

# II SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE ENERGIA NA AGRICULTURA

## REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

### EFEITO DE RESÍDUOS VEGETAIS DE SOJA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DE CRAMBE VISANDO A PRODUÇÃO DE BIODIESEL<sup>1</sup>

Andressa Caroline Neves<sup>2</sup>, Edward Seabra Júnior<sup>3</sup>, Daniel Marcos Dal Pozzo<sup>3</sup>,  
Rodolfo de Andrade Schaffner<sup>1</sup>, Reginaldo Ferreira Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Apresentado no 2º Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura: 30/11/2017-UNIOESTE, *Campus* Cascavel.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná - UFPR Palotina. Programa de Pós-Graduação em Bioenergia. Palotina - PR.

<sup>3</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, DAPRO - Departamento Acadêmico de Produção e Administração - Medianeira - PR. . seabra.edward@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, PPGA - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura - Nível Mestrado, Cascavel-PR.

**Resumo:** A influência alelopática pode resultar em efeitos estimulantes ou inibitórios, dependendo das plantas envolvidas. Tais efeitos são provenientes de aleloquímicos oriundos do metabolismo secundário, sendo que o mecanismo de transferência destes compostos pode envolver tanto a parte aérea, quanto a radicular bem como o solo. Neste contexto, alguns estudos estão utilizando os efeitos alelopáticos como fonte alternativa ao uso de produtos químicos e também as ações como substância sinal, reconhecimento, defesa ou inibição. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência alelopática de extrato de soja na germinação de sementes de crambe. O experimento foi um delineamento completamente casualizado, constituído de 3 tratamentos (0, 50 e 100%) com seis repetições cada, sendo monitorado os seguintes parâmetros: massa fresca (g) e massa seca (g), comprimento de parte aérea e parte radicular (cm) e diâmetro de caule (mm). Observou-se que a cultura de crambe não foi afetada por influência alelopática, tal fato sugere o possível cultivo do crambe como alternativa para a rotação de cultura no cultivo da soja.

**Palavras-chave:** alelopatia, germinação, *Crambe abyssinica Hochst.*

**Effect of soybean residue on the development of the crambe crop for the production of biodiesel**

**Abstract:** The allelopathic influence may result in stimulatory or inhibitory effects, depending on the plants involved. Such effects are derived from allelochemicals derived from secondary metabolism, and the mechanism of transfer of these compounds may involve both aerial part, as well as root as well as soil. In this context, some studies are using allelopathic effects as an alternative source to the use of chemicals and also the actions as substance sign, recognition, defense or inhibition. The objective of the present work was to evaluate the allelopathic influence of soybean extract on the germination of crambe seeds. The experiment was a completely randomized design, consisting of three treatments (0, 50 and 100%) with six repetitions each, being monitored the following parameters: fresh mass (g) and dry mass (g), shoot length and root part (cm) and stem diameter (mm). It was observed that the crambe culture was not affected by allelopathic influence, which suggests the possible cultivation of crambe as an alternative for crop rotation in soybean cultivation.

**Key words:** allelopathy, germination, *Crambe abyssinica Hochst.*

### **Introdução**

A Fundação MS para a Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias é uma empresa privada, sem fins lucrativos e de Utilidade Pública Federal que lançou a primeira variedade de crambe registrada no Brasil (FUNDACAOMS, 2016).

O crambe (*Crambe abyssinica Hochst*) é uma oleaginosa pertencente à família das crucíferas, a mesma da colza e canola, originário da região quente e seca da Etiópia. Por suas origens, tolera bem a seca e o frio, sendo indicado para plantios de outono/inverno no Brasil (FUNDACAOMS, 2016).

De acordo com estudos da Fundação MS, o crambe apresenta diversas vantagens, tais como: tolerância à seca, à geada depois de estabelecida, elevada precocidade, ciclo curto (85 – 90 dias), elevado teor de óleo (36% a 38%), ótimas características para produção de biodiesel e baixa incidência de pragas.

Como a soja, canola, dendê e outras fonte oleaginosas são utilizadas como fonte de alimentação e produção de biodiesel, a competição pelas mesmas gera um aumento do preço de alimentos e distribuição irregular. Entretanto, o crambe não é utilizado para a produção de

alimentos e, desta forma, o cultivo desta planta torna-se mais direcionado para a produção de biodiesel, colaborando assim para a diversificação da matriz energética brasileira. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em 2004, vem procurando opções de matéria prima para o fornecimento de óleo.

