

USO DE EXTRATO DE CRAMBE NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA *Crotalaria ochroleuca*

RODRIGUES, Raul Tcharles Dias¹
SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão²
SOTT, Roberto³

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos alelopáticos em diferentes concentrações do extrato de crambe (*Crambeabyssinica* Hochst), sobre a emergência e o desenvolvimento inicial da crotalária. O experimento foi realizado nos meses de setembro a outubro de 2016, na casa de vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada em Cascavel, Paraná. Montado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos referentes a quantidade de crambe presente no extrato aquoso do fruto, sendo eles: 0%, 5%, 10%, 15% e 20%; e 6 repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Todos os tratamentos foram mergulhados durante 2 minutos em suas respectivas soluções de extrato de crambe, apenas a testemunha (0%) foi mergulhada em água destilada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de ANOVA, e as médias ajustadas à regressão com auxílio do Programa Estatístico Assistat. Os resultados demonstram que a concentração de 15% estimulou o crescimento da parte aérea, 5% aumentou o desenvolvimento radicular da crotalária, 10% aumentou o peso da massa fresca e todas as concentrações de extrato de crambe inibiram a emergência das plântulas, quando comparados à testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: *Crambeabyssinica*, alelopatia, emergência.

CRAMBE EXTRACT USE IN THE EARLY DEVELOPMENT OF *Crotalaria ochroleuca*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the allelopathic effects of different concentrations of the extract crambe (*Crambeabyssinica* Hochst) on the emergence and early development of sunn hemp. The experiment was conducted in September and October 2016 in a greenhouse at the Center for Development and Technology Diffusion (CEDETEC) University Center Assisi Gurgacz, located in Cascavel, Paraná. Mounted on a completely randomized design with 5 treatments regarding the amount of crambe present in the aqueous extract of the fruit, as follows: 0%, 5%, 10%, 15% and 20%; and 6 repetitions, totaling 30 experimental plots. All treatments were dipped for 2 minutes in their respective solutions crambe extract only the control (0%) was poured into distilled water. The data were analyzed to ANOVA and means adjusted to regression with the help of statistical program Assistat. The results show that the concentration of 15% stimulated shoot growth, 5% increased root development of sunn hemp, 10% increased the weight of fresh and all crambe extract concentration inhibited seedling emergence when compared to witness.

KEYWORDS: *Crambeabyssinica*, allelopathy, emergency.

1. INTRODUÇÃO

A crotalária (*Crotalaria ochroleuca* L.) é uma leguminosa anual de crescimento determinado, arbustiva, com hábito ereto. Apresenta boa adaptação às condições de solo e clima dos tabuleiros (BARRETO e FERNANDES, 2001).

¹ Engenheiro Agrônomo do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. raul.td@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma. Doutora em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG PR. anamourao@fag.edu.br

³ Acadêmico de agronomia do Centro Universitário FAG- roberto.sott@live.com

Segundo Erasmo *et al.* (2004), a *Crotalariaochroleuca*, da família *Fabaceae*, é utilizada em sistemas de rotação de cultura, adubação verde, como cobertura morta, controle de nematoides, fixação de nitrogênio atmosférico na agricultura, além de reduzir significativamente o número e peso da matéria seca da população de plantas daninhas.

Mascarenhas, Esteves e Wutke (2014) afirmam que acrotalária é uma solução de adubo verde da qual é capaz de controlar a população de nematoides do tipo *Meloidogyneincognita*, *Meloidogynejavanica* e *Pratylinchesbrachyaras*. Por isto se torna uma alternativa a ser implantada na rotação de cultura a cada três ou quatro anos.

Existem especulações ainda não comprovadas cientificamente de que a crotalária tenha um controle indireto do mosquito *Aedes aegypti* (WUTKE *et al.*, 2015). Segundo Parra *et al.* (2002) *apud* Silva, *et al.* (2014), aparentemente a planta de crotaláriaatrai libélulas que são inimigas naturais das larvas do mosquito *Aedes aegypti*, que são predadoras do mosquito também em fase adulta, o que se denomina como controle biológico.

