuada do número de plântulas normais e um crescimento moderado nas anormais com o aumento da concentração desse extrato (Figura 4). Os efeitos de redução do número de plantas normais são observados em estudos com extratos de plantas, como observado em estudo com extrato da parte aérea de *Brachiaria brizanta*, que causou dano na germinação da soja. Esse extrato promoveu redução de 6,67% nas plântulas normais e aumento de 4% nas plântulas anormais (ELGER; SIMONETTI, 2013).

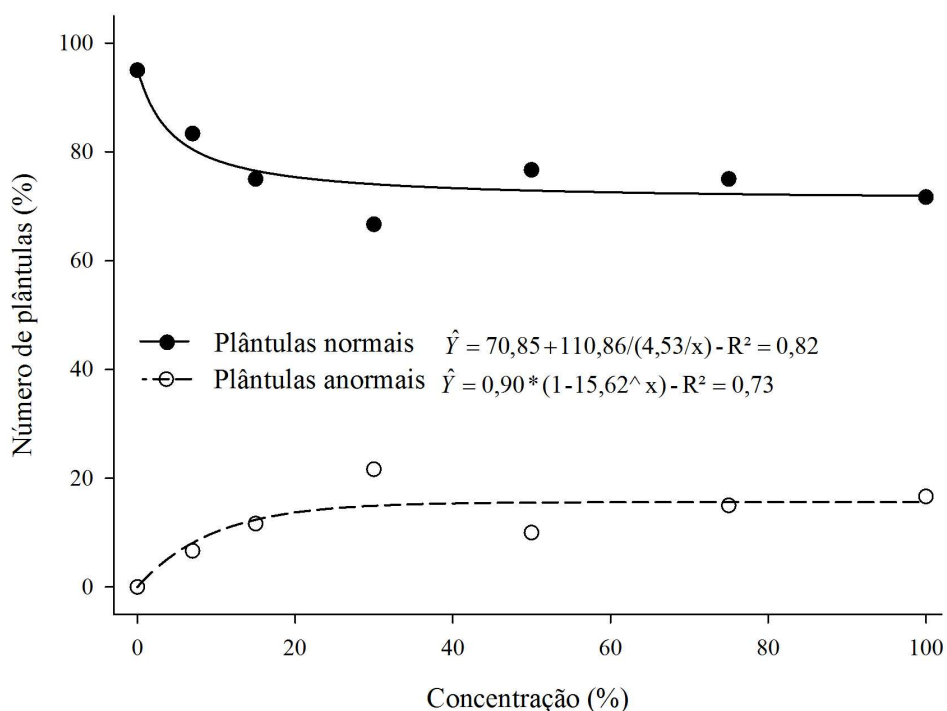


FIGURA 3 - Número de plântulas normais e anormais de cevada tratadas com diferentes concentrações de extrato da parte aérea de *Crotalaria juncea*.

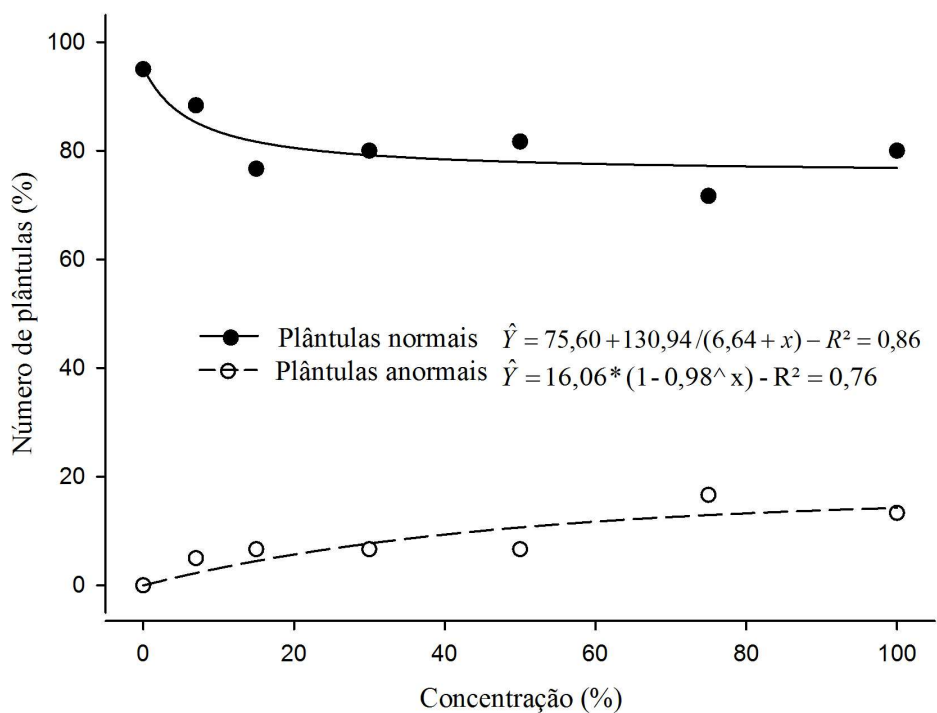


FIGURA 4 - Número de plântulas normais e anormais de cevada tratadas com diferentes concentrações de extrato de raiz de *Crotalaria juncea*.

Em relação à germinação das sementes de cevada, observou-se que o EPA e ER não ocasionaram grande interferência no número de sementes germinadas no sétimo dia de avaliação, porém ambos os extratos, retardaram a germinação, nas maiores concentrações. Nas primeiras épocas de avaliação, aos quatro e cinco dias após a instalação do experimento observou-se que a germinação foi superior nas menores concentrações dos extratos, até 30% (Tabela 1). Segundo Vasconcelos et al. (2012) a ocorrência do retardamento ou inibição da germinação e falta de vigor são características do efeito alelopático exercido pelas plantas.

Araújo et al. (2011), em estudo citado anteriormente, demonstraram que não houve diferença na germinação de milho no sétimo dia, apenas um retardamento na germinação. No entanto, na cultura do feijão observaram grande influência, em que a concentração de 25% apresentou redução de 63,89% e na concentração 100% não houveram sementes germinadas. Esses resultados corroboram com Costa et al. (1996), que também observaram redução no número de sementes germinadas de feijão com o aumento das concentrações.

Em outro estudo com extrato aquoso da parte aérea de *C. juncea*, em plena floração, formado na proporção de 12% m/v, foi observada redução no número de sementes germinadas de corda de viola (*Ipomoea grandifolia*) e aumento na germinação de picão preto (*Bidens pilosa*) e leiteiro (*Euphorbia heterophila*) no sétimo dia de avaliação (ARAÚJO et al., 2010). O que demonstra que o efeito dos extratos de plantas são variáveis, dependendo das espécies envolvidas, que podem ser benéficos, maléficos ou não causar efeito na planta receptora.

Esses efeitos também foram observados por Teixeira et al. (2004), que realizaram um experimento com diferentes extratos aquosos (12% m/v) de coberturas sobre picão preto e alface, e observaram que a alface apresentou redução de 89,6% e o picão de 35,5% na germinação das sementes quando submetidas ao extrato de *Crotalaria juncea*. Coser (2015) também verificou redução de 80% para a variável germinação em picão preto e 39% para pepino quando submetidos ao extrato de crotalária. Já Carvalho et al., (2012) verificaram que a cobertura morta e extratos de *Crotalaria anagiroides*, não prejudicam a germinação e desenvolvimento inicial do feijão.

TABELA 1. Número de sementes germinadas de cevada submetidas a diferentes concentrações e extratos da parte aérea e de raiz de *Crotalaria juncea*.

Concentração (%)	Extrato parte aérea				Extrato da raiz			
	4° dia	5° dia	6° dia	7° dia	4° dia	5° dia	6° dia	7° dia
0	11,67 a*	50,09 a	63,14 a	95,00 a	46,28 a	51,66 a	73,40 a	95,00 a
7	15,00 a	43,14 a	61,09 ab	90,00 a	43,40 a	46,00 ab	70,00 ab	95,60 a
15	15,00 a	45,00 a	63,14 ab	86,66 a	43,20 a	41,60 abc	66,00 ab	82,24 b
30	18,34 a	38,34 ab	60,00 ab	88,34 a	24,32 b	36,66 abc	68,32 ab	83,40 b
50	5,00 b	21,60 bc	50,00 bc	86,66 a	2,40 c	26,60 c	63,34 ab	88,24 ab
75	0,00 b	15,00 c	36,66 c	90,00 a	10,00 bc	31,66 bc	58,34 ab	88,32 ab
100	0,00 b	20,00 bc	46,66 bc	88,34 a	0,00 c	3,34 d	50,00 b	93,20 a
CV (%)	41,07	30,48	18,70	4,89	40,18	29,02	16,02	4,74

*Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Na variável massa seca das plântulas de cevada não houve diferença significativa entre as concentrações de nenhum dos extratos estudados (dados não apresentados). Porém Costa et al. (1996), observaram um aumento no peso da massa seca de feijão nas concentrações iniciais de EPA de crotalária, sendo que após

a concentração 45% iniciou-se o decréscimo, que evidencia o efeito promotor de crescimento do extrato em baixas doses, no entanto, passa a causar efeito negativo em doses elevadas.

CONCLUSÃO

Os extratos de raiz e parte aérea de *Crotalaria juncea* apresentaram efeito negativo sobre o comprimento de raiz e altura da parte aérea de plântulas de cevada. Além de reduzirem a percentagem de plântulas normais.

A germinação da cevada não é comprometida pelos extratos de raiz e parte aérea de *Crotalaria juncea*, no entanto, ocorre redução da velocidade de germinação.

Os diferentes extratos não influenciaram no acúmulo de massa nas plântulas de cevada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. D. O.; SANTANA, C. N.; SANTO, C. L. E. Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre a germinação de milho e feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n.1, p. 108-116, 2011. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/9956/6780>>.

ARAÚJO, E. D. O.; SANTO, C. L. E.; SANTANA, C. N. Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre a germinação de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 109-115, 2010. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/9728/6706>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), 399 p., 2009. Disponível em:< http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>.

