

# EFEITO ALELOPÁTICO DE PLANTAS TÓXICAS SOBRE A GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO PEPINO

Roziani Alves TEIXEIRA

Rodrigo POLETTTO

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito alelopático de extratos aquosos de folhas de *Dieffenbachia picta* (comigo ninguém pode), *Euphorbia tirucalli* (aveloz) e *Asclepia curassavica* (erva-de-rato), na germinação e crescimento inicial de *Cucumis sativus* L. (pepino) Os experimentos foram realizados em laboratório, utilizando extratos aquosos nas concentrações de 5, 10, 20, 40, 60, 80 e 100% e um grupo controle com apenas água destilada. Para cada concentração foram feitos cinco repetições em placas de Petri autoclavadas, contendo 25 sementes de pepino, em cada uma. Os experimentos foram avaliados por sete dias, e depois contou-se as plântulas que apresentaram desenvolvimento normal e anormal. Com o uso de uma régua graduada em centímetros, foi medido o comprimento da parte radicular (maior raiz) e a parte aérea das plântulas normais. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ), e ao teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). O extrato do comigo-ninguém-pode teve maior potencial inibitório em altas concentrações e estimulou a germinação e crescimento em baixas concentrações. O aveloz demonstrou comportamento semelhante, mas com menores porcentagens de germinação e crescimento. Pelos resultados conclui-se que recomendaríamos a espécie *Dieffenbachia picta* Schott (comigo-ninguém-pode), para futuros estudos como herbicidas e/ou hormônio. Palavra-chave: alelopatia, fitoquímicos, germinação, plantas tóxicas.

**ABSTRACT** - The objective of this study is to evaluate the allelopathic effect of aqueous extracts of leaves of *Dieffenbachia picta* (me nobody can), *Euphorbia tirucalli* (aveloz) and *Asclepias curassavica* (herb-of-mouse) on germination and initial growth of *Cucumis sativus* L. (cucumber) the experiments were performed in the laboratory using aqueous extracts at concentrations of 5, 10, 20, 40, 60, 80 and 100% and a control group with distilled water only. For each concentration were done in five replicates autoclaved Petri dish containing 25 cucumber seeds in each. The experiments were evaluated for seven days, and then we counted seedlings with normal and abnormal development. With the use of a ruler graduated in centimeters, measured the length of roots (greater root) and the aerial part of normal seedlings. The data collected were subjected to analysis of variance ( $p \leq 0.05$ ), and Tukey's test ( $p \leq 0.05$ ). The extract can dumb cane had greater inhibitory potential at high concentrations and stimulated germination and growth at low concentrations. The aveloz showed similar behavior but with lower percentages of germination and growth. From the results it is concluded that the species would recommend *Dieffenbachia picta* Schott (dumb cane can), for future studies as herbicides and / or hormone.

Keyword: allelopathy, phytochemicals, germination, toxic plants.

## 1. INTRODUÇÃO

Alelopatia é o fenômeno que ocorre na natureza com liberação de substâncias químicas pelas plantas no meio ambiente, que provocam efeitos estimulatórios ou inibitórios na germinação, crescimento e desenvolvimento de diferentes organismos, além das plantas (MIZUTANI, 1999).

Através de estudos dos processos alelopáticos originados do metabolismo secundário, nota-se que as substâncias liberadas têm ação estimulatória em baixa concentração e inibitória com aumento de concentração (RIZVI *et al.*, 1992; RODRIGUES, 2002).

Os metabólitos produzidos pelas plantas são liberados naturalmente no meio ambiente. De forma direta ou indireta esta liberação pode causar interferência em outras plantas, causando benefícios ou prejuízos em seu desenvolvimento (FERREIRA e AQUILA, 2000). Estas substâncias afetam diretamente no crescimento e desenvolvimento vegetal, indiretamente causa modificações químicas no solo e também no habitat de populações de organismos, como microorganismos, nematódeos e insetos (RIZVI *et al*, 1992). A atividade alelopática de metabólitos secundários pode envolver processos ambientais determinando a diversidade de espécies e as sucessões ecológicas no ecossistema (REIGOSA *et al*. 1999).

