

V. 8, n. 1, p. 01-06, jan - mar, 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Maria da Conceição Costa de Vasconcelos^{1*}
Antonia Francilene Alves da Silva²
Raelly da Silva Lima³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/01/2012. Aprovado em 30/03/2012.

¹ Mestranda Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró-RN(084) 96327551, e-mail: ceicao_vasconcelos@yahoo.com

² UFERSA –RN afran77@hotmail.com

³ UFERSA, Mossoró-RN raellysilva@hotmail.com

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN
1808-6845

Revisão Bibliográfica

Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas

RESUMO

Esta revisão de literatura teve como objetivo abordar as principais formas de interferência das plantas daninhas sobre as culturas, dando ênfase a três pontos mais importantes, sendo eles a competição, considerada a maior forma de interferência; a alelopatia e a hospedabilidade de plantas daninhas a fitopatógenos, discutindo os principais conceitos de interferência, citando as principais características das espécies mais problemáticas e explanando sobre a consequência dessa interferência na agricultura. Além desses pontos foi discutindo a importância do banco de sementes na renovação do ciclo dessas espécies, abordando as características das sementes de plantas daninhas, classificação do banco de sementes e formas de entrada e saída destas no sistema. Essas informações podem ser utilizadas na predição do controle de plantas daninhas, colaborando como uma fonte de consulta para o desenvolvimento de pesquisas que visem o controle de plantas daninhas.

Palavras-chave: banco de sementes; interferência e plantas daninhas.

Interference on Weeds Cultiva Tedplants

ABSTRACT

A This literature review aimed to address the main forms of weed interference on crops, emphasizing the three most important points, among them competition, considered the highest form of interference, allelopathy and hospitability of weeds to plant pathogens discussing the concepts of interference, citing the main characteristics of the species most problematic and explaining about the consequences of this interference in agriculture. Beyond these points was discussing the importance of the seed bank in the renewal cycle of these species, approaching the characteristics of weed seeds, seed bank classification and shapes of these input and output system. This information can be used in the prediction of weed control, working as a reference source for the development of research aimed at controlling weeds.

Keywords: seed bank, and weed interference.

INTRODUÇÃO

A agricultura vem crescendo muito nos últimos anos, resultados de altos investimentos tecnológicos que possibilitaram a obtenção de elevados índices de produtividade. Porém existem vários fatores que podem interferir negativamente de maneira significativa nessa produtividade, sendo que um das grandes preocupações da agricultura atual está voltada para os prejuízos causados por plantas daninhas na lavoura.

As plantas daninhas necessitam para seu desenvolvimento, dos mesmos fatores exigidos pela cultura, ou seja, água, luz, nutriente e espaço, estabelecendo um processo competitivo quando cultura e plantas daninhas se desenvolvem em um mesmo local. O grau de interferência dessas plantas nas culturas agrícolas depende da comunidade infestante, de fatores ligados a cultura, do ambiente e do período de convivência (PITELLI, 1985a apud DUARTE, SILVA E SOUSA, 2002). Além dessa competição, as plantas daninhas podem atuar como hospedeiras de pragas e doenças, exercer efeitos alelopáticos, serem tóxicas para animais e para o homem, reduzir o valor da terra, reduzir a biodiversidade, propagar incêndios, dificultar o manejo da água no agroecossistema, e também a colheita da planta cultivada, além dos efeitos prejudiciais causados pelos métodos de controle necessários.

O manejo de plantas daninhas é um componente importante em muitos agroecossistemas, e a definição de plantas daninhas não é tão fácil. Várias são as maneiras de se conceituar planta daninha e entre elas temos, por exemplo, conceitos que dizem que “planta daninha é aquela que está fora de lugar” ou aquela que se desenvolve em local indesejado; essas plantas possuem grande agressividade caracterizada por elevada capacidade de produção de sementes e propágulos de alta viabilidade e longevidade, que permite as essas plantas germinarem em qualquer tipo de ambiente e permanecerem dormentes no solo durante muitos anos, esperando as condições de clima, temperatura e umidade ideais para a retomada do seu desenvolvimento. Porém existe uma classe de plantas daninhas que não se encaixam nesse perfil, consideradas plantas daninhas “comuns”, pois segundo Beltrão (2000), não possuem condições de crescer e se desenvolverem em condições desfavoráveis sendo, na realidade, plantas úteis, domesticadas, como a soja, por exemplo, que somente em determinadas ocasiões, tornam-se prejudiciais e não desejáveis.

“É importante e necessária a identificação das espécies de plantas daninhas, pois cada espécie apresenta o seu potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas” (CRUZET al, 2009)

Para que se faça um manejo adequado de plantas daninhas é necessário o conhecimento do tamanho e da composição botânica do banco de sementes no solo. O banco de sementes de um solo pode ser considerado

como uma reserva de sementes viáveis presentes no solo em várias profundidades, tendo a função de regeneração natural das espécies ao longo dos anos, garantindo assim a perpetuação dessas espécies.

A identificação do banco de sementes é importante no estudo da dinâmica das plantas daninhas ao longo dos anos, gerando informações que serão utilizadas na escolha das estratégias de controle dessas plantas. De acordo com Lacerda, Victoria Filho e Mendonça (2005), essas informações, “[...] são importantes para a elaboração de estratégias de manejo integrado de plantas daninhas”.

O objetivo dessa revisão é abordar as principais formas de interferência das plantas daninhas sobre as culturas, como também discutir a importância do banco de sementes na perpetuação dessas espécies e as suas consequências na produtividade das culturas agrícolas.

REVISÃO DE LITERATURA

Dentre todos os fatores que trazem prejuízo à cultura, o mais importante é o manejo das plantas daninhas. Consideram-se plantas daninhas, aquelas que ocorrem em local não desejado, interferindo com os objetivos do homem, e que quando presentes em agroecossistemas interferem com as culturas econômicas, afetando a produtividade ou a qualidade do produto colhido. Caracterizam-se por apresentarem capacidade germinar, desenvolver-se e reproduzir-se em condições adversas, como déficit hídrico, salinidade, solos ácidos ou alcalinos e temperaturas pouco propícias.

“A ocorrência de plantas daninhas em áreas agrícolas pode levar a redução da produtividade das culturas, resultando em prejuízos que podem chegar à perda total da lavoura” (FONTESET al, 2003a). De acordo com Muzik (1970 apud PITELLI, 1987) elas causam maiores prejuízos à agricultura que as pragas e as doenças, e o próprio homem pode ser o grande responsável pela evolução dessas plantas.

Esses prejuízos ocorrem principalmente, devido aos efeitos causados pela competição por água, luz e nutrientes. Existem ainda outros fatores relacionados às plantas daninhas, que podem provocar grandes perdas de produção, como a capacidade de produzirem compostos alelopáticos e de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças que afetam a cultura. Segundo Fontes et al (2003b), a intensidade dessa interferência depende das características das plantas daninhas e da cultura, como velocidade de crescimento, porte, arquitetura da planta, do estágio de crescimento, da duração do período de convivência e do ambiente.

Além dos prejuízos diretos, essas plantas reduzem a eficiência agrícola, aumenta os custos de produção e diminuem a qualidade do produto, reduzindo o seu valor comercial e ainda dificulta ou até impede a operação de colheita.

Bozsa e Oliver (1993 apud RIZZARDIET al, 2001) ressaltam que para avaliar a melhor estratégia de

manejo das ervas daninhas deve-se conhecer os efeitos da interferência de cada componente individualmente.

Competição

Para que as plantas possam se desenvolver e completarem o seu ciclo de vida, necessitam de água, gás carbônico, oxigênio, radiação solar, nutrientes minerais e espaço físico. À medida que ela cresce e se desenvolve, esses fatores podem ser insuficientes para atender as suas demandas, o que pode ser agravado pela presença de outras plantas na mesma área, que também necessitam dos mesmos fatores para sua sobrevivência, gerando assim uma competição entre plantas vizinhas, sejam da mesma espécie ou de espécies diferentes. “A definição de competição leva em consideração o grau em que as plantas afetam a abundância de um recurso e como outras plantas respondem à troca desta abundância”. (RIZZARDIET al, 2001).

Na competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas, ambas as partes são prejudicadas, porém as daninhas sempre levam vantagem competitiva por apresentarem uma maior habilidade no aproveitamento dos elementos vitais disponíveis. Essas plantas possuem a capacidade de acumular nutrientes em seus tecidos vegetais, em quantidades muito maiores do que as plantas cultivadas. “O conteúdo médio das plantas daninhas é de aproximadamente duas vezes mais nitrogênio, 1,6 vezes mais fósforo, 3,5 vezes mais potássio, 7,6 vezes mais cálcio e 3,3 vezes mais magnésio que as plantas cultivadas.” (LORENZI, 2008a). Porém esses valores variam de espécie para espécie, de acordo com as exigências e capacidade dessas plantas em absorvê-los.

Além da maior capacidade de extração de nutrientes do solo, outras espécies são competidoras também na utilização desses recursos, como a *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* que apresentam maior eficiência na utilização do N absorvido no solo, quando comparadas com a soja e o feijão (PROCÓPIOET al, 2004).

Quanto mais semelhantes forem os indivíduos concorrentes, maiores serão as perdas decorrentes dessa competição, alcançando o estresse máximo quando essa competição ocorre entre daninhas e culturas da mesma família, pois esses indivíduos possuem basicamente as mesmas exigências. “No caso das plantas daninhas, a extração de água e nutrientes reduz a disponibilidade destes recursos para a cultura alvo, o que causa estresse e, por fim, reduz o crescimento de ambas e também o rendimento da cultura” (Patterson,1995). Isso se deve à melhor adaptação daquelas espécies ao ambiente, já que normalmente são naturais da região onde se encontram, ao contrário das últimas, procedentes de outras regiões.

A competição nada mais é, do que a disputa entre plantas pelos mesmos recursos presentes em quantidade limitada no ambiente.

Lorenzi nos fornece um conceito mais amplo a respeito disso:

A competição apenas se estabelece quando a capacidade de liberação de um ou mais recursos pelo meio for suplantada pela demanda real por parte das distintas populações que os tem como essenciais ao seu crescimento e desenvolvimento, ou quando um dos competidores impede o acesso do recurso ao outro competidor, de forma passiva, como é o caso do crescimento predominante de uma planta interceptando a radiação solar antes que atinja a folhagem da outra (LORENZI, 2008b).

As plantas daninhas se beneficiam no processo de competição por apresentam alta rusticidade, resistência a pragas e doenças, habilidade de produzir grande número de sementes viáveis, facilidade de disseminação das sementes, rápida passagem da fase vegetativa para a reprodutiva, entre vários outros fatores inerentes a essas espécies. Estas características proporcionam a essas plantas vantagens na competição com as culturas agrícolas, o que resulta em perdas de produtividade e consequentes prejuízos ao agricultor.

Enquanto a natureza agia nas plantas daninhas, imprimindo-lhes uma seleção para torná-las cada vez mais eficiente, o homem atuava sobre as plantas cultivadas retirando-lhes a agressividade necessária para viverem sozinhas, num processo conhecido como domesticação.

Alelopatia

Determinadas espécies de plantas daninhas liberam compostos químicos no ambiente, capazes de causar sérios prejuízos no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas cultivadas. Esse processo é denominado de alelopatia e ocorre quando substâncias fitotóxicas são liberadas pela lixiviação, volatilização, exudação das raízes e decomposição de resíduos de algum tipo de planta, afetando a germinação das sementes e o crescimento de plantas vizinhas. É diferente da competição, porém de forma indireta acaba contribuindo para esse processo, pois se uma planta pode reduzir o crescimento de plantas vizinhas pela liberação de compostos químicos no solo ou no ar, consequentemente ela terá a maior chance de acesso à luz, à água e aos nutrientes disponíveis, podendo obter vantagens no processo competitivo. Diante disso Lorenzi nos esclarece que:

“Esses dois mecanismos são muitas vezes confundidos, entretanto, cabe ressaltar que o efeito da alelopatia depende de compostos químicos que são adicionados ao meio, enquanto que a competição consiste na

remoção ou redução de alguns fatores do meio que são disputados pela planta daninha e pela cultura.” (LORENZI, 2008c).

A diferença entre alelopatia e competição está no fato de que a competição remove do ambiente, fatores de crescimento necessário a ambas às plantas, como luz, água, nutrientes, etc., enquanto que a alelopatia ocorre pela adição de um fator ao meio. Segundo Fuerst&Putnan, (1983), é difícil distinguir se o efeito nocivo de uma planta sobre a outra cabe à alelopatia ou à competição.

Os compostos químicos liberados pelas plantas daninhas no ambiente, que causam efeitos negativos sobre as plantas cultivadas são conhecidos como substâncias alelopáticas, agentes aleloquímicos, produtos secundários, substâncias aleloquímicas, entre outros. De acordo com Pitelli (1987), esses aleloquímicos podem ser produzidos em qualquer parte da planta, como raízes, parte aérea, sementes em processo germinativo e até mesmo durante o processo de decomposição da palha. A produção dessas substâncias “[...] é influenciada por diversos fatores como temperatura, umidade, índice de precipitação, radiação e variação sazonal.” (VIECELLI E CRUZ-SILVA, 2009).

Os sintomas dos efeitos alelopáticos mais citados na literatura, são a inibição da germinação, a falta de vigor vegetativo, clorose das folhas, o atrofiamento ou deformação das raízes e até mesmo a morte de plântulas. “Esta interferência sobre o desenvolvimento de outra planta pode ser indireta, por meio da transformação destas substâncias no solo pela atividade de microrganismos” (BEDINET al, 2006). A intensidade dos danos causados por essas substâncias depende da sua concentração e da quantidade de fitotoxina disponível para a absorção, pois as plantas também exercem competição por essas substâncias. Os aleloquímicos atuam nos processos de assimilação de nutrientes, crescimento, fotossíntese, respiração, síntese das proteínas, atividade enzimática e na permeabilidade da membrana celular das plantas afetadas.

Hospedabilidade de plantas daninhas a fitopatógenos

Além de reduzir a produção das lavouras e aumentar seus custos de produção, as plantas infestantes também assumem grande importância quando atuam como hospedeiras alternativas de organismos nocivos a espécies vegetais cultivadas como pragas, doenças e nematóides. “Apenas para *Meloidogyne javanica*, só no Brasil, já foram relatadas 57 espécies de plantas infestantes que atuam como hospedeiras alternativas”. (CARMO E SANTOS, 2008). Nesse caso as plantas daninhas praticamente inviabilizam os programas de controle pela rotação com culturas não susceptíveis, pois estas vão permanecer na área servindo com fonte de inóculo para as próximas culturas.

As principais plantas infestantes que atuam como hospedeira de nematóides nos ambientes agrícolas do Brasil são *Brachiariaplantaginea*, *Digitaria adscendens*, *Eleusineindica*, *Bidens pilosa*, *ageratumconyzoides* entre outras. Além dos nematóides as invasoras podem causar doenças como o mosaico-dourado do feijoeiro, uma virose transmitida pela mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) após ter se “alimentado” de espécies do gênero *Sida* (*Sida rhombifolia*, *Sida glaziovii*, *Sida micrantha*, *Sida santaremnensis*, *Sida cardifolia*, etc.) (SILVA E SILVA, 2007). Essa mosca, apresenta um grande número de plantas hospedeiras de interesse econômico, como hortaliças (tomate, pimentão, repolho, melão, abóbora), feijão, algodão, soja e plantas ornamentais, o que representa um grande perigo para o produtor, pois se não houver um controle eficiente que elimine essas invasoras da área de cultivo, não haverá interrupção no ciclo de vida da praga e, em um próximo cultivo, a pressão de mosca-branca sobre as plantas poderá ser ainda maior que no cultivo anterior.

Outros exemplos de plantas daninhas hospedeira de fitopatógenos são o capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), maria-pretinha (*Solanum americanum*), ambas hospedeiras de nematóides, o capim-massambará (*Sorghum halapense*), hospedeira do fungo responsável pela podridão vermelha da cana-de-açúcar, etc.

Por ocuparem extensas áreas, essas invasoras tornam-se potenciais fontes de inóculo de fitopatógenos em cultivos comerciais, desempenhando papel fundamental na epidemiologia das doenças como hospedeiras secundárias (Chaves et al., 2003). Sendo assim torna-se difícil a erradicação ou mesmo o controle de doenças em áreas com grandes infestações de plantas daninhas.

As perdas na agricultura provocadas pelas pragas que utilizam plantas invasoras como hospedeira são muito comuns, porém difíceis de serem quantificados.

Banco de Sementes de Plantas Daninhas

Para Baker (1989 apud LACERDA, 2007), o banco de sementes é um agregado de sementes não germinadas, potencialmente capazes de repor plantas adultas anuais que morreram por morte natural ou não, e plantas perenes, susceptíveis à morte por doença, distúrbio ou consumo por animais.

A principal função do banco de sementes é garantir a perpetuação das espécies, sendo este o responsável pela substituição intensiva dessas plantas em ambiente onde foram eliminadas por causas naturais ou não. Essa perpetuação se dá por meio de mecanismos ligados a semente, como dormência, longevidade e viabilidade, que permitem que as mesmas permaneçam por longos períodos no solo esperando o momento ideal para germinarem e repovoarem o ambiente. A dormência é um dos mais importantes mecanismos indiretos de dispersão e sobrevivência das plantas daninhas, por

permitir às mesmas, sobreviverem em condições adversas. Como a dormência não é igual para todas as sementes, há um escalonamento na germinação, permitindo a essas plantas sua distribuição ao longo do tempo.

O tamanho da população de sementes e sua composição botânica em um dado momento é o resultado do balanço entre entrada de novas sementes e perdas por germinação, deterioração, parasitismo, predação e transporte (LACERDA, 2007). As entradas ocorrem em grande parte por meio da chamada “chuva de sementes”, provenientes das adições do ano anterior, sendo complementadas por meio de introduções externas como transporte por máquinas e implementos, ventos, trato digestivos de animais, água de irrigação e pelo próprio homem. Esses agentes participam contribuindo tanto no enriquecimento como também no empobrecimento do banco de sementes. Porém assumem papel mais importante quando se trata da introdução de novas espécies no agroecossistema, ou de espécies altamente prejudiciais e de difícil controle, como plantas parasitas ou plantas de propagação vegetativa como a tiririca (*Cyperus rotundus*) e a grama-seda (*Cynodon dactylon*) (PITELLI & KUVA, 1998).

Os bancos de sementes são classificados quanto a seu tempo de permanência no solo, em transitórios e permanentes. Thompson (1992), caracterizou como “transitórios” os bancos de sementes cuja germinação ocorre no período de no máximo um ano após a dispersão dessas sementes no solo e de “persistentes” aqueles cuja germinação excede este período. A função dos bancos transitórios é de promover a manutenção de populações, após pouca produção de sementes e o papel dos persistentes está na regeneração de populações, após a sua extinção de áreas em que estivesse estabelecida a muitos anos. Há indicações de que a presença de bancos “persistentes” está associada à existência de sementes compactas, pequenas, lisas, que possuem mecanismos preciosos de estimulação a germinação (THOMPSON, 1987).

Ao contrário do banco “persistente”, as espécies que fazem parte dos bancos transitórios não acumulam sementes no solo e são muito raras, não sendo tão relevantes para a agricultura.

Segundo Carvalho & Favoretto (1995), além do banco de sementes, o material vegetativo também atua como reserva de manutenção de espécies, dentro de uma comunidade, se constituindo em uma importante reserva de germoplasma. Porém as reservas mais importantes são as de sementes, visto que a maioria das estruturas vegetativas é destruída pelas práticas de cultivo. Nestas situações, os bancos de sementes podem ser considerados a como a última instância de regeneração das comunidades vegetais, e a presença de sementes viáveis no solo determina a direção da sucessão (ROBERTS, 1981 apud FAVRETO E MEDEIROS, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento das plantas daninhas que ocorrem em áreas agrícolas, assim como o tamanho e a composição do banco de sementes e as suas formas de interferência, são necessários para indicar o melhor tipo de sistema de manejo do solo a ser utilizado, assim como também definir qual o melhor método de controle de plantas daninhas que deverão ser empregados nessas áreas de produção.

Essas informações poderão ser usadas para prevê a necessidade de controle ou não das daninhas no campo, fazendo as adequações necessárias de manejos de solo, da cultura e proporcionando uma utilização mais racional dos herbicidas, com base em considerações de custo/benefício na produção.

REFERENCIAS

- BEDIN, C. et al. Efeito alelopático de extrato de *eucalyptuscitