

## USO DE EXTRATO DE CRAMBE EM PLANTAS DE TRIGO E SORGO

Sidinei José Boff<sup>1</sup>, Ana Paula Morais Mourão Simonetti<sup>2</sup> e Caroline Beal Montiel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR. E-mail: boffsidinei@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. E-mail: anamourao@fag.edu.br

<sup>3</sup>Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR. E-mail: caroline\_montiel@hotmail.com

*RESUMO: O presente trabalho possui como objetivo avaliar efeitos do extrato do fruto de crambe (*Crambe abyssinica*) sobre o desenvolvimento de plantas de sorgo (*Sorghum bicolor*) e trigo (*Triticum aestivum*). Foi conduzido na Casa de Vegetação do Centro Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, situada na cidade de Cascavel, região Oeste do Paraná, na modalidade in vivo. Foram utilizadas diferentes concentrações de extrato aquoso do fruto de crambe. O delineamento experimental utilizado foi o de delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x4, sendo o fator 1 o tipo de planta, sorgo e trigo, que foram semeadas separadamente, a uma profundidade de 3cm, na proporção de 16 vasos para cada cultura; e o fator 2, as doses de extrato aquoso do fruto, 0%, 1,5%, 3% e 4,5% de concentração, totalizando 32 repetições. Os parâmetros avaliados foram altura de planta, massa fresca e massa seca de raiz, e massa fresca e seca da parte aérea das plantas. Diante disso, concluiu-se que o extrato aquoso do crambe apresenta influência negativa sobre o desenvolvimento das plantas de trigo e sorgo.*

*PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia, Gramíneas, Sementes.*

## CRAMBE EXTRACT APPLICATION IN WHEAT AND SORGHUM PLANTS

*ABSTRACT: The Present Work has to evaluate effects of crambe fruit extract (*Crambe abyssinica*) on the Development of sorghum plants (*Sorghum bicolor*) and wheat (*Triticum aestivum*). was conducted in the center of the green house Development and Technology Diffusion (CEDETEC), Faculty Assis Gurgacz - FAG, located in the city of Cascavel, Western Region of Paraná, in the in vivo mode. Were used Different aqueous extract concentrations of crambe fruit. The experimental design was a randomized block design (RBD) in a 2x4 factorial scheme, being Factor 1 the type of plant, sorghum and wheat, que Were sown separately, one a depth of three centimeters, in the proportion of 16 vessels Para Every culture; and Factor 2 O, aqueous extract of the fruit doses of 0%, 1.5%, 3% and 4.5% concentration, a total of 32 repetitions. The parameters were evaluated plant height, fresh and dry weight of roots, and fresh and dry weight of the shoot. Therefore, it was concluded- that the aqueous extract of crambe has negative influence on the Development of wheat and sorghum plants.*

*KEY WORDS: Allelopathy, Grasses, Seeds.*

## INTRODUÇÃO

As mais significativas transformações que ocorreram na agricultura mundial tiveram como marco inicial a Revolução Verde, a qual se iniciou após o fim da Segunda Guerra Mundial, tendo seguido com mudanças mais recentes, a partir dos anos 90, devido à globalização econômica, a qual é marcada por grandes empresas e agroindústrias, que controlam o mercado mundial (Nunes, 2007).

Em meio a essas turbulentas transformações, a cultura do sorgo começou a ganhar espaço no cenário mundial. O sorgo (*Sorghum bicolor*) é uma cultura que possui origem tropical e é cultivada em várias regiões pelo mundo, sendo utilizada, até mesmo como fonte de alimento. Sua principal utilização no Brasil é para alimentação animal, como alternativa ao milho. Por ser uma cultura de baixo custo, possibilita uma redução das despesas na fabricação de ração (Rodrigues, 2010).

O sorgo possui ampla utilidade na alimentação humana, de forma direta e indireta. Este cereal é um importante componente dos insumos energéticos para a composição de rações para aves, suínos e bovinos, e atualmente vem sendo estudado para a produção do bioetanol (Embrapa milho e sorgo, 2012).

Ademais, é uma cultura importante para a rotação de culturas no sistema de plantio direto, haja vista o seu denso e dinâmico sistema radicular, o qual é capaz de descompactar o solo e movimentar os nutrientes em diferentes camadas (Landau e Guimarães, 2010).

