

## EFEITOS ALELOPÁTICOS DE EXTRATOS DE TABACO SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA

Francieli Peron<sup>1</sup>; Marcelo dos Santos Rodrigues<sup>1</sup>; Leila Caroline Lúcio<sup>1</sup>, Gisele Adriana Bubna<sup>2</sup>; Graciene de Souza Bido<sup>2</sup>

### RESUMO

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) é uma planta herbácea, com folhas grandes e flores tubulares, que apresenta o alcaloide nicotina. Esta planta pode interferir na germinação de sementes e no desenvolvimento de plantas, caracterizando efeitos alelopáticos provocados pela nicotina e outras substâncias presentes no tabaco como ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides e terpenoides. Deste modo, este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos alelopáticos do extrato aquoso de folhas secas e frescas do tabaco na germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max* L.). Para tanto, utilizou-se de uma pesquisa empírica em que o extrato foi obtido por meio de duas técnicas, uma para material fresco e outra para material seco. Foram realizados sete tratamentos, sendo um controle (0%), três extratos de folhas frescas (50, 75 e 100%) e três extratos de folhas secas nas mesmas concentrações do anterior. Avaliou-se a porcentagem de germinação (%G), o índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da raiz, biomassas fresca e seca. Os resultados mostraram diminuição da %G e do IVG, principalmente com extratos de folhas secas. O comprimento da raiz foi inibido pelos extratos, sendo o extrato de folha fresca mais eficiente. Também foi observada a diminuição das biomassas fresca e seca em ambos os extratos.

**Palavras-chave:** alelopatia; *Nicotiana tabacum*; *Glycine Max*; germinação; crescimento.

### ALLELOPATHIC EFFECTS OF TOBACCO EXTRACTS ON INITIAL DEVELOPMENT OF SOYBEAN

#### ABSTRACT

Tobacco (*Nicotiana tabacum*) is an herbaceous plant with large leaves and tubular flowers, which presents the alkaloid nicotine. This plant can interfere in seed germination and plant development, indicating allelopathic effects caused by nicotine and other substances like phenolic acids, coumarins, flavonoids and terpenoids also present in tobacco. This study aimed to analyze the allelopathic effects of aqueous extract of fresh and dried tobacco leaves on seed germination and seedling growth of soybean (*Glycine max* L.). The extract was obtained by two techniques, one for fresh material and other for dry material. Seven treatments were carried out: control (0%), three fresh leaves extracts (50, 75 and 100%) and three dried leaves extracts at the same concentrations above. Percentage of germination (%G), germination speed index (GSI), root length, and fresh and dry biomass were evaluated. The results show a decrease in %G and GSI, especially with dried leaves extracts. The root length was inhibited more efficiently by fresh leaves extracts. A decrease in fresh and dry biomass in both extracts was observed.

**Keywords:** allelopathy; *Nicotiana tabacum*; *Glycine max*; germination; growth.

<sup>1</sup>Centro Universitário de Maringá, UNICESUMAR.

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, DBQ, Universidade Estadual de Maringá, UEM.

## INTRODUÇÃO

Os seres vivos produzem substâncias químicas que, uma vez liberadas no ambiente, podem influenciar de modo benéfico ou prejudicial, a outros elementos da comunidade (1). Estudos realizados sobre os efeitos desses compostos nas plantas próximas são definidos como alelopatia (2) e é nas plantas que este fenômeno é mais comum e evidente. Atualmente alelopatia é definida como “qualquer processo que envolva metabólitos secundários produzidos por plantas, algas, bactérias e fungos que influencie o crescimento e desenvolvimento dos sistemas biológicos” (3).

Os aleloquímicos estão presentes em todos os seres vivos, entretanto, são encontrados em maior quantidade e diversidade nas plantas. Distribuem-se por todos os seus órgãos de maneira não uniforme e podem ser liberados de várias formas, mediante diferentes estruturas, sendo folhas e raízes seus principais veículos (4). A produção não é constante e depende de um número grande de fatores como genética, fertilidade do solo, densidade de plantas, idade e estágio metabólico, estiagem e exposição à luz (5).