Com isso o crambe surge como uma alternativa às plantas alimentares, mirando a produção de biodiesel. A semente é constituída por até 57 % de ácido erúcido, componente que permite utilizá-lo na produção de diferentes produtos industrializados (PITOL et al., 2010). As principais indústrias que utilizam o ácido erúcido estão concentradas na Europa. No Brasil o uso mais viável tem sido a fabricação de biodiesel, onde os altos teores de ácido erúcido confere características desejáveis, tais como a elevada estabilidade do óleo e baixo ponto de solidificação (ROSCOE, 2014).

Destinado basicamente como forrageira e cobertura de solo no plantio direto, o crambe surge como um grande potencial para a produção de biodiesel e potencial para o plantio entre os meses de abril e maio, caracterizando safrinha, representando uma alternativa para rotação de cultura (VIANA, 2013; VONZ et al., 2014).

Os resíduos vegetais depositados sobre o solo e sua posterior decomposição é uma variável importante a ser estudada, principalmente em relação aos nutrientes e substâncias secundárias que compõe esse material. Tal resíduo pode danificar o estabelecimento da cultura, deixando-a sensível a essas substâncias, tais efeitos estão relacionados ao fenômeno alelopático, ao qual está relacionado a liberação de substâncias orgânicas denominadas aleloquímicos (CORREIA et al., 2013; MARTINS et al., 2016).

Alelopátia provoca efeitos positivos e/ou negativos nas culturas, sendo proveniente de extratos aquosos ou de resíduos vegetais no solo (VONZ et al., 2014). É a liberação de aleloquímicos secundários provenientes da planta ou de microrganismos afetando outras culturas. Esses aleloquímicos tem diferentes atuações, como substância sinal, reconhecimento, defesa ou inibição (NUNES et al., 2014).

Alguns estudos estão utilizando os efeitos alelopáticos como fonte alternativa ao uso de produtos químicos, visando o controle de plantas daninhas, insetos, doenças, atuando na inibição destes ou estimulando o desenvolvimento das plantas (PICOLOTTO et al., 2014).

Em rotação de culturas, o estudo de alelopátia se é necessário para a recomendação de quais plantas são adequadas a serem utilizadas nesse propósito, ao qual estará proporcionando proteção como também o controle de plantas daninhas, sem prejudicar a cultura principal (NUNES et al., 2014).

No trabalho de Barreto et al. (2011), a utilização de extrato de soja diminuiu a germinação de sementes de crambe e o comprimento radicular. Já no trabalho de Bortolini Fortes (2005), o extrato de palha de trigo e aveia, de caules de milho e sorgo e feno de soja mostraram-se inibidores na germinação e crescimento de parte aérea e radicular. Baseado no que foi citado acima, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência alelopática de extrato aquoso de soja na germinação de sementes de crambe, visando elucidar a possibilidade de realizar o cultivo de crambe em áreas de plantio de soja como alternativa para a rotação de culturas, com foco na utilização do crambe como cultura energética.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Catálise e Produção de Biocombustíveis da Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Palotina/PR. O plantio das sementes de crambe ocorreu em bandejas de germinação, utilizando um substrato comercial, composto de casca de pinus, areia p/ substrato, vermicomposto e vermiculita.

Para obtenção do extrato das folhas de soja coletadas em uma plantação localizada na UFPR – Setor Palotina. Foram utilizados 200 g do material em 800 mL de água, triturados em liquidificador e filtrado com auxílio de uma peneira de 1µm, o extrato foi obtido e acondicionado em frascos âmbar na geladeira até a aplicação.

As sementes de crambe foram cedidas pela Fundação MS, semeadas em junho de 2016, sendo colocadas 2 sementes para cada célula de germinação. Após a semeadura foi realizado aplicação de 20 mL do extrato, em diferentes concentrações (0, 50 e 100%), 2 vezes por semana, durante 30 dias. O experimento foi um delineamento completamente casualizado, constituído de 3 tratamentos com seis repetições cada. Após 30 dias do plantio foi monitorado os seguintes parâmetros: comprimento de parte aérea e parte radicular (cm), massa fresca (g) e massa seca (g), área foliar (cm<sup>3</sup>) e diâmetro de caule (mm).