Devido a essas indicações de uso da crotalária, o bom desenvolvimento dessas plantas é interessante, uma alternativa para estimular o desenvolvimento de uma planta é o uso de substâncias provenientes de outras plantas. Segundo Lorenzi, em (2000) a alelopatia é uma forma natural de controle de plantas através da liberação de substâncias químicas pelas plantas, estas substâncias podem causar um efeito tanto positivo como negativo sobre outra planta, podendo tanto causar a inibição da germinação como favorecer o desenvolvimento da planta.

O conceito descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, prejudicando ou favorecendo a outra planta, isto sugere que o efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou em substrato, ou mesmo por substâncias gasosas volatilizadas no ar (RIZVI e RIZVI, 1992).

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa de produtos fitossanitários como os herbicidas, inseticidas e nematicidas. A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, pois na evolução das plantas isto representa vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores inibindo a ação deles ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (WALLER, FEUG e FUJI, 1999).

Assim sendo, existem estudos sobre a cultura do crambe aonde a planta possui um grande potencial alelopático. Segundo Knights, (2002) o crambe (*Crambeabyssinica*Hochst) é originado da Etiópia, e começou a ser produzido desde a Primeira Guerra Mundial na Europa e depois migrando para os Estados Unidos da América perto de 1970.

No Brasil, o crambe é plantado na safrinha, uma vez que se destaca sua boa adaptação, rusticidade e precocidade. Tem grande tolerância ao déficit hídrico e um ciclo bastante precoce em

torno de 90 dias. Logo, o crambe apresenta-se como uma excelente alternativa para a rotação de culturas com grande potencial de expansão como alternativa de safrinha em boa parte do cerrado brasileiro, não competindo com as culturas principais e as alimentares (ROSCOE e DELMONTES, 2008).

Segundo Boehm e Simonetti (2014) o crambe é uma planta que possui princípios alelopáticos, pois a sua utilização em forma de extrato de crambe sobre o capim amargoso influencia de forma negativa a germinação de sementes. O extrato de crambe tem influência na capacidade de dormência de sementes, e alto índice de sementes mortas.

Pereira e Simonetti (2014) afirmam que o uso de extrato aquoso do fruto de crambe tem poder alelopático sobre a cultura da soja, porque o extrato aquoso de crambe causa inibição da germinação, aumenta a quantidade de sementes mortas e diminui o número de plântulas normais.

Entretanto Kunzet *al.* (2012) afirmam que o extrato aquoso de crambe ocasiona diferenças no desenvolvimento radicular da cultura do milho, sendo em concentrações de 10% de extrato de crambe as folhas tem certa inibição e se adicionado 20% de extrato a raiz tem um aumento no desenvolvimento radicular.

Portanto este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos alelopáticos em diferentes concentrações do extrato de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst, sobre a emergência e desenvolvimento inicial da crotalaria).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de setembro a outubro de 2016, na casa de vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada em Cascavel, Paraná. Montado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos referentes a quantidade de crambe presente no extrato aquoso do fruto, sendo eles: 0%, 5%, 10%, 15% e 20%; e 6 repetições, totalizando 30 parcelas experimentais.

As plantas de crambe foram fornecidas pelo (CEDETEC) e o extrato foi obtido a partir dos frutos pelo método de trituração em liquidificador juntamente com 200 mL de água destilada e a porcentagem em gramas do fruto do crambe referente a cada tratamento. Após esse processo, os extratos foram colocados em becker de vidro, vedado com plástico filme, identificado com data e a concentração e deixado em repouso por 70 horas em ambiente protegido da luz e a temperatura ambiente (BOEHM e SIMONETTI, 2014).