Dentre os mais variados grupos químicos, estão presentes cerca de 10 mil produtos fitoquímicos com potencial alelopático. Dentre eles estão os ácidos fenólicos, as cumarinas, os terpenóides, flavonóides, alcalóides, glicosídeos cianogênicos (MEDEIROS, 1990). Diferentemente dos metabólitos primários, os secundários possuem distribuição variada nas plantas, ocorrem esporadicamente e restringem-se a algumas famílias, gêneros, espécies e até subespécies (FRAENKEL, 1959; RHODES, 1994). De acordo com HADACEK (2002), para evitar a intoxicação das plantas produtoras de metabólitos secundários, estes são compartimentalizados em alguns órgãos, tecidos e estruturas celulares como vacúolos, idioplastos, ductos laticíferos, glândulas e tricomas. RICE (1984) relata que os aleloquímicos são encontrados em todas as partes da planta, porém a principal fonte destas substâncias vem das folhas.

Devido à importância da alelopátia nos diversos ecossistemas, vários estudos já foram realizados sobre o tema, na maioria deles envolvendo espécies econômicas (FERREIRA *et al*, 1992). Estes são de grande importância para a descoberta de fitotoxinas naturais e de derivados sintéticos que podem ser usados como herbicidas, inseticidas e nematicidas naturais, causando menos prejuízo ao meio ambiente (SMITH e MARTIN, 1994; MACÍAS *et al.*, 1998; CHOU, 1999). Deste modo é possível diminuir a contaminação do meio ambiente, produzindo menos agrotóxicos, com isso melhorando a qualidade dos produtos agrícolas (SOUZA FILHO; ALVES, 2002).

Estudos realizados com plantas tóxicas demonstraram que as mesmas possuem metabólitos secundários com potencial alelopático. As espécies testadas neste trabalho são duas ornamentais como a *Dieffenbachia picta* S. (comigo-ninguém-pode) e *Euphorbia tirucalli* (aveloz).

Portanto o nosso objetivo será avaliar o efeito alelopático de plantas tóxicas como a *Dieffenbachia picta* Schott (comigo-ninguém-pode) e *Euphorbia tirucalli* (aveloz) na

germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento de plântulas de *Cucumis sativus* L. (pepino), para possível uso como herbicida e/ou hormônio.

### 3. METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Botânica, departamento de Ciências Biológicas da UENP - Campus Cornélio Procópio. A cidade de Cornélio está localizada no Norte do Paraná na latitude de 23° 10'52'' e longitude 50° 38'48'' com altitude de 676 metros.

Para verificar o efeito alelopático de *Dieffenbachia picta* S. (comigo ninguém pode) e *Euphorbia tirucalli* L. (aveloz) na germinação e desenvolvimento de plântula, foi utilizado como planta teste *Cucumis sativus* L. (pepino). Para tanto, produziu-se um extrato aquoso de *Dieffenbachia picta* S. (comigo ninguém pode) e *Euphorbia tirucalli* L. (aveloz), utilizando 100g de folhas verdes para 350 ml de água destilada. Estas foram trituradas no liquidificador, coadas em tecido de algodão e em seguida o extrato foi diluído em diferentes concentrações e colocados em placas de petri autoclavadas.

