

# II SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE ENERGIA NA AGRICULTURA

**Acta Iguazu**

ISSN: 2316-4093

## **Análise alelopática do extrato de milho (*Zea mays*) em sementes de cártamo (*Carthamus tinctorius*)**

Ana Luiza Wnuk<sup>1</sup>, Edward Seabra Júnior<sup>2</sup>, Daniel Marcos Dal Pozzo<sup>2</sup>, Reginaldo Ferreira Santos<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, DAPRO – Departamento Acadêmico de Produção e Administração - Medianeira – PR.

seabra.edward@gmail.com

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de extrato de milho na germinação de sementes de cártamo, a fim de verificar a alelopatia de uma cultura pela outra. O experimento foi conduzido em uma propriedade no município de Ramilândia/PR. O delineamento experimental utilizado foi um esquema fatorial (4 x 4). O tratamento foi um composto feito com a parte foliar de cultivares de milho em quatro doses (0%, 25%, 50% e 75%), aplicados durante a germinação das sementes. O estudo utilizou substrato de pinus para o plantio de sementes de cártamo da IAPAR. Foram avaliados porcentagem de germinação, comprimento da planta e massa fresca da planta. Em todas as amostras foi possível registrar significativa interferência do extrato de milho sobre as sementes de cártamo.

**Palavras-chave:** alelopatia, cártamo, oleaginosa.

## **Allelopathic analysis of maize extract (*Zea mays*) in safflower seeds (*Carthamus tinctorius*)**

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effect of corn extract application in safflower seed germination in order to verify the allelopathy of a culture by the other. The experiment was conducted in a property in the municipality of Ramilândia / PR. The experimental design was a factorial (4 x 4). The treatment was done with a compound of the leaf of corn cultivars in four levels (0%, 25%, 50% and 75%), applied during germination. The study used pine substrate for safflower seed planting IAPAR. Were evaluated germination percentage, Plant length and fresh pasta plant. In all samples it was possible to record significant interference corn extract on safflower seeds.

**Key words:** allelopathy, safflower, oleaginous.

## Introdução

O cártamo (*Carthamus tinctorius L.*), espécie da família das Asteraceae é uma espécie cultivada há mais de dois milênios e ultimamente vem sendo cultivado em todo o planeta, principalmente devido a grande demanda por culturas bioenergéticas. É uma planta oleaginosa, com um ciclo de 140 dias, altamente adaptada as condições semi-áridas. Atualmente, os maiores produtores mundiais são China, Egito, Estados Unidos, Índia, México e Rússia.

As sementes desta espécie possuem elevados teores de óleo (35 a 45%) de ótima qualidade tanto para consumo humano como para uso industrial. O óleo de cártamo apresenta altos teores de ácido oleico (70%-75%) e ácido linoleico (70%-75%). Sendo as cultivares comerciais classificadas em dois grupos (grupo oleico e linoleico) conforme a percentagem desses ácidos graxos (HANDAN et al., 2009).

Como óleo industrial, ele oferece potencialidades para muitos usos, sendo empregados na fabricação de tintas, esmaltes, sabões, entre outros. A torta das sementes, que é um subproduto da indústria de óleo, possui cerca de 30% de proteína e pode ser utilizada na alimentação de ruminantes (OELKE et al., 1992; EKIN, 2005).

Na antiguidade era cultivada para extração de tinta vermelha e amarela de suas flores, que eram usadas para tingir tecidos de algodão e seda, e também como corante culinário. O nome *carthamus* é derivado da palavra hebraica *kartami*, que significa tingir. A substância encontrada nas flores responsável por esta função recebe o nome de catamina, tem coloração alaranjada sendo insolúvel em água.

Atualmente vem sendo explorada principalmente devido ao seu potencial para a produção de óleo, que além de ser utilizado na alimentação humana, também apresenta potencialidades como matéria prima para produção de biodiesel e na fabricação de tintas e vernizes (MÜNDEL et al., 2004).