O experimento foi realizado em bandejas de isopor, sendo utilizadas 6 bandejas com 6 repetições de cada tratamento com utilizando 60 sementes de crotalária por repetição, fornecidas pelo (CEDETEC). Para o tratamento 0%, as sementes foram mergulhadas durante 2 minutos em água destilada e para os demais tratamentos todos foram mergulhados durante 2 minutos em suas respectivas soluções de extrato de crambe. Os tratamentos foram colocados em casa vegetação em temperatura ambiente durante 17 dias.

A primeira avaliação foi realizada ao 4º dia, considerando a porcentagem de plantas emergidas. No 10º foi realizada a contagem de plantas emergidas, no 17º dia foram analisadas a massa fresca (g) pesada a partir de uma balança analítica do laboratório de sementes da instituição, comprimento de raiz (cm) e comprimento da parte aérea (cm) foram medidos com a utilização de uma fita métrica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise a ANAVA, e as médias ajustadas a regressão com auxílio do Programa Estatístico Assistat®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 expõe os resultados obtidos de emergência ao 4º e 10º dia, massa fresca (g), comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm) de crotalária (*Crotalaria ochroleuca*) em casa de vegetação, a partir do uso de diferentes extratos a base de frutos de crambe.

Nota-se que para todos os parâmetros, os dados ajustaram-se de maneira mais efetiva a regressão cúbica; e os coeficientes de variação em regra foram aceitáveis, não superando os 30%. Segundo Pimentel Gomes (2000) o Coeficiente de Variação inferior a 10 % significa que os dados são homogêneos, se for entre 10 a 20% são considerados média e de boa precisão, de 20 a 30 % os dados são considerados de baixa precisão, acima de 30 muito baixa precisão.

Tabela 1- Efeito do extrato de crambe (*Crambeabyssinica*Hochst) sobre emergência ao 4º e 10º dia, massa fresca (g), comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm) de crotalária (*Crotaláriaochroleuca*) em casa de vegetação, Cascavel, PR.

Tratamentos	% emergência ao 4º dia	% emergência ao 10º dia	Massa fresca (g)	Comprimento da raiz (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
0%	19,15	81,06	0,15	3,13	4,47
5%	14,41	77,52	0,18	3,52	4,33
10%	12,21	44,82	0,23	3,26	4,28
15%	11,64	48,42	0,12	3,24	4,72
20%	15,54	73,32	0,14	3,26	4,67
Estatística F	10,14	43,07	28,41	6,29	4,93
R. C.	*	*	*	*	*
C V (%)	26,65	14,29	10,45	6,48	4,35

Fonte: Dados da Pesquisa

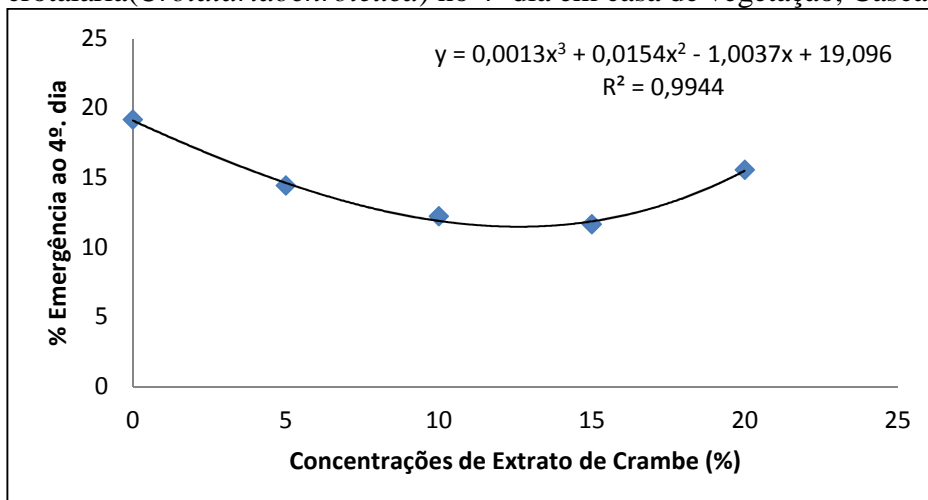
R.C. = Regressão Cúbica

CV = Coeficiente de variação;