Além do sorgo, outra gramínea de destaque é o trigo. A cultura está presente, há cerca de 10 mil anos na história do homem, onde era cultivado para consumo humano. Seu cultivo se iniciou na Mesopotâmia, área que hoje vai do Egito ao Iraque. Da Mesopotâmia o trigo difundiu-se para o mundo. Os chineses já o cultivavam cerca de 2 mil anos antes de Cristo e na Europa, o trigo era cultivado nas regiões mais frias, como Rússia e Polônia. No Brasil o trigo chegou em 1534, trazido por Martim Afonso de Souza (Abitrigo, 2015).

O Trigo (*Triticum aestivum*) é uma gramínea de ciclo anual, sendo cultivado durante a estação do inverno, podendo ser irrigado ou não. Historicamente, esta cultura foi estabelecida no Sul do país, onde totaliza a produção de 90%, todavia, com a evolução de pesquisas, o trigo passa a avançar para o Brasil Central, passando a ser produzido também nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, e é atualmente o segundo cereal mais produzido no mundo (Embrapa trigo, 2015).

O uso inadequado e intensivo com sucessão contínua ou monocultura degradam a matéria orgânica do solo e alteram suas propriedades, o que desequilibra o sistema agrícola,

baixando a produtividade, além de intensificar os danos ambientais. O sistema agrícola mais próximo da sustentabilidade é o plantio direto (Rosa, 2013).

O sistema plantio direto se caracteriza por armazenar restos culturais sobre o solo, constituindo assim, grande técnica para se manter, e recuperar a capacidade de produção de um solo sob manejo convencional (Torres et al., 2008).

Dentre as espécies utilizadas nos cultivos de inverno para a rotação de cultura no sistema de plantio direto, introduziu-se o Crambe (*Crambe abyssinica*), o qual é uma cultura oleaginosa originária da Etiópia, e foi domesticada na região seca e fria do Mediterrâneo. Tendo em vista as suas origens, tolera bem a seca e o frio, razão pela qual é indicada para plantio nas estações de outono e inverno (Fundação ms, 2015). Os grãos produzidos são destinados apenas para extração de óleo, sendo assim, uma ótima alternativa para as indústrias de biocombustíveis (Oliveira et al., 2013).

Por ser uma cultura de baixos custos, ciclo curto, e que se desenvolve bem em clima de inverno, se torna uma cultura interessante para cultivo de entre safra no Estado do Paraná (Pitol et al., 2010).

O atraso da colheita do fruto, a partir do momento da maturação fisiológica, acarreta sérios inconvenientes determinados pela exposição relativamente prolongada das sementes às condições menos favoráveis do ambiente, as quais, por possuir um ciclo de maturação indeterminado, pode ocorrer a degrana natural dos frutos (Marcos Filho, 2005). Assim, retardar a colheita para permitir a maturação das sementes tardias no desenvolvimento é um risco, visto que pode ocorrer perda dos frutos que já se encontram maduros, os quais acabam caindo no solo (Castro et al., 2004).

A cobertura do solo pode apresentar alguns efeitos alelopáticos através da liberação de compostos; o termo alelopatia faz referência à capacidade que uma planta possui de produzir substâncias químicas, que liberadas no ambiente onde estão, podem produzir efeitos de forma direta ou indireta (Rice, 1984).

O preparo de extratos aquosos obtidos a partir dos frutos é uma das técnicas mais utilizadas para se estudar a alelopatia, observando-se as influências destes sobre a germinação e o desenvolvimento radicular das plantas (Ferreira, 2004).

A atuação destes efeitos alelopáticos desencadeiam processos bioquímicos e fisiológicos, influenciando na inibição e modificação do crescimento ou desenvolvimento das plantas, em qualquer estágio. Assim, de alguma maneira, estes compostos alelopáticos atuam de forma inibidora em algumas concentrações e são estimulantes em outras concentrações (Taiz e Zeiger, 2009).