Já o termo alelopatia foi designado por Molisch (1937) e significa do grego *allelon* = de um para outro, *pathós* = sofrer. Segundo Rizvi et al. (1992), o conceito do termo descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo, e 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 substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres. Rice (1984) por sua vez, definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos

químicos liberados no ambiente”. A atividade vem sendo usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas. Dentro deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência alelopática da planta de milho (*Zea mays*) sobre a germinação e o desenvolvimento de sementes de cártamo (*Carthamus tinctorius*).

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na Propriedade do Senhor Ladislau Wnuk, no município de Ramilândia. A cultivar de cártamo utilizada foi a da IAPAR.

Para a condução do experimento adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 x 4), sendo depositadas 6 sementes em cada vaso, com uma mistura feita a base da massa foliar de cultivares de milho com 5 dosagens diferentes: 0%, 25%, 50% e 75%. O teste de germinação foi realizado em substrato de pinus.

O produto pra aplicação foi obtido do preparado feito com folhas de cultivares de milho trituradas com adição de água. A proporção utilizada foi de 800 mL de água para 200g de massa foliar. A aplicação foi realizada uma vez por semana (às quartas-feiras), sendo aplicados 500 mL para cada amostra respeitando a porcentagem e o fator de cada dose. O plantio foi realizado em vasos de 200 mm de diâmetro e 30 cm de altura. Para avaliar o efeito da aplicação do preparo e de suas respectivas doses realizaram-se os testes de germinação, altura da planta e massa fresca da planta.

No teste de germinação, foram realizadas contagens do número de sementes germinadas aos 30 dias de plantio. Para altura de plântulas na data da coleta obteve-se a altura de cada exemplar através de régua graduada. A massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular, referente a cada tratamento também obtida na data de coleta, por pesagem em balança de precisão para obtenção da sua massa. Os dados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey para comparação entre as dosagens.

### Resultados e Discussão

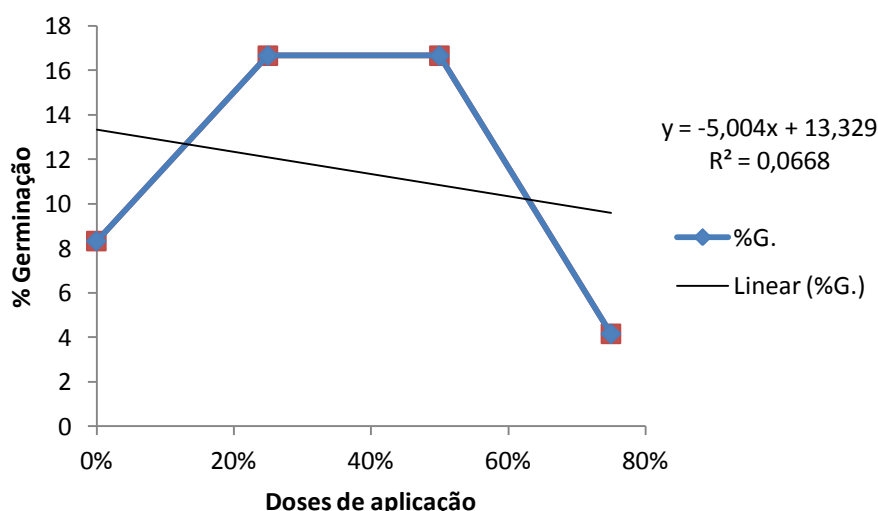
Conforme os dados (Tabela 1) das médias das amostras quanto à dosagem, pode-se verificar que para porcentagem de massa foliar da planta não houve diferença significativa quanto as diferentes doses aplicadas, demonstrando não haver influencia alelopática quanto ao desenvolvimento foliar da planta de cártamo em função da concentração do extrato de milho aplicado.