* = significativo a 5% de probabilidade

De acordo com os resultados obtidos na Figura 1 o número de plantas emergidas teve diferença dentre os tratamentos, sendo que no tratamento T1 (0% de extrato de crambe) teve o maior percentual de emergência, já os tratamentos T2 (5% de extrato de crambe), T3 (10% de extrato de crambe) e T4 (15% de extrato de crambe) tiveram uma tendência a baixar conforme aumentava a concentração do extrato, vindo a aumentar a o percentual de plantas emergidas quando atingido 20% de concentração do extrato de crambe. Entretanto, Picolotto, Picolotto e Simonetti em (2014) realizaram um experimento com diferentes concentrações de extrato de crambe na cultura da soja, aonde obtiveram uma diminuição na porcentagem de germinação dos tratamentos com concentrações de extrato de crambe, quando comparada com a testemunha.

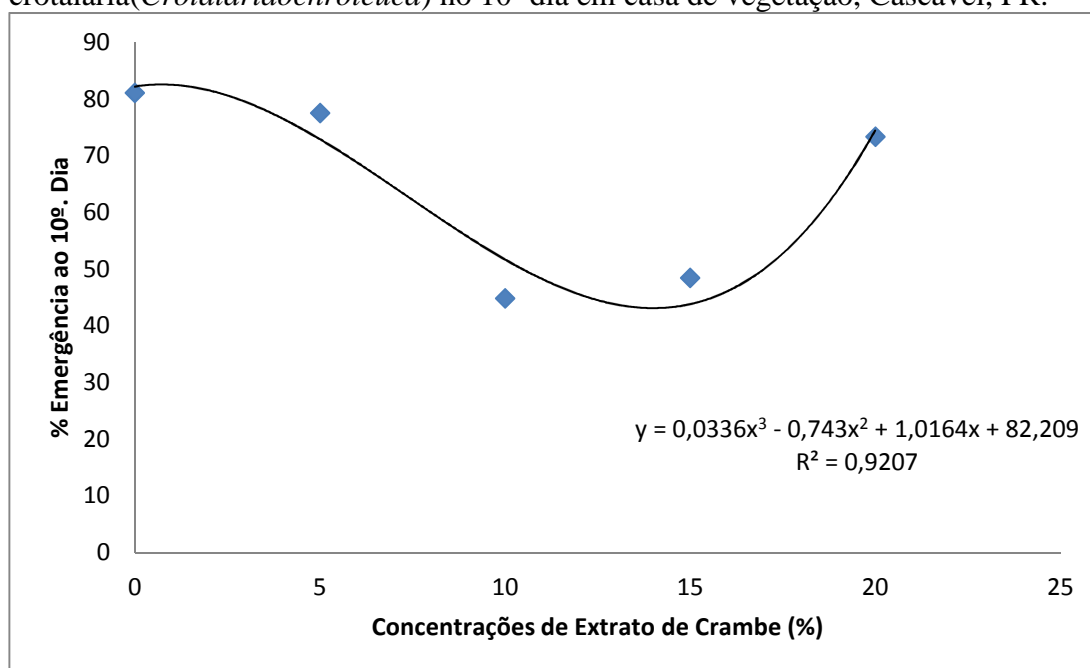
Figura1 - Efeito do extrato de crambe (*Crambeabyssinica*Hochst) sobre a emergência das plantas de crotalária(*Crotalariaochroleuca*) no 4º dia em casa de vegetação, Cascavel, PR.



Fonte: Dados da Pesquisa

Na Figura 2 pode-se observar que o número de plantas emergidas no 10º dia diferiram entre si, sendo que a testemunha teve o maior porcentual de emergência, e com o tratamento T2 as porcentagens continuou similar, vindo a abaixar quando aumentado a dose, como visto no T3, mas a partir do momento que observamos o T4 percebemos um leve aumento, vindo a ficar nítido com o T5, aonde os níveis voltaram a ficar próximos da porcentagem de emergência da testemunha e do tratamento T2.