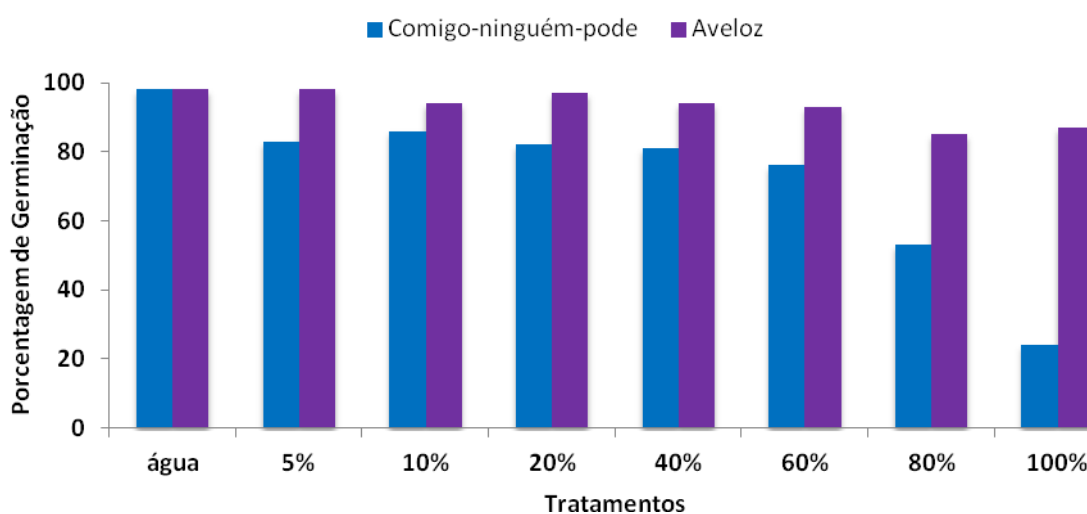
Para avaliar o efeito desses extratos nas sementes de pepino (*Cucumis sativus* L.), foram realizados tratamentos nas seguintes concentrações: 100% (T8 extrato puro), 80% (T7), 60% (T6), 40% (T5), 20% (T4), 10% (T3) e 5% (T2) de extrato, havendo um grupo controle apenas com água destilada (T1).

Para cada concentração foram adicionados 15ml de extrato em placas de Petri contendo 25 sementes de *Cucumis sativus* L. (pepino), tratadas com fungicidas. Em cada concentração foram usadas cinco repetições. Como substrato foi utilizado um disco de papel - filtro número 01. As placas foram esterilizadas em Autoclave vertical CS e logo após o material foi secado em estufa com circulação de ar à 60° constante.

As amostras foram colocadas em uma câmara de crescimento com luz constante e temperatura mínima de 21° e máxima 25°C. A verificação de sementes germinadas foi feita diariamente por sete dias, no mesmo horário. A partir do sétimo dia ou quando as plântulas do grupo controle estavam formadas completamente, contou-se as plântulas que apresentaram desenvolvimento normal e anormal, com o uso de uma régua graduada em centímetros, foi medido o comprimento da parte radicular (maior raiz) e a aérea das plântulas normais. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ), e ao teste estatístico Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação de *Dieffenbachia picta* S. (comigo ninguém pode e *Euphorbia tirucalli* (aveloz), mostram pela Figura 1, que o comigo-ninguém-pode proporcionou menor número de sementes germinadas de *Cucumis sativus* L., nota-se que conforme aumenta a concentração de extrato, ocorre também o aumento da inibição na germinação. Os resultados mais expressivos ocorrem nos tratamentos T7 (80%) e extrato puro T8 (100%) com aproximadamente 61% de sementes não germinadas. A figura 5 mostra que o aveloz diminui a germinação conforme o aumento da concentração. Exceto no tratamento T4 (20%), em que houve mais sementes germinadas do que no T3 (10%). E também no tratamento T8 (100%) que apresentou maior número de sementes germinadas do que o T7 (80%). Porém T7 e T8 foram os tratamentos que mais apresentaram potencial de inibição, aproximadamente 15% das sementes de *Cucumis sativus* L. não germinaram. Portanto em termos de germinação o comigo-ninguém-pode mostrou maior potencial de inibição com 61% de sementes não germinadas. O aveloz obteve 15% de sementes de *Cucumis sativus* L. não germinadas.