**Tabela 1.** Média da porcentagem de germinação (%G), comprimento de planta (C.P.) e massa fresca de planta (M.F.P.) de sementes de cártamo tratadas com diferentes doses de extrato de milho

Tratamento	%G.	C.P.	M.F.P.
0%	8,33	25,6	3,5
25%	16,66	28,38	3,5
50%	16,66	32,2	4,5
75%	4,16	23,7	2

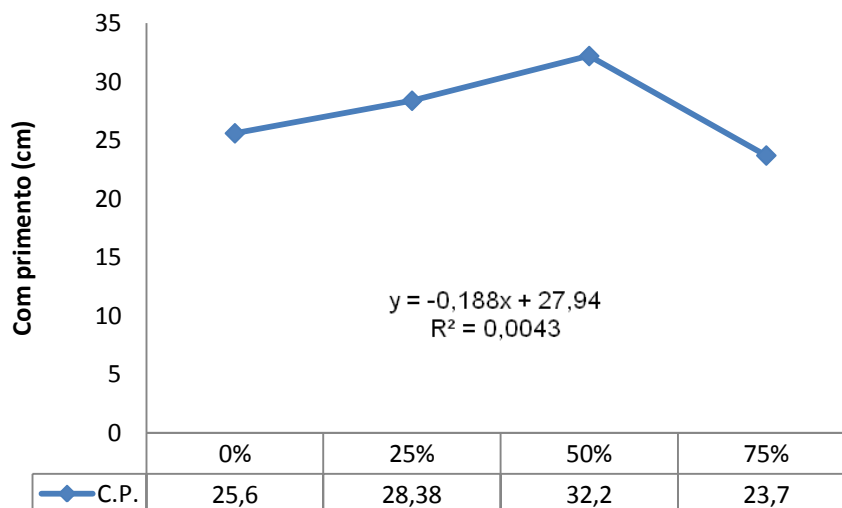
Porém para os índices de altura de plantas foi verificada diferença significativa para a porcentagem de cada dosagem. Já a porcentagem de germinação sofreu variações expressivas, ressaltando o baixo índice de germinação em todos os tratamentos.

Relatos de redução de produtividade de milho em sistemas de monocultivo são encontrados também na literatura. Extratos aquosos e palha de milho incorporados ao solo mostraram auto-alelopatia, inibindo o próprio desenvolvimento da cultura. O efeito inibitório persistiu por 10 semanas e 4 substâncias foram identificadas: ácidos vanílico, siríngico, *p*-cumárico e ferúlio, indicando serem responsáveis por possíveis efeitos alelopáticos na cultura do milho em sistemas de monocultura (AL-MEZORI et al.,1999). Em um experimento com extrato de várias partes do cultivar de milho, Guenzi et al. (1967) e Guenzi e McCalla (1966) verificaram inibição de 67% do crescimento de cultivares de trigo, persistindo o efeito alelopático entre 8 e 22 semanas. Pode-se perceber a relação entre esses fatores inibidores na germinação na análise da Figura 1.



**Figura 1.** Efeitos das doses de aplicação na porcentagem de germinação das sementes de cártamo.

Nota-se haver um aumento da germinação na aplicação do extrato e mantendo-se até a segunda dosagem, e tendo diminuição expressiva com seu aumento, porém não foram registradas ausência de germinação em nenhuma das dosagens. Nas amostras de 25% e 50% houve ainda registro de brotamento na data da colheita. O que Santos (2002) explica quando afirma que os efeitos alelopáticos de milho são estimulantes ou inibitórios, dependendo do genótipo, do estado de crescimento da planta e do ambiente.



**Figura 2.** Efeitos das doses de aplicação na altura da planta (C.P.) em sementes de cártamo.

Em relação a dosagem quanto a altura da planta percebe-se um aumento do crescimento em relação a amostra com 0% do extrato. Porém, nota-se um déficit de crescimento na dosagem com maior porcentagem do extrato. Com isso, temos a afirmação de França et al. (2006), que observou reduções significativas para índice de velocidade de germinação e comprimento de radícula e hipocótilo, quando os tratamentos eram compostos por extratos aquosos de diversos híbridos de milho aplicados sobre alface.