Figura 2- Efeito do extrato de crambe(*Crambeabyssinica*Hochst) sobre emergência das plantas de crotalária(*Crotalariaochroleuca*) no 10º dia em casa de vegetação, Cascavel, PR.

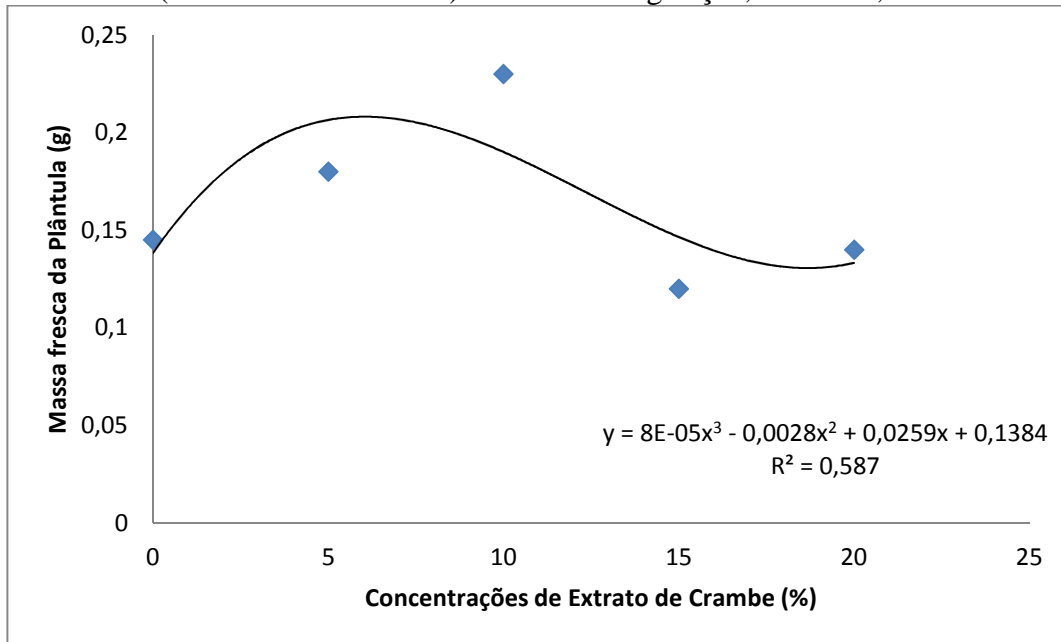


Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Pereira e Simonetti (2014) o extrato aquoso do fruto de crambe tem poder alelopático sobre a cultura da soja, pois o extrato aquoso de crambetambém causou inibição da germinação, assim como neste presente trabalho.Ferreira e Áquila (2000),afirmam que o efeito alopáticopode ser causado em diferentes fases das plantas (germinação, crescimento, floração e maturação).Kunzet *al.*, (2012), também verificou que seu experimento com o uso de extrato de crambe não apresentou diferença estatística significativa em relação à germinação de sementes de milho.

Observa-se na Figura 3 que a utilização do extrato de crambe elevou os níveis da massa fresca quando comparados ao T1, sendo elevado durante o T2 e T3, vindo a ter uma queda no tratamento T4, voltando a subir no T5, chegando próximo ao valor do T1.

Figura 3 - Efeito do extrato de crambe(*Crambe abyssinica* Hochst) sobre a massa fresca das plântulas de crotalária(*Crotalaria ochroleuca*) em casa de vegetação, Cascavel, PR.