Os metabólitos secundários podem ser lavados das folhas verdes, lixiviados de folhas secas, volatilizados das folhas, exsudadas das raízes, ou liberadas durante a decomposição de restos de plantas. Também existem casos em que os produtos não são tóxicos até terem sido alterados no próprio ambiente, seja por degradação química normal ou pela ação de microrganismos (6).

Os aleloquímicos podem afetar (7) estruturas citológicas e ultraestruturais; hormônios, membranas e sua permeabilidade; absorção de minerais; movimentos dos estômatos, síntese de proteínas; atividade enzimática; relações hídricas e condução; material genético, etc. A alelopatia é um relevante mecanismo ecológico que influencia a dominância vegetal, a sucessão, a formação de comunidades vegetais e de vegetação clímax, bem como a produtividade e manejo de culturas (8).

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) é uma Solanaceae herbácea produtora do alcaloide nicotina, o qual está presente em toda a planta, principalmente nas folhas, correspondendo a 5% em peso da planta. Os

alcaloides constituem o grupo predominante de compostos tóxicos encontrados entre os membros desta família; estes podem apresentar efeito alelopático sobre outras plantas, ou serem utilizados como inseticidas (9). Relatos anteriores (10,11) indicam o tabaco como agente alelopático em diferentes espécies vegetais, principalmente em testes realizados com extrato de folhas secas aplicado em hortaliças.

A investigação de interações alopáticas entre vegetais tem atraído grande interesse devido às suas aplicações potenciais na agricultura. A diminuição da produtividade causada por plantas invasoras ou por resíduos da cultura anterior pode, em alguns casos, ser resultado desta interação alelopática. O principal propósito de pesquisar essas plantas é obter uma agricultura com custos reduzidos e principalmente a redução da utilização de defensivos agrícolas, uma vez que estes têm sido utilizados de forma exacerbada pelos produtores (12).

Tendo em vista a importância econômica da soja (*Glycine max* L.) no Brasil e a rotatividade de culturas, torna-se relevante estudos alelopáticos que consideram interações entre tabaco e soja. Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos alelopáticos de extratos de folhas frescas e secas de tabaco na germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Botânica do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, Maringá, Paraná, no período de abril/2010 a março/2011, com acompanhamento diário.

### Preparação do extrato

Para o preparo do extrato da planta foram utilizadas folhas de fumo, colhidas na cidade de Santa Fé, Paraná, obtidas em lavouras de fumo. Foram realizadas duas técnicas:

#### Técnica 1: Material fresco

Adicionou-se 100 mL de água destilada a 25 g de folhas frescas de fumo, triturando durante 1 minuto em liquidificador

(13). Os extratos obtidos foram filtrados e imediatamente utilizados nos testes.

#### *Técnica 2: Material seco*

As folhas foram secas em estufa a 60°C até peso constante. Os extratos foram obtidos adicionando-se 25 g de folhas secas e picadas a 200 mL de água destilada, sendo a mistura mantida em frascos fechados durante 24 horas para extração dos compostos hidrossolúveis, conforme metodologia proposta por Thomazini et al. (14). Após esse período a mistura foi filtrada.

#### **Tratamentos**

A partir do extrato previamente preparado, foram dosadas soluções com diferentes concentrações (50, 75 e 100%). Para o grupo controle, foi utilizada apenas água destilada (0%).

Todos os extratos tiveram o pH corrigido para 6,0.

#### **Condução Experimental**

Para o teste de germinação e condução do experimento foram utilizadas sementes comerciais de soja (*Glycine max* L.), cv. BRS 242, onde as mesmas foram desinfetadas em solução de NaCl a 2%, por 5 minutos. Posteriormente as sementes foram lavadas abundantemente com água destilada.

Para o bioensaio de germinação (%G) e do índice de velocidade de germinação (IGV), foram utilizadas seis repetições de 50 sementes de soja. Cada placa de petri recebeu um disco de papel filtro, as sementes de soja e 40 mL do extrato em teste ou água destilada, sendo adicionado mais 20 mL do extrato após 48 horas. As placas foram incubadas em câmara de germinação tipo B.O.D. sob temperatura constante de 25°C. A emergência da radícula foi o critério para a germinação das sementes.

O experimento permaneceu durante 4 dias. Para a verificação da porcentagem de germinação (%G) foram contadas as sementes que germinaram após esse período e para o teste de IVG foi analisado o número de sementes que germinou por dia, segundo Ferreira e Borghetti (15).

Para a avaliação do comprimento da raiz, biomassas fresca e seca, 50 sementes de

soja foram distribuídas entre folhas de papel germitest CEL- 060 umedecidos com água destilada, extrato aquoso de folhas frescas ou secas de tabaco em diferentes concentrações (50, 75 e 100%).

Posteriormente, as sementes foram enroladas, considerando o experimento controle sementes umedecidas com água destilada. Os rolos foram dispostos em recipientes contendo 300 mL de água destilada ou extrato aquoso no fundo e mantidos em câmara incubadora por 3 dias, no escuro, a 25°C. Após a germinação, as raízes foram medidas com régua milimetrada e pesadas em balança analítica para obtenção da biomassa fresca. As raízes foram deixadas em estufa, a 60°C, até peso constante, para verificação da biomassa seca. Cada experimento foi realizado com 6 repetições de 25 plântulas.

Os ensaios foram delineados inteiramente casualizados. Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias entre tratamentos comparados pelo teste de Scott Knott a 5% de significância. Foi utilizado o programa SISVAR da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Quando as sementes foram submetidas ao extrato de folhas secas, verificou-se menor %G, principalmente na concentração de 100%, onde se obteve apenas 9,33% de germinação (Figura 1). Os extratos de folhas frescas também reduziram significativamente a germinação nas concentrações de 75 e 100%. Efeito semelhante foi verificado em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 2), ocorrendo diminuição significativa nas mesmas concentrações. Novamente o extrato de folha seca mostrou maior eficiência na inibição quando comparado ao controle. O material seco pode apresentar maior potencial alelopático, revelando que os aleloquímicos não são degradados no processo de secagem. É provável que na secagem do material a integridade das membranas celulares seja desfeita, facilitando a liberação para o meio (16).

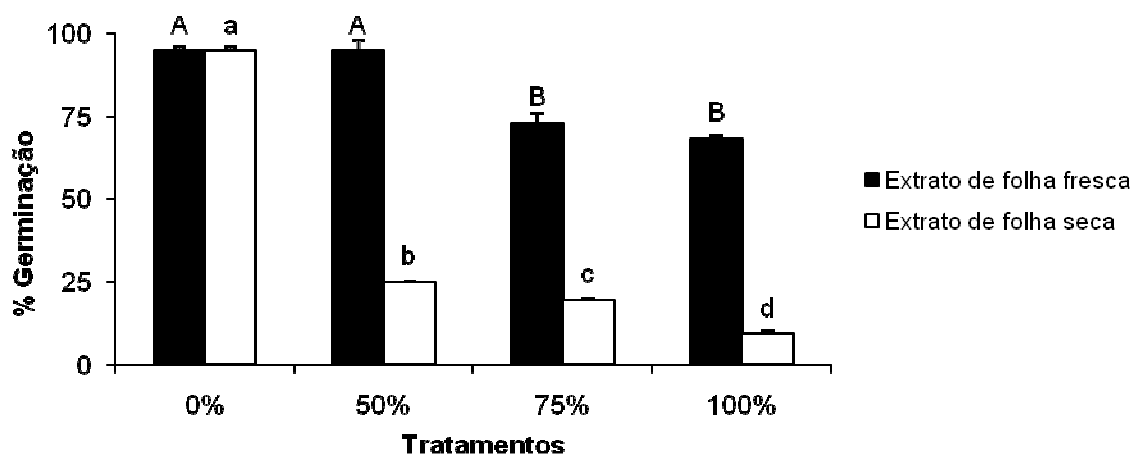


Figura 1. Porcentagem de Germinação (%G) de sementes de soja BRS 242 tratadas com diferentes concentrações de extrato de tabaco (0, 50, 75 e 100%) durante quatro dias. Médias com letras distintas diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Scott e Knott e as barras correspondem ao erro padrão (SE).

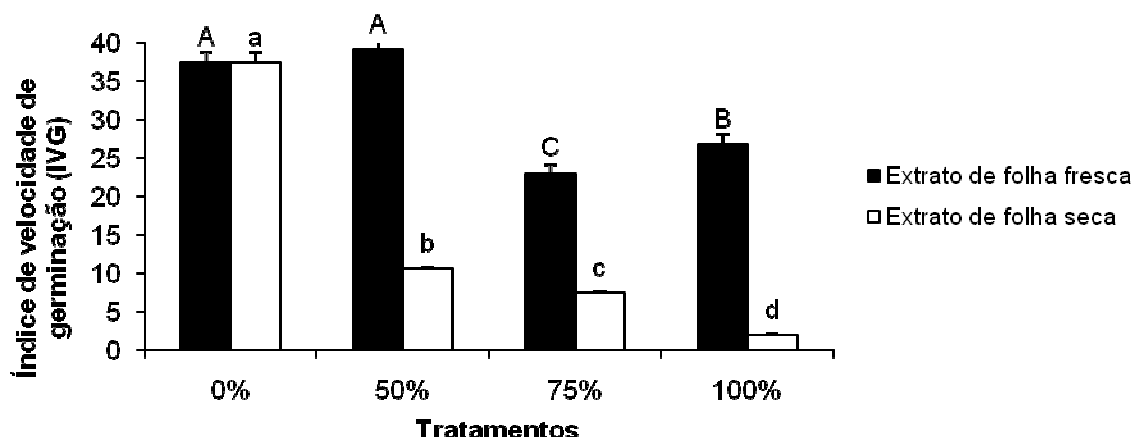


Figura 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de soja BRS 242 tratadas com diferentes concentrações de extrato de tabaco (0, 50, 75 e 100%) durante quatro dias. Médias com letras distintas diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Scott e Knott e as barras correspondem ao erro padrão (SE).

Os efeitos de extratos de folhas frescas e secas de tabaco em três hortaliças foram avaliados por Goetze e Thomé (17). Para as três espécies de hortaliças testadas foi possível observar que os extratos obtidos a partir de folhas secas de tabaco, tiveram efeitos mais drásticos sobre o percentual de sementes germinadas quando comparado aos extratos elaborados com folhas frescas. Quando analisaram a %G de sementes de alface tratadas com extratos de folhas secas de tabaco, nenhuma semente germinou. Estes mesmos autores também analisaram a velocidade de germinação das sementes das hortaliças e observaram que ambos os tipos de extrato diminuíram IVG das sementes.

O tabaco contém alcaloides e segundo Henriques et al (18), estes compostos podem

atuar como hormônios reguladores de crescimento, muito provavelmente inibidores de germinação, devido ao seu poder quelante e/ou citotóxico. Segundo Almeida (19), os alcaloides são compostos cíclicos contendo nitrogênio na sua cadeia, sendo potentes inibidores da germinação.

Ambos os extratos, em todas as concentrações analisadas, reduziram o crescimento inicial de plântulas de soja em comparação com o controle, observando diminuição do comprimento das raízes (Figura 3) e das biomassas frescas e secas (Figuras 4 e 5). O maior efeito ocorreu no tratamento com extrato de folhas frescas, principalmente na concentração de 100%.

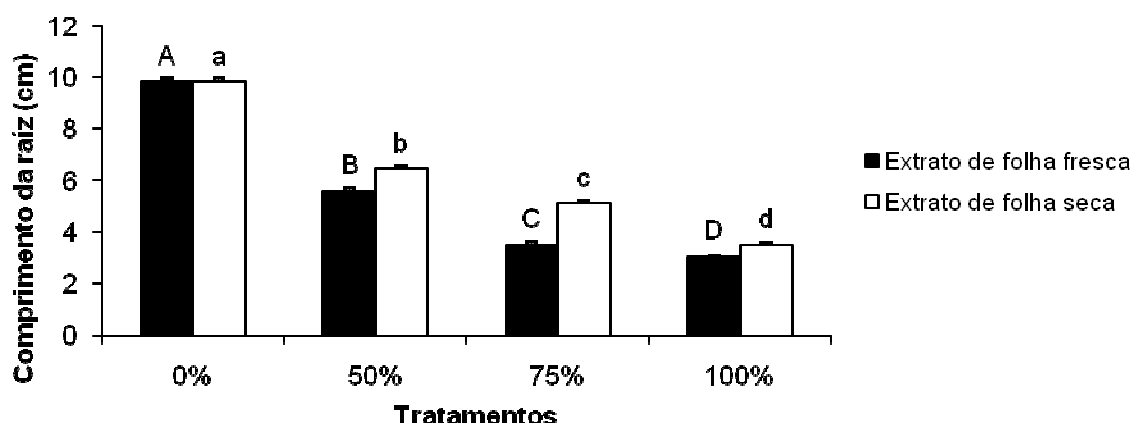


Figura 3. Comprimento da raiz (cm) de plântulas de soja BRS 242 tratadas com diferentes concentrações de extrato de tabaco (0, 50, 75 e 100%) durante três dias. Médias com letras distintas diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Scott e Knott e as barras correspondem ao erro padrão (SE).

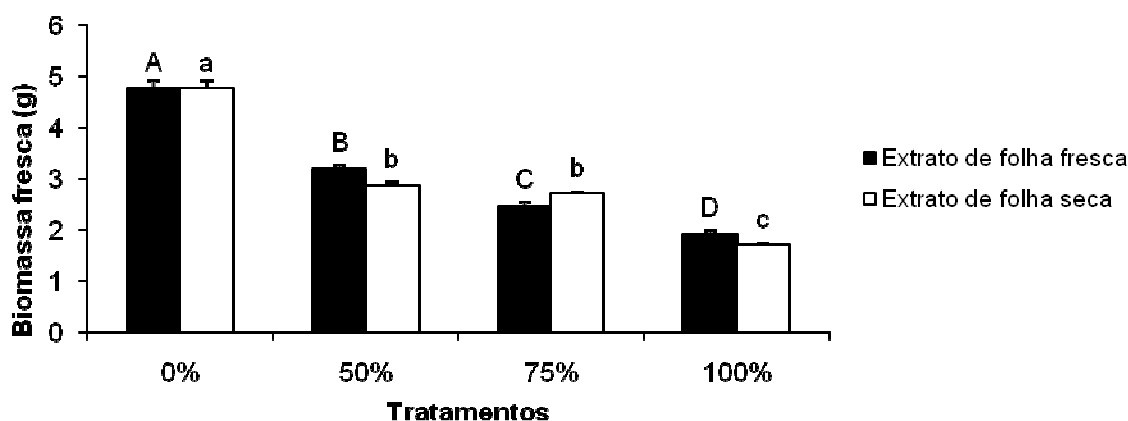


Figura 4. Biomassa fresca (g) da raiz de plântulas de soja BRS 242 que germinaram quando tratadas com diferentes concentrações de extrato de tabaco (0, 50, 75 e 100%) durante três dias. Médias com letras distintas diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Scott e Knott e as barras correspondem ao erro padrão (SE).

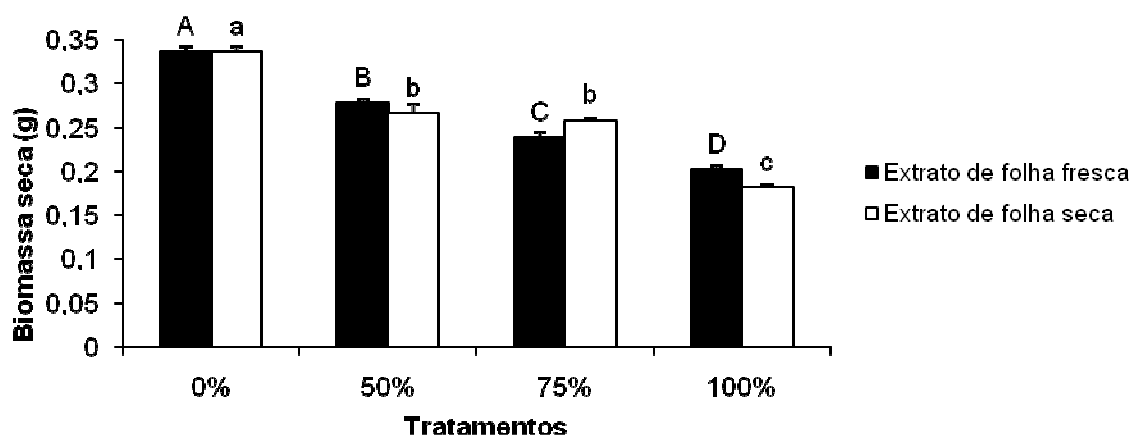


Figura 5. Biomassa seca (g) da raiz de plântulas de soja BRS 242 que germinaram quando tratadas com diferentes concentrações de extrato de tabaco (0, 50, 75 e 100%) durante três dias. Médias com letras distintas diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Scott e Knott e as barras correspondem ao erro padrão (SE).

Quando Goetze e Thomé (17) analisaram o comprimento da parte aérea e o peso fresco final das plântulas, observaram que, para as hortaliças testadas, todas as variáveis analisadas foram afetadas por extrato elaborado a partir de folhas frescas de tabaco. Também foi verificado por Rosa et al (20) a diminuição no comprimento da raiz de capim colômbio tratadas com extrato aquoso da parte aérea de plantas de tabaco, os autores verificaram que mesmo com a menor concentração utilizada (20%) houve um efeito inibitório.

Segundo Ferreira e Borghetti (15) os compostos alelopáticos influenciam primeiramente na germinação, porém, o crescimento da plântula é mais sensível aos aleloquímicos, podendo afetar a velocidade e o tempo de germinação, ou mesmo, causar raízes necrosadas ou plântulas anormais. A inibição produzida por este extrato de tabaco se deve ao conteúdo de nicotina, um alcaloide que em altas concentrações inibe a atividade metabólica e atrasa o crescimento, este alcaloide também é eficaz no controle de pragas. O extrato pode conter outras substâncias como os ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides e terpenoides capazes de exercer efeitos alelopáticos (21). Por exemplo, ácido ferúlico inibe a fotossíntese em pequenas concentrações (22), o que pode

interferir na produção e crescimento vegetal, como observado neste trabalho. A escopoletina, uma cumarina, diminui a mitose e causa dormência das sementes (23;24), corroborando o observado na Figura 1.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos aquosos de folhas frescas e secas *Nicotiana tabacum* L. apresentaram um acentuado efeito inibitório na germinação e crescimento inicial de plântulas de soja.

Os extratos elaborados a partir de folhas secas de tabaco apresentaram efeitos mais expressivos sobre a germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de soja. Já os extratos elaborados com folhas frescas tiveram maior interferência no comprimento da raiz e na biomassa fresca e seca.

Nas condições que foram realizados estes experimentos, há um indicativo de que os extratos de tabaco podem ser utilizados como matéria-prima para possíveis herbicidas naturais. Entretanto, deve ser considerado que em condições de solo o efeito dos agentes aleloquímicos pode ser diferente do observado in vitro.

**Francieli Peron; Marcelo dos Santos Rodrigues; Leia Caroline Lúcio, Gisele Adriana Bubna; Graciene de Souza Bido.**

*Endereço para correspondência: Rua Paranaguá, 565, Bloco 13, Apto 22, zona 07  
Maringá - PR  
87020-190  
(44) 99161664  
E-mail: gsbido@hotmail.com*

*Recebido em 29/10/2012  
Revisado em 2/03/2013  
Aceito em 20/05/2013*

## REFERÊNCIAS

- (1) ALMEIDA, F. S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 221- 236, 1991.
- (2) TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- (3) ANAYA, A. L. Allelopathy as a tool in the mangement of biotic resources in agroecosystems. **Crit. Rev. Plant Sci.**, v.18, p. 697-739, 1999.
- (4) BONANOMI, G.; et al. Phytotoxicity dynamics of decaying plant materials. **New Phytologist** v. 169, p. 571-578, 2006.
- (5) KOHLI, R. K.; BATISH, D. R.; SINGH, H. P. Allelopathic interactions in agroecosystems. In: REIGOSA M.; PEDROL N. e L. GONZALEZ (Ed.). **Allelopathy: A physiological process with ecological implications**. Dordrecht: Springer, p. 465-492, 2006.
- (6) GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed.Universidade/UFGRS, 2000. 653 p.
- (7) RIZVI, S.J. H.; RIZVI, V. Exploration of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. **Allelopathy: basic and applied aspects**. London, Chapman & Hall, 1992. p. 443 – 472.
- (8) SEVERINO, L. S.; et al. **Alelopatia de plantas daninhas sobre a mamoneira**. Embrapa Algodão. In. 2º Congresso Brasileiro de Mamona. 2007. Disponível em: [http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos\\_cbm2/061.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/061.pdf). Acesso em: 19 de fev. de 2009.
- (9) KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes nocivas: plantas superiores – Tomo III**. São Paulo: BASF, 1995. 683 p.
- (10) ROSA D. M.; et al. Efeito dos Extratos de Tabaco, Leucena e Sabugueiro sobre a Germinação de *Panicum maximum* Jaqc. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 444-446, jul. 2007.
- (11) LÓPEZ P., GABRIEL, J. **Efecto alelopatico del extracto de tabaco (*nicotiana tabacum*. L) sobre algunos cultivos econômicos**. Monografia. 2002.



- (12) TOKURA, L. K.; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 28, n. 3, p. 379-384, July/Sept., 2006.
- (13) CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. de H.; BATISTA, M. A. Plantas medicinais e alelopatia. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, n. 15, p. 28 – 34, jul./ago. 2000.
- (14) THOMAZINI, A.P.B.W.; VENDRAMIN, J. D.; LOPES, M. T.R. Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça-do-tomateiro. **Scientia Agrícola**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 13 – 17 jan./mar.2000.
- (15) FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artimed, 2004.
- (16) JACOBI, U. S.; FERREIRA, A. G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC) OK. sobre espécies cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p. 935-943, 1991.
- (17) GOETZE, M; THOMÉ, G. C. H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. **R. bras. Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 43-50, jan-mar, 2004.
- (18) HENRIQUES, A.T.; KERBER, V.A.; MORENO, P.R.H. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. In: SIMÕES, C.M.O.; SEBENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. (Ed.). **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 3.ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. p.651-666.
- (19) ALMEIDA, F. S. de. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60 p.
- (20) ROSA, D. M.; et al. Efeito dos Extratos de Tabaco, Leucena e Sabugueiro sobre a Germinação de *Panicum maximum* Jaq. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 444-446, jul. 2007.
- (21) LÓPES, J. G. P.; et al. Efeito alelopático Del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) sobre algunos cultivos econômicos. Disponível em: <<http://www.monografias.com/trabajos10/abac/tabac.shtml>> Acesso em: 25 de out. de 2012.
- (22) SAMPIETRO, D. A. Alelopatía, característica, metodología de estudio e importancia. Disponível em: <<http://faiunne.Edu.ar/biología/alelopatia/alelopatia.htm>>. Acesso em: 2001.
- (23) ANDREAE, W. A. Effect of Scopoletin on Indoleacetic Acid Metabolism. **Nature**, 170, p.83 – 84, 1952.
- (24) AVERS, C. J.; GOODWIN, R. H. Roots. IV. Effects of coumarin and scopoletin on the standard root-growth pattern of *Phleum pratense*. **American Journal of Botany**, v.43, n.612, 1956.