**Tabela 2.** Massa fresca de plantas de cártamo em resposta as dosagens de extrato de milho

Dosagem	Massa Fresca da Planta (g)
0%	3,5a
25%	3,5a
50%	4,5a
75%	2a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na análise de massa fresca de planta nota-se uma pequena diferença nos valores, isolando a dosagem de 75% que por sua vez teve um baixo valor em relação às outras dosagens. O milho, além dos vários compostos mencionados, produz o ácido hidroxâmico, denominado de benzoxazolinona, que confere propriedades de resistência a pragas e doenças e destoxificação de herbicidas (SICKER et al., 2001). Porém, em seus estudos Souza e Einhellig (1994), observaram redução no teor de clorofila em plantas de lentilha d'água (*Lemna minor*), o que prejudicou a fotossíntese das plantas em ocorrência da presença da benzoxazolinona.

### Conclusões

A porcentagem de germinação em decorrência das dosagens de extrato de milho mostrou alteração, expressando déficit na dosagem maior.

A maior dosagem também influenciou no comprimento das plantas, apresentando exemplares menores que os demais.

Os índices de massa fresca da planta não apresentaram variação expressiva, exceto o de maior dosagem que apresentou resultados inferiores como nas demais análises.

Nas três análises realizadas (porcentagem de germinação, comprimento da planta e massa fresca da planta), a dosagem que apresentou os melhores resultados manteve-se à de 50% de extrato de milho, bem como à com menores resultados foram as de dosagem 75%.

### Referências

AL-MEZORI, H. A.; AL-SAADAWI, I. S.; AL-HADITHI, T. R. Allelopathic effects of corn residues on the subsequent corn crop. **Allelopathy Journal**, Hisar, v. 6, n. 2, p. 193-200, Feb. 1999.

EKIN, Z. Resurgence of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) utilization: A global view. **Journal Agronomic**, v.4,n.2 p.83-87, 2005.

FRANÇA, A. C.; SOUZA, I. F.; SANTOS, C. C. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABMS, 2006.

GUENZI, W. D.; McCALLA, T. M. Phenolic acids in oats, wheat, sorghum and corn residues and their phytotoxicity. **Agronomy Journal**, Madison, v. 58, n. 3, p. 303-304, May/June 1966.

GUENZI, W.D.; McCALLA, T. M.; NORDSTADT, F. A. Presence and persistence of phytotoxic substances in wheat, oat, corn and sorghum residues. **Agronomy Journal**. Madison, v. 59, n. 2, p. 163-164, Mar./Apr. 1967.

Molisch, H., 1937. The Influence of One Plant on Another: Allelopathy. **Scientific Publishers**, India.

MÜNDEL, H. H.; BERGMAN, J. W: **Safflower** In: VOLLMANN, J.; RAJCAN, J. W: Handbook of plant breeding: Oil Crops ,p.422-447, 2009.

Oelke, E. A. ; Oplinger, E. S. ; Teynor, T. M. ; Putnam, D. H. ; Doll, J. D. ; Kelling, K. A. ; Durgan, B. R. ; Noetzel, D. M., 1992. Safflower. Alternative Field Crop Manual, University of Wisconsin-Extension, **Cooperative Extension**.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. Ed. Orlando: Academic Press, 1984. 422 p.

RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH, U. K.; RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, H. (Ed.) **Allelopathy: basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992. P. 1-10.

SANTOS, C. C. **Efeito de resíduos de milho sobre o desenvolvimento de cafeeiros (*Coffea arabica* L.)**. 2002. 62 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, MG.

SICKER, D.; SCHNEIDER, B.; HENNIG, L.; KNOP, M.; SCHULZ, M. Glycoside carbamates from benzoxazolin-2 (3H)-one detoxification in extracts and exudates of com roots. **Hytochemistry**, Oxford, v. 58, n. 5, p. 819-825, Nov. 2001.

SOUZA, I. F.; EINHELLIG, M. F. A. Potencial alelopático de 2-benzoxazolinona (BOA) e sua interação com atrazine no crescimento de plantas. Londrina, **Ianta Daninha**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 84-86, dez. 1994.

---

**Recebido para publicação em:** 01/12/2017

**Aceito para publicação em:** 04/12/2017

---

Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura  
Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 126-132, 2017.