**Figura 1.** Porcentagem de germinação de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas *Dieffenbachia picta* schott (comigo-ninguém-pode) e *Euphorbia tirucalli* (aveloz). Cornélio Procópio/PR, 2011.

Em relação ao número de plântulas normais na Figura 2, mostra que o extrato aquoso de comigo-ninguém-pode, estimulou a formação de plântulas em baixa concentração, agindo como hormônio, sendo mais expressivo nos tratamentos T2 (5%) e T3 (20%). Porém houve

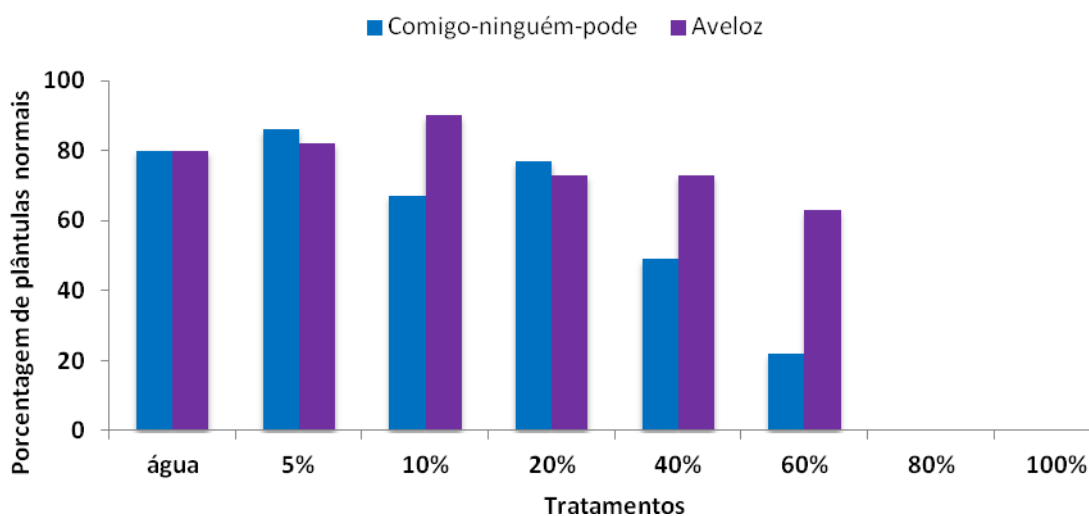
efeito inibitório nos tratamentos T7 (80%) e T8 (100%), sem formação de plântulas. Nota-se que ocorre formação de plântulas até a concentração de T6 (60%). Sendo que o maior número de plântulas anormais encontra-se na concentração de T5 (40%). Nas concentrações de T2 (5%), T3 (10%), T4 (20%) e T5 (60%), obteve-se número de plântulas anormais, menor que do grupo controle. Isso demonstra um potencial estimulatório nas menores concentrações, exceto na de 40%. E efeito inibitório nas concentrações acima de T6 (60%), em que não houve desenvolvimento das sementes. Resultado semelhante foi encontrado por HOFFMANN *et al* (2007), utilizando extrato de folhas de Comigo-ninguém-pode no crescimento inicial de plântulas de alface.

O extrato aquoso de folhas de aveloz, não demonstrou potencial como estimulante hormonal, já que nenhum tratamento superou o controle (água), nos tratamentos com menores concentrações, exceto T3 (10%), obtiveram número de plântulas anormais formadas, maior que o grupo controle (T1). Mostrando que provavelmente não apresenta potencial estimulatório significativo. Porém o extrato aquoso de aveloz demonstrou ter potencial alelopático inibitório de crescimento nos tratamentos T7 (80%) e T8 (100%), em que não houve formação de plântulas.

Esse potencial alelopático também foi observado por CAPOBIANGO *et al* (2009), ao submeter sementes de alface ao extrato aquoso de folhas e sementes de *Joanesia princeps* (Euphorbiaceae), em que ocorreu inibição na germinação a partir da concentração de 70% de extrato. E no sistema radicular e na parte aérea de alface também foi observado inibição do crescimento a partir da concentração de 50%.

Em relação à formação de plântulas normais, o comigo-ninguém-pode apresenta maior potencial alelopático tanto estimulante, quanto inibitório, se comparado ao aveloz. Portanto o comigo-ninguém-pode é a planta que obteve melhor resultado no desenvolvimento de plântulas, pois atingiu o resultado esperado para uma planta alelopática. Ou seja, estimulante em baixa concentração e inibitório em alta concentração.

Foi observado no experimento que nas concentrações em que não há formação de plântulas, houve atrofiamento das raízes e os hipocótilos ficaram envolvidos no tegumento da semente. Isso provavelmente ocorreu devido aos metabólitos secundários que estas plantas apresentam, como oxalato de cálcio e saponina presentes no comigo-ninguém-pode que, segundo SILVA (2004), são terpenóides glicosados que estão diretamente ligados aos efeitos alelopáticos. Já GROSSO (2004) relata que flavonóides, fenilpropanóides, taninos, triterpenos e diterpenos, presentes no aveloz são usados para sua defesa contra herbivoria e alelopatia.



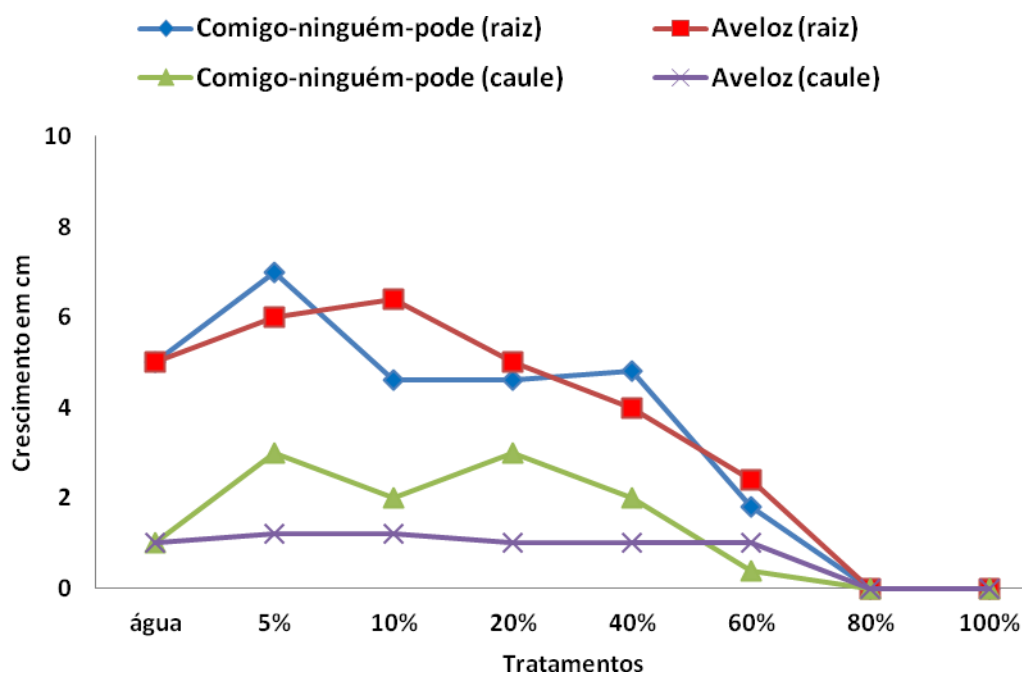
**Figura 2.** Porcentagem de plântulas normais, submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *Dieffenbachia picta* Schott (comigo ninguém pode) e *Euphorbia tirucalli* (aveloz). Cornélio Procópio/PR, 2011.