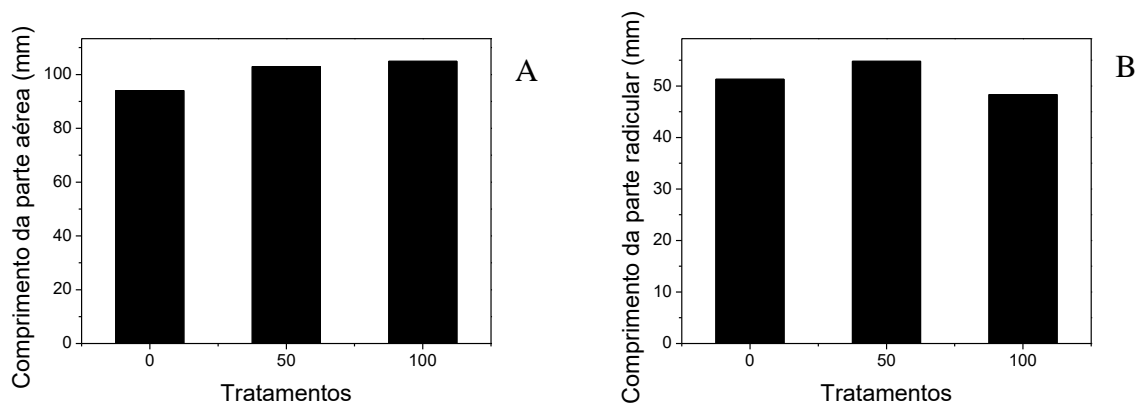
Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e comparação de médias realizadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando o software Assisat 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

## Resultados e Discussão

Após 30 dias da semeadura foi feita a coleta das plântulas normais, sendo consideradas plântulas normais, as quais desenvolveram estruturas essenciais para a parte aérea e radicular demonstrando potencial de desenvolvimento.

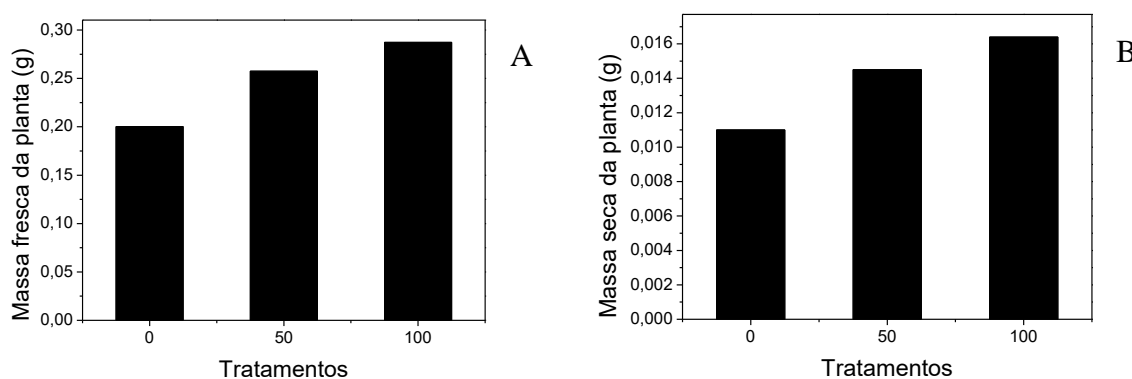
Todos os dados submetidos a ANOVA obtiveram p-valor maiores que 0,05, concluindo que não houve diferença estatística entre os tratamentos. Para todas as variáveis analisadas verificou-se que o extrato aquoso não apresentou diferença estatística significativa sobre a cultura do crambe, sendo testado pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na Figura 1 (A) temos os valores para comprimento da parte aérea e na Figura 1 (B) os valores de comprimento radicular.



**Figura 1.** Comprimento da (A) parte aérea e (B) parte radicular da planta.

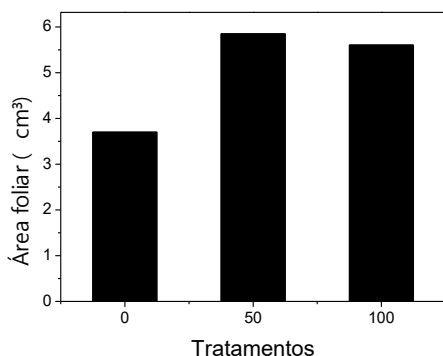
Para comprimento de parte aérea o tratamento de 100% foi o que apresentou maiores valores, de 104,93mm e para comprimento da parte radicular o tratamento de 50% com 54,80mm. Sendo que o tratamento de 100% obteve valores menores que a testemunha (0%). Para a massa fresca e seca os valores são apresentados na Figura 2 (A) e Figura 2 (B).