Portanto, o presente trabalho objetiva avaliar os efeitos do extrato do fruto de crambe no desenvolvimento de plantas de sorgo e trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Casa de Vegetação do Centro Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, situada na cidade de Cascavel, região Oeste do Paraná. As coordenadas geográficas do local são: 53°30'35" de longitude e 24°56'24" de latitude Sul, com altitude de aproximadamente 720 metros, clima subtropical.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x4, sendo o fator 1 diferentes espécies, sorgo (*Sorghum bicolor*) e trigo (*Triticum aestivum*); e o fator 2 as doses de extrato aquoso do fruto a 0%, 1,5%, 3% e 4,5% de concentração, totalizando 32 repetições. Foram utilizadas 25 sementes das respectivas culturas para cada vaso.

O extrato foi obtido segundo a metodologia utilizada por Bohem e Simonetti (2014), a partir dos frutos coletados no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) da Faculdade Assis Gurgacz, pelo método de trituração em liquidificador.

Posteriormente foram semeados o sorgo, cultivar JUMBO S1 e trigo, cultivar TBIO Alvorada S2, em 16 vasos para cada cultura, a uma profundidade de 3cm. Os vasos plásticos possuíam capacidade de 20L, contendo o solo da região.

Foram realizadas quatro repetições para cada tratamento. Para o tratamento a 0%, o solo foi umedecido com 400 mL de água destilada, e os demais tratamentos com 400 mL da respectiva solução aquosa de crambe filtrada. Aos 60 dias da semeadura foi feito o raleio deixando 5 plantas viáveis por vaso.

No nonagésimo dia foi analisado o desenvolvimento da parte aérea e radicular através da massa fresca e seca das plantas, além de altura de planta, onde a parte aérea foi separada do sistema radicular; as massas frescas da parte aérea e radicular foram obtidas através da pesagem do material em balança analítica de precisão.

Para a determinação da massa da matéria seca, as plantas foram colocadas em sacos de papel, identificados e levados à estufa de secagem com temperatura constante de 50°C por 72 horas. Após esse período, os sacos de papel foram retirados da estufa, sendo realizada uma nova pesagem, determinando, por fim, a massa da matéria seca da parte aérea e radicular.

As médias foram submetidas à análise de variância (ANAVA). Como não houve interação significativa entre os fatores, foram analisados separadamente, sendo as médias

comparadas pelo teste de Tukey a 1% de significância quanto ao fator 1; e no fator 2, as médias foram ajustadas a regressão, através do programa ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados através da análise da variância, interações e comparação de médias pelo teste de Tukey a 1 % de significância, quanto ao fator 01 (cultura) e fator 02 (concentração de extrato aquoso do fruto de crambe) e a interação dos mesmos, observou-se que os dados avaliados não apresentaram interação significativa, conforme se observa na Tabela 01.

Desta forma, objetivando uma melhor análise de precisão dos resultados para a conclusão do experimento, os dados do fator 2, concentração, foram submetidos a uma análise através da regressão.

**Tabela 1.** Altura de planta (cm), massa fresca da raiz (g), massa seca da raiz (g), massa fresca da parte aérea (g) e massa seca da parte aérea (g) em função de diferentes culturas e concentrações de extrato de frutos de crambe, em Cascavel – PR.

	<b>Altura de planta (cm)</b>	<b>Massa fresca raiz (g)</b>	<b>Massa seca raiz (g)</b>	<b>Massa fresca parte aérea (g)</b>	<b>Massa seca parte aérea (g)</b>
Teste F					
Cul. X Conc.	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Cultura	**	**	**	**	**
Concentração	**	**	**	**	**
CV (%)	11,28	33,14	30,98	17,14	11,34