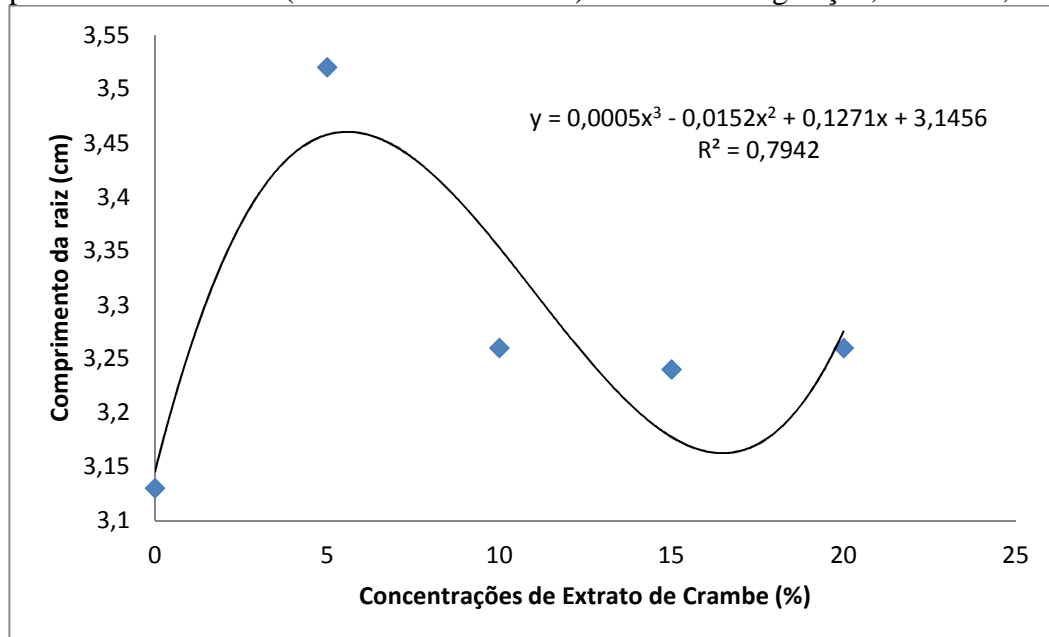


Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Pereira e Simonetti, (2014), usaram o extrato de crambe sobre a cultura da soja, percebendo que houve uma diferença entre os tratamentos, aonde o tratamento com concentração de extrato a 4% teve a menor massa fresca em relação a testemunha. Entretanto Picolotto, Picolotto e Simonetti em (2014), utilizaram o de extrato de crambe na cultura da soja, com uma concentração de 0% até 4%, onde verificou-se que não teve diferença estatística na massa fresca quando comparados com a testemunha.

Na Figura 4 podemos observar que quando utilizado a concentração do extrato de crambe na concentração T2-05%, o comprimento das raízes apresentou um aumento significativo, vindo a diminuir nos tratamentos T3-10%, T4-15% e T5-20%, mas ficando com percentagem de crescimento maior que quando comparados ao tratamento T1-0%; assim ficando evidenciado que o extrato de crambe estimulou o crescimento radicular da crotalária nesse experimento. Segundo Taiz e Zeiger, (2006), a raiz tem uma função determinante no crescimento da planta, pois a maior quantidade de água da planta é absorvida pela porção apical radicular.

Figura 4 - Efeito do extrato de crambe(*Crambeabyssinica*Hochst) sobre o comprimento da raiz das plântulas decrotalária(*Crotalariaochroleuca*) em casa de vegetação, Cascavel, PR.



Fonte: Dados da Pesquisa

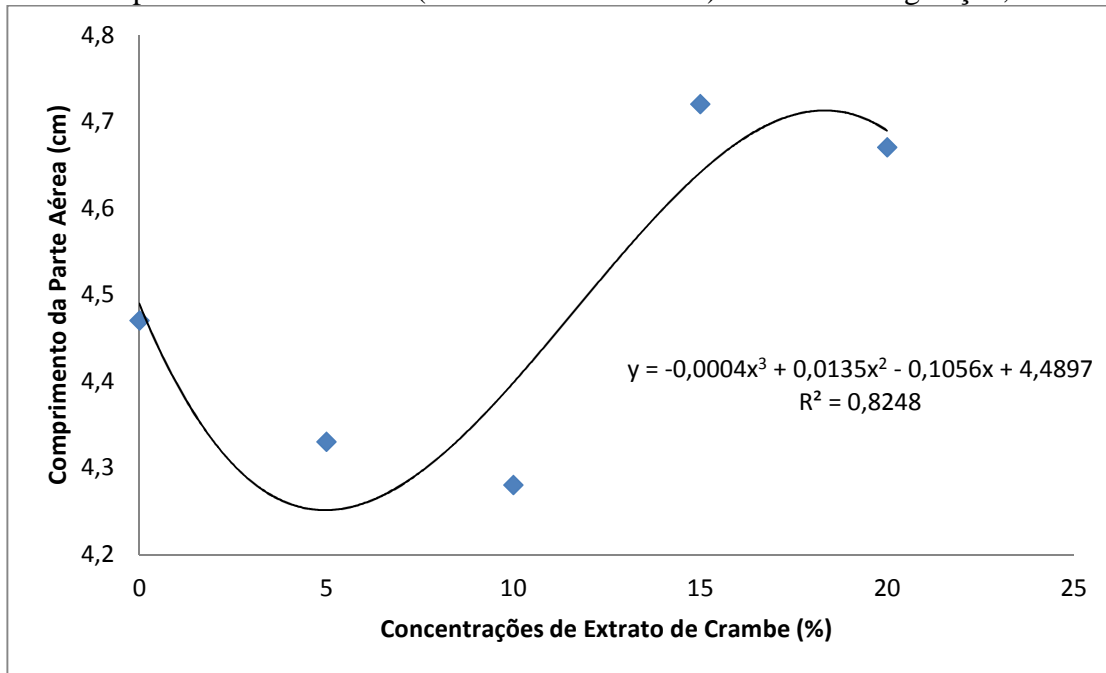
Esses dados corroboram com os observados por Renosto *et al.* (2014), que afirmam que o extrato de crambe tem efeito alelopático sobre as plantas de milho, estimulando o crescimento, com concentração de 5% porém inibindo-o com a concentração de 10%.Entretanto, Kunzet *et al.*, (2012), afirma que uma concentração de 20% do extrato proporciona um incremento no desenvolvimento radicular das plantas de milho.

De acordo com os resultados obtidos na Figura 5 podemos observar que o quando utilizado a concentração do extrato de crambe no T2 o comprimento da parte aérea diminuiu em relação a testemunha, vindo a aumentar novamente no T4, contudo tendo um início de declínio no tratamento T5-20%, porém, permanecendo com valores superiores para o crescimento da parte aérea do que os tratamentos T1-0%, T2-5% e T3-10%.

Entretanto Paiva *et al.*, (2016) afirma que o extrato aquoso estático do crambe é um potente estimulante do crescimento da parte aérea e radicular da cultura do trigo, mas apenas em baixas concentrações (até 5% de extrato de crambe). Quando as concentrações são elevadas (acima de 7,5% de extrato de crambe) a tendência é inibir o crescimento.

E os resultado também diferem dos encontrado por Spiassiet *et al.*, (2011), aonde foram utilizados a palha de crambe sobre plantas de milho, que propiciou uma redução no comprimento da raiz e parte aérea.

Figura5 - Efeito do extrato de crambe(*Crambeabyssinica*Hochst) sobre o comprimento da parte aérea das plântulas de crotalária(*Crotalariaochroleuca*) em casa de vegetação, Cascavel, PR.



Fonte: Dados da Pesquisa

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do extrato de crambe inibiu a emergência das plântulas de crotalária. O estudo também demonstrou que o extrato de crambe diferiu no desenvolvimento da parte aérea da crotalária aumentando seu crescimento quando utilizado a concentração de 15% de extrato. A massa fresca teve um aumento com a concentração de 10% de extrato. E com 5% de extrato de crambe a raiz teve um incremento no desenvolvimento radicular.

REFERÊNCIAS

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F. Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros. **Circular Técnica**, Aracaju; v.19, p.65, 2001.

BOEHM, N.R.; SIMONETTI, A.P.M.M. Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Cultivando o Saber**, Cascavel,v.7, n.1, p.83 – 93, 2014.

ERASMO, E.A.L.; AZEVEDO, W.R.; SARMENTO, R.A.; CUNHA, A.M.; GARCIA, S.L.R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.3, p.337-342, 2004.

KNIGHTS, E.G. Crambe: **A North Dakota case study. A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation**, RIRDC Publication No. W02/005, Kingston, 2002. 25p.

KUNZ, K.D.; FICAGNA, T.; VIECELLI, C. A.; MOREIRA, C. C. Alelopatia de extratos de crambe sobre sementes de milheto. **Cultivando o saber**, Cascavel, v.5, n.4, p.63-71, 2012.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, p.608,2000.

MASCARENHAS, H.A.A.; ESTEVES, J.A.F.; WUTKE, E.B. Efeito residual da adubação fosfatada aplicada na cultura que antecede o cultivo da soja. **Nucleus**, Campinas: Instituto Agrônômico, v.11, p.73-78, 2014.

PAIVA, F. F.; RONOSTO, A.; MAROSTICA, T. F.; VONZ, K, M.; BRUSTOLON, R. A.; VIECELLI, C. A. Interações alelopáticas do extrato aquoso do crambe sobre o desenvolvimento inicial de trigo. **Cultivando o saber**, Cascavel, v.9, n.2, p.192-197, 2016.

PEREIRA, S.; SIMONETTI, A.P.M.M. Alelopatia de extrato de crambe sobre a germinação e desenvolvimento inicial da soja. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.7, n.1, p.67 - 72, 2014.

PICOLOTTO, P. R.; PICOLOTTO, R. A.; SIMONETTI, A. P. M. M. Efeitos alelopáticos do extrato de crambe na germinação de sementes de soja. **Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional**, Cascavel, 2014.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.

RENOSTO, A.; VONZ, K. M.; PAIVA, F. F.; MAROSTICA, T. F.; VIECELLI, C. A. Efeitos alelopáticos do extrato de crambe no desenvolvimento inicial de milho. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.7, n.2, p.176 – 181, 2014.

RIZVI, S.J.H. & RIZVI, V. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. *In*: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy**: Basic and applied aspects. London, p.443-472,1992.

ROSCOE, R.; DELMONTES, A. M. A. **Crambe é nova opção para biodiesel**. Agriannual 2009. São Paulo: Instituto FNP, 2008. p.40-41.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Los Angeles: California, v.3, n 3, p. 46 – 79, 2006.

SILVA, L.R.; BELINI, C.M., CAMELO, A.D.; GALDIANO, R.F.; MOREIRA, W. M. Q. Eficiência da associação simbiótica de bradyrhizobium para o crescimento de crotalária (*crotalariajuncea*). **Revista Fafibe On-Line**, Bebedouros, v.7, n 1, p. 61-74, 2014.

SPIASSI, A.; FORTES, A.M.T.; PEREIRA, D.C.; SENEM, J.; TOMAZONI, D. Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 2, p. 577-582. 2011.

WALLER, G.R.; FEUG, M.C.; FUJII, Y. Biochemical analysis of allelopathic compounds: plants, microorganisms, and soil secondary metabolites. In: INDERJIT; DAKSHINI, K.M.M. & FOY, C.L. (Eds.) **Principles and practices in plant ecology**. Boca Raton, CRC Press, 1999. p.75-98.

WUTKE, E.B.; AMBROSANO, E.J.; CALEGARI, A.; WILDNER, L.P.; MIRANDA, M.A.C. ***Aedes aegypti*: controle pelas crotalárias não tem comprovação científica**. Documentos IAC, 114; Campinas: Instituto Agrônômico, 2015.