CARVALHO, W. P.; CARVALHO, G. J.; ABBADE NETO, D. O.; TEIXEIRA, L. G. V. de et al. Alelopatia de extratos de adubos verdes sobre a germinação e crescimento inicial de alface. **Bioscience Journal**, v. 30, supplement 1, p. 1-11, 2014. Disponível em: < <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1008526&biblioteca=CPAC&busca=autoria:%22CARVALHO,%20G.%20J.%20de%22&qFacets=autoria:%22CARVALHO,%20G.%20J.%20de%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>.

CARVALHO, W. P.; CARVALHO, G. J.; ANDRADE, M. J. B.; FONSECA, G.; ANDRADE, L. et al. Alelopatia de adubos verdes sobre feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista brasileira de Biociências**, v. 10, n. 1, p. 86-93, 2012. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/2035/1108>>.

COSER, J. A. Potencial alelopático de extratos de plantas sobre espécies cultivadas e daninhas. Trabalho de conclusão de curso, UFFS-Chapécó, 47 p., 2015. Disponível em:< <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1179/1/COSER.pdf>>.

COSTA, A. S. V. D.; PESSANHA, G. G.; DUQUE, F. F. et al. Efeito dos extratos de quatro leguminosas, utilizadas como adubo verde, sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, v. 43, n. 250, p. 792-807, 1996. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000600011>>. doi: 10.1590/S0100-06832009000600011.

CRUZ-SILVA, C. T. A.; MATIAZZO, E. B.; PACHECO, F. P.; NÓBREGA, L. H. P. Allelopathy of *Crotalaria juncea* L. aqueous extracts on germination and initial development of maize. **Idesia (Arica)**, v. 33, n. 1, p. 27-32, 2014. Disponível em: < http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292015000100003>. doi: 10.4067/S0718-34292015000100003

ELGER, C.; SIMONETTI, A. P. M. M. Influência da palhada de *Brachiaria brizanta* sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura de soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 6, n. 2, p. 81-88, 2013. Disponível em: < https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/55e44d2b601e5.pdf>.

JIMÉNEZ, E .A.; CHANG, O. M.; EXPÓSITO, Y. C.; PEREZ, N .B. Evaluación ecotoxicológica de extractos acuosos de plantas en semillas de rábano, lechuga y tomate. **Centro Agrícola**, v. 40, n. 1, p. 83-87, 2013. Disponível em: < http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V40-Numero_1/cag161131905.pdf>.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para windows. WinStat**. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2005.

NUNES, J. V. D.; MELO, D. M.; NÓBREGA, L. H. P.; LOURES, N. T. P.; SOSA, D. E. F. Atividade alelopática de extratos de plantas de cobertura sobre soja, pepino e alface. **Revista Caatinga** v. 27, n. 1, p. 122 – 130, 2014. Disponível em: < https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2990/pdf_94>.

REICHEL, T.; BARAZETTI, J. F.; STEFANELLO, S.; PAULERT, R.; ZONETTI, P. C. Allelopathy of leaf extracts of jatropha (*Jatropha curcas* L.) in the initial development of wheat (*Triticum aestivum* L.). **Idesia (Arica)**. v. 31, n. 1, p.45-52, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292013000100006&lng=pt&nrm=iso>. Doi: 10.4067/S0718-34292013000100006.

ROSA, D. M.; NÓBREGA, L. H. P.; MAULI, M. M.; LIMA, G. P.; PACHECO, F. P. Substâncias húmicas do solo cultivado com plantas de cobertura em rotação com milho e soja. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 48, n. 2, p. 221-230, 2017. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v48n2/1806-6690-rca-48-02-0221.pdf>>. Doi: 10.5935/1806-6690.20170026.

SKINNER, E. M.; DÍAZ-PÉREZ, J. ; PHATAK, S. C.; SCHOMBERG, H. H.; VENCILL, W. Allelopathic Effects of Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) on Germination of Vegetables and Weeds. **HortScience**, v. 47, n. 1, p. 138-142, 2012. Disponível em: < <http://hortsci.ashspublications.org/content/47/1/138.full>>.

SORATTO, R. P.; CRUSCIO, C. A. C.; COSTA, C. H. M.; NETOI, J. F.; CASTRO, G. S. A. Produção, decomposição e ciclagem de nutrientes em resíduos de crotalária e

milheto, cultivados solteiros e consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 47 n.10, p. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n10/08.pdf> >. Doi: 10.1590/S0100-204X2012001000008.

SOUSA, S. F. G. D.; RIQUETTI, N. B.; TAVARES, L. A. F.; MARASCA, I.; ANDREANI JUNIOR, R. Efeito da Utilização de Extratos Vegetais Sobre a Germinação de Três Espécies de Plantas Espontâneas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 18, n. 1, p. 29-33, 2011. Disponível em:< http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/tguteDFQiEnHucw_2013-5-17-12-3-16.pdf>.

TEIXEIRA, C. M.; ARAUJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 691-695, 2004. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000300028>>. doi: 10.1590/S1413-70542004000300028.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 1 p. 01-06, 2012. Disponível em: <http://150.165.111.246/ojspatos/index.php/ACSA/article/viewFile/159/pdf>.