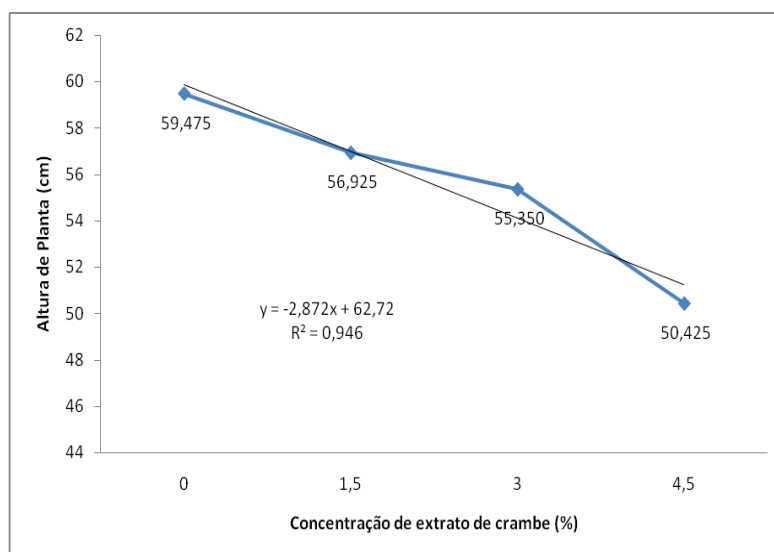
n.s : não significativo

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

Analisando os coeficientes de variação encontrados na análise dos parâmetros avaliados, percebeu-se que os mesmos variaram de média (11,28%) a baixa precisão (33,14%); já que segundo Pimentel Gomes (2000), nos experimentos de campo, se o coeficiente de variação for inferior a 10%, diz que o coeficiente de variação é baixo, ou seja, o experimento tem alta precisão; de 10 a 20%, são considerados médios e de boa precisão; 20 a 30%, alto e com baixa precisão; e acima de 30%, muito alto. Assim, quanto menor o coeficiente de variação, menor será o erro experimental, de forma que haverá uma maior precisão do experimento.

Submetidos os dados de altura de planta a análise de regressão constatou-se que a medida que se aumenta a concentração de extrato do fruto de crambe, houve uma redução significativa na média da altura de plantas, conforme se observa na figura 01 a seguir, tendo apresentado um coeficiente de variação de 11,28%, o que indica uma boa precisão do experimento.

**Figura 1** Média de altura de plantas avaliadas, conforme concentração de extrato do fruto de crambe aplicado.



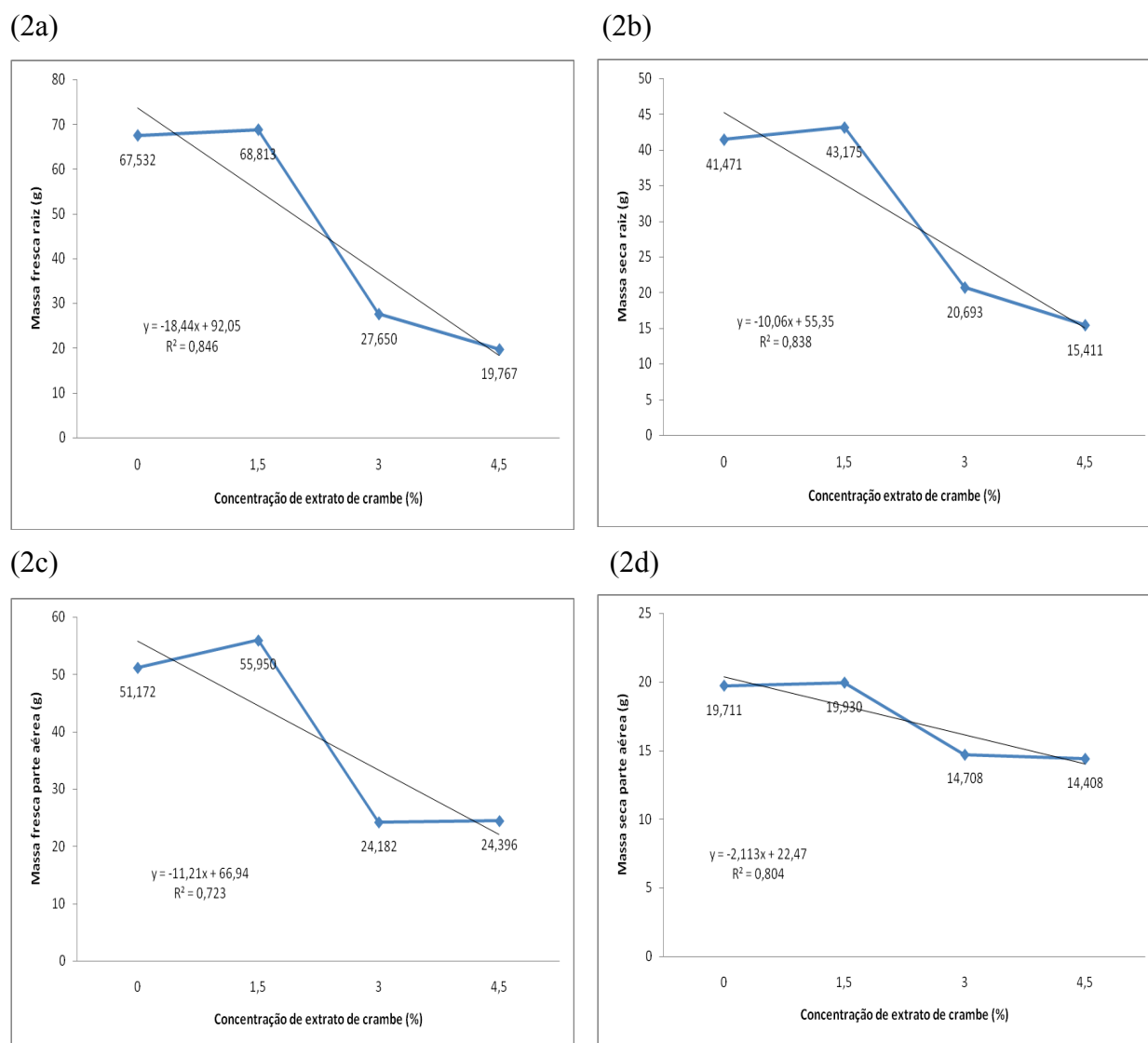
Contudo, Moreira e Giglio (2012), ao testar o uso de extrato de tiririca (*Cyperus rotundus*) em sementes de milho (*Zea mays* L.) e trigo, constataram que o extrato de tiririca nas plântulas do trigo apresentou resultados positivos na altura da parte aérea e no peso com a concentração do extrato a 12,5%.

Já Rocha et al, (2014), ao analisar a alelopatia de resíduos culturais de crambe em superfície e incorporados ao solo sobre variedades de feijão, verificou que o tratamento de resíduos culturais de crambe incorporados afetou negativamente o número de nós nas plantas de feijão Mungo, diferindo-se estatisticamente do controle e do tratamento com resíduos em superfície. Todavia, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, para o parâmetro altura de planta.

Ao se analisar as médias obtidas para massa fresca e massa seca da raiz, e massa fresca e massa seca da parte aérea das plantas de sorgo e trigo, observou-se que houve uma diminuição significativa dos valores obtidos, razão pela qual, podemos dizer que a aplicação de extrato do fruto de crambe em maiores concentrações interferiu de forma negativa no

desenvolvimento das plantas, de acordo com o exposto nos gráficos a seguir, com, coeficientes de variação entre 11, 34% e 33, 14%.

**Figura 2** Resposta média, para diferentes concentrações de extrato aquoso do fruto de crambe, para massa fresca raiz (2a), massa seca raiz (2b), massa fresca parte aérea (2c) e massa seca parte aérea (2d).



Corroborando a isso, Spiassi et al, (2011), ao testarem o efeito alelopático da palha de crambe na cultura de milho, constataram que houve uma redução no comprimento da parte aérea, raiz e massa seca da parte aérea em plântulas de milho. Tal fato pode estar relacionado à ação inibitória, o que caracteriza efeito alelopático.

Aoki et al, (1997), ressaltam que a intensidade dos efeitos alelopáticos é dependente da concentração de substâncias, o que ficou demonstrado neste trabalho, haja vista que algumas concentrações estimularam e outras inibiram o desenvolvimento das plantas.

Analisando as variáveis apresentadas nos gráficos (2a), (2b), (2c) e (2d), observou-se uma leve tendência numérica ao favorecimento do desenvolvimento da massa das plantas a uma concentração de 1,5% do extrato do fruto de crambe. Contudo, Kunz et al, (2012), ao utilizar o extrato aquoso estático de crambe na cultura de milho (*Pennisetum glaucum*), identificaram como resultado a não interferência do produto no desenvolvimento inicial da cultura.