A figura 3 refere-se ao comprimento em cm da maior raiz e caule de plântulas normais. Nota-se que desempenho estimulatório do comigo-ninguém-pode é mais expressivo no tratamento T2 (5%), já que desenvolveu mais o tamanho da raiz, comparado ao grupo controle. E o caule apresenta maior desenvolvimento nos tratamentos T2 (5%), T3 (10%), T4 (20%) e T5 (40%), sendo estas maiores que no controle.

Na figura 11 referente ao Aveloz, encontra-se maior desenvolvimento da raiz, nos tratamentos T2 (5%) e T3 (10%), em relação ao grupo controle. Mostrando maior potencial estimulatório, para crescimento de raiz em baixas concentrações. Nota-se que nos tratamentos T2 (5%), T3 (10%) e T5 (40%), houve melhor desenvolvimento da parte aérea das plântulas, comparando-as com o controle.

Na comparação geral entre os extratos das plantas, não houve diferença significativa, entre o comigo-ninguém-pode e o aveloz.

As plantas aveloz e comigo-ninguém-pode mostraram potencial estimulatório em baixas concentrações e inibitórios em altas concentrações para crescimento de caule. Porém o Comigo-ninguém-pode apresenta-se com comprimento de caule cerca de 50% maior comparado ao Aveloz, reforçando sua superioridade no potencial estimulatório.



**Figura 3.** Comprimento (cm) de raiz e caule de plântulas normais, submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *Dieffenbachia picta* Schott (comigo ninguém pode) e *Euphorbia tirucalli* (aveloz). Cornélio Procópio/PR, 2011.

Após a análise dos dados pode-se concluir que o extrato aquoso que obteve melhor potencial alelopático é do comigo-ninguém-pode. Demonstrou ter maior potencial inibitório em altas concentrações, podendo no futuro ser usado como herbicida natural. E também maior potencial estimulatório em baixas concentrações podendo ser usado futuramente como estimulante hormonal em outras plantas. Assim como concluiu RIZVI e RIZVI (1992). O mesmo resultado ocorreu com sementes de alface quando submetidas ao extrato de folhas de Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta* Schott), no experimento realizado por HOFFMANN *et al* (2007). O Aveloz também demonstrou potencial alelopático, porém com nível de satisfação menor que o Comigo-ninguém-pode. A família *Euphorbiaceae* possui potencial alelopático, assim como mostra CUCHIARA *et al* (2007), na utilização de extrato de folhas de mamona (*Ricinus communis* L.), pertencente a esta família, em que houve efeito alelopático e citotóxico, podendo ser usada como um recurso para o desenvolvimento de herbicidas naturais ou de um estimulante para o crescimento de algumas plantas.

## 5. CONCLUSÃO

Concluimos que o extrato de *D. picta* Schott, apresentou o melhor resultado como inibidor e estimulador alelopático, comparado com *Euphorbia tirucalli* e *Asclepia curassavica*. Portanto, recomendaríamos esta espécie para futuros estudos como herbicidas e/ou hormônios.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANSAL, G. L.; BHAN, V. M. Status of research on allelopathy and future scop of work in Indian. **Indian Journal of Agriculture Science**, v.63, n.12, p.769-776,1993.

CAPOBIANGO, R. A.; VESTENA S.; BITTENCOURT, A. H. C. 2009. Alelopatia de *Joanesia princeps* Vell. e *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. vol.19 no.4 João Pessoa Oct./Dec. 2009.

CHOU, C. H. 1999. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**, **18** (5): 609-630.

CUCHIARA, C. C.; BORGES, C. S.; SOPEZKI, M. S.; SOUZA, S. A. M.; BOBROWSKI, V. L. Efeito Antiproliferativo dos Extratos Aquosos de Mamona (*Ricinus communis* L.).**Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 639-641, jul. 2007.

FERREIRA, A. G. 2000. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, **12**: 175-204.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A.; JACOBI, U. S.; RIZVI, V. 1992. Allelopathy in Brazil. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. (Eds) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall. P. 243-250.