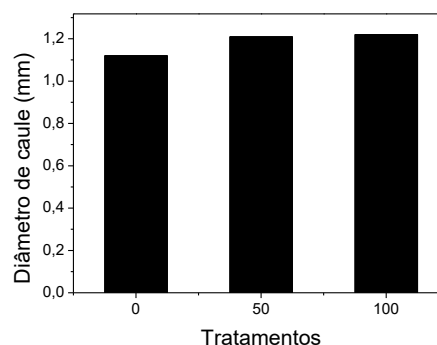
**Figura 2.** Massa (A) fresca e (B) seca da planta.

Tanto para massa fresca quanto massa seca, o tratamento de 100% foi o que apresentou maiores valores quando comparado a testemunha (0%) e ao tratamento de 50%.

A Figura 3 apresenta os valores para área foliar e a Figura 4 valores referente ao diâmetro de caule da planta.



**Figura 3.** Área foliar da planta.



**Figura 4.** Diâmetro de caule da planta.

Para área foliar o tratamento de 50% apresentou maiores valores, com 5,85 cm<sup>2</sup> e o menor valores obtido foi para a testemunha (0%) com 3,70 cm<sup>2</sup>.

No diâmetro de caule os tratamentos de 50 e 100% apresentaram valores similares de 1,21 e 1,22 mm respectivamente e o menor valor para a testemunha com 1,12 mm.

### Conclusões

Como ambos os tratamentos obtiveram resultados não significativos para as diferentes variáveis analisadas, pode-se concluir que o extrato aquoso de soja não apresentou influência alelopática na germinação de sementes de crambe. Tal fato sugere a possibilidade do cultivo do crambe como cultura alternativa na rotação de culturas para o cultivo da soja.

### Referências

- BORTOLINI, M. F., & FORTES, A. M. T. Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill). **Semina: Ciências Agrárias**, 26(1), 5-10. 2005.
- COLODETTI, T. V., MARTINS, L. D., RODRIGUES, W. N., BRINATE, S. V. B., & TOMAZ, M. A. Crambe: aspectos gerais da produção agrícola. **Enciclopédia biosfera**, 8(14), 258-269, 2012.
- CORREIA, N. M., LEITE, M. B., & FUZITA, W. E. Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* e os efeitos na cultura da soja em rotação. **Bioscience Journal**, 65-76. 2013.

FUNDACAOMS - FUNDAÇÃO MS PARA A PESQUISA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS. Maracaju – Mato Grosso do Sul. Disponível em <http://www.fundacaoms.org.br/produtos/crambe>. Acesso em 29 de maio de 2016 às 21h16min.

MARTINS, D., GONÇALVES, C. G., & DA SILVA JUNIOR, A. C. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, 47(4), 649-657. 2016

NUNES, J. V. D., DE MELO, D., 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**, 27(1), 122-130. 2014.

PICOLOTTO, P. R., PICOLOTTO, R. A., & SIMONETTI, A. P. M. M. Efeito alelopático do extrato de crambe na germinação de sementes de soja. **Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2014**.

PITOL, C.; BROCH, D. L.; ROSCOE, R. Tecnologia e produção: crambe 2010. Maracaju: Fundação MS, 2010.

O PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL – PNPB. Disponível em <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel>. Acesso em 16 de maio de 2016 às 20h45min.

ROSCOE, R. Crambe: alternativa viável de outono/inverno. Maracaju: FUNDAÇÃO MS, 2014.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

VIANA, O. H. Cultivo de Crambe na Região Oeste do Paraná. **Dissertação** apresentada ao Programa de Mestrado em Energia na Agricultura – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Cascavel/PR. 2013.

VONZ, A. R. M., DE FATIMA PAIVA, F., FABIULA, T., & VIECELLI, M. C. A. Efeitos alelopáticos do extrato de crambe no desenvolvimento inicial de milho. **Cultivando o Saber** Volume 7 – n° 2, p. 122 – 129, Cascavel/PR. 2014