Cumprir observar, que o experimento foi realizado em casa de vegetação, onde a temperatura apresentou uma grande variação, o que pode ter interferido no desenvolvimento das plantas, diferentemente do que ocorre em experimentos realizados em câmaras de germinação, onde se tem uma temperatura e fotoperíodo mais constantes.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos no presente trabalho, observou-se uma interferência negativa do extrato aquoso do fruto de crambe nas culturas, tendo em vista a diminuição da massa fresca e seca tanto da parte aérea, quanto de raiz das plantas, a medida que eram submetidas a concentrações mais altas do extrato. Entretanto, o extrato aquoso do fruto de crambe em concentração de 1,5%, apresentou uma leve tendência em beneficiar o desenvolvimento da massa fresca e seca das plantas avaliadas, o que não se verificou no desenvolvimento da altura de planta.

Desta forma, sugere-se a realização de novos estudos e experimentos a campo, para que se possa avaliar a interferência desses compostos na produtividade dessas culturas.

## REFERÊNCIAS

ABITRIGO. Sobre o trigo: **O trigo na história**. Disponível em: <[www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.04.00](http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.04.00)>. Acesso em abril de 2015.

AOKI, T.; OHRO, T.; HIRAGA, Y.; SUGA, T.; UNO, M.; OHTA, S. Biologically active clerodane- type diterpene glycosides from the root- stalks of *Dicranopteris pedata*. **Phytochemistry**, New York, v.46, n.5, p.839- 844, 1997.

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



CASTRO, R.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H. W. M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A. G.; BORGUETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, p. 51-67, 2004.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Cultivo de Sorgo**. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducao1f6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3809&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3532](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3809&p_r_p_-996514994_topicoId=3532)> Acesso em abril de 2015.

EMBRAPA TRIGO. **Cultivos 2015**. Disponível em: <[www.embrapa.br/trigo/cultivos](http://www.embrapa.br/trigo/cultivos)>. Acesso em março de 2015.

FERREIRA, A.G. "Interferência: competição e alelopatia." **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, p.251-262, 2004.

FUNDAÇÃO DO MATO GROSSO DO SUL. **Crambe**. Maracajú, 2015. Disponível em: <[www.fundacaoms.org.br/produtos/crambe](http://www.fundacaoms.org.br/produtos/crambe)>. Acesso em abril de 2015.

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

LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. E. **Zoneamento da cultura do sorgo**. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

MOREIRA, G.C.; GIGLIO, L.C. Uso de extrato de tiririca em sementes de milho e trigo. **Revista Cultivando o Saber**, v. 5, n. 3, p.89-99, 2012.

NUNES, S.P. **O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a idéia de Desenvolvimento Rural**. 2007. Disponível em: <<http://www.deser.org.br/documentos/doc/DesenvolvimentoRural.pdf>>. Acesso em abril de 2015.

OLIVEIRA, R.C.; AGUIAR, C.G.; VIECELLI, C. A.; PRIMIERI, C.; BARTH, E.F.; BLEIL, H.G.; SANDERSON, K.; ANDRADE, M.A.A.; VIANA, O.H.; SANTOS, R.F.; PARIZOTTO, R.R. **Boletim Técnico- Cultura do Crambe**. 1. ed. Cascavel: Gráfica Assoeste e Editora LTDA, 2013.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000.

PITOL, C.; BROCH, D.L.; ROSCOE, R. **Tecnologia e Produção: Crambe 2010**. Maracaju: Fundação MS, 60 p. 2010.

RICE, E.L. **Allelopathy**. New York. Academic Press. p. 353, 1984.

ROCHA, D.M.; BOIAGO, N.P.; CRUZ-SILVA, C.T.A. da; PACHECO, F.P.; MENECHINI, W.M.; NÓBREGA, L.H.P. Alelopatia de resíduos culturais de crame em superfície e incorporados ao solo sobre variedades de feijão. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n.2, p.50-61, 2014.

RODRIGUES, J.A.S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

ROSA, M.D. **Propriedades químicas, físicas e biológicas de um sistema agrícola sob rotação de culturas**. 2013. Disponível em:<[http://tede.unioeste.br/tede/tde\\_arquivos/1/TDE-2014-03-28T091901Z-1175/Publico/Danielle.pdf](http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/1/TDE-2014-03-28T091901Z-1175/Publico/Danielle.pdf)>. Acesso abril de 2015.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

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, abr/jun. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed editora, 719 p. 2009.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.421-428, 2008.