FRAENKEL, G. S. 1959. The raison d, être of secondary plant substances. **Science**, Washington, 129: 1466-1470.



GROSSO, G. S. 2004. La familia euforbiaceae como condición promisoría para la obtención de metabolitos secundarios. Disponível em <<http://webdelprofesor.ula.ve>>.

HADACEK, F. 2002. Secondary metabolites as plant traits: current assessment and future perspectives. **Critical Reviews in Plant Sciences**; Boca Raton, 21(4): 273-322.

HOFFMANN, C. E. F. et al. Atividade alelopática de *Nerium Oleander* L. e *Dieffenbachia picta* Schott em sementes de *Lactuca Sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.6, n.1, p.11-21, 2007.

MACÍAS, F. A.; VARELA, R. M.; TORRES, A.; OLIVA, R. M.; MOLINILLO, J. M. G. 1998. Bioactive norsesquiterpenes from *Helianthus annuus* with potential allelopathic activity. **Phytochemistry**, **48** (4): 631-636.

MEDEIROS A. R. M. Alelopatia: importância e suas aplicações. **Hort Sul**, Pelotas, v.1, p.27-32,1990.

MIZUTANI, J. Selected allelochemicals. **Critical Review in Plant Science**, v. 18, n. 5, p. 653-671, 1999.

MULLER, C. H. Allelopathy as a factor in ecological process. **Vegetation**, v.18, p.348-57, 1968.

NICHOLAS, A.; BAIJNATH, H. 1994. A consensus classification for the order Gentianales with additional details on the suborder Apocynaceae **Bot. Rev.** **60**(4): 440-482.

PUTNAM, A. R.; DUKE, W.B Allelopathy in agroecosystems. **Annual Review of Phytopathology**, v.16, p.431-451, 1978.

REIGOSA, M. J.; SANHEZ-MOREIRAS, A.; GONZALEZ, L. 1999. Ecophysiological approach in allelopathy. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, 18(5): 577-608.

RHODES, M. J. C. 1994. Physiological roles for secondary metabolites in plants: some progress, many outstanding problems, **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, 24: 1-20.

RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1974. 353p.

RICE, EL. **Allelopathy**. New York:Academic Press, 1984. 422p.

RICE, EL. Allelopathy: An overview. In: WALLER, G.R **Allelochemical, role in agriculture and forestry**. Washington, D.C.: American Chemical Society, 1987. p.7-22. (acs. Symposium Series, 330).

RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. **Allelopathy**: basic and applied aspects. London: Chapman e Hall, 1992. p.443-472.

RODRIGUES, K. C. S. 2002. Verificação da atividade alelopática de *Myrciaria cuspidata* Berg. (camboim). 78f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – **Instituto de Biociências**, Universidade Federal do Rio Grande do sul, Porto Alegre. **Sciences** 18 (5), 653-671.

SILVA, F. M. Verificação da eficácia dos bioensaios com extratos aquosos no diagnóstico de potencial alelopático: contribuição ao estudo de espécies nativas brasileiras. 2004. 142p. **Dissertação (Mestrado em Botânica)** – Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SMITH, A. E.; Martin, D. L. 1994. Allelopathic characteristics of three cool-season grass in the forage ecosystems. **Agronomy Journal**, **8** (2): 243-246.

SMITH, A .E. Allelopathy influence of certain pasture weeds. In: **International Grassland Congress**, 16. p. 744-748, 1989.

SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M. 2002. **Alelopatia princípios básicos e aspectos gerais**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Brasil, 260pp.

TOKARNIA, C. H.; BRITO M. F.; CUNHA B. R. M.; Intoxicação experimental por *Asclepias curassavica* (Asclepiadaceae) em bovinos. Dados complementares. **Pesq. Vet. Bras.** 21(1):1-4, jan./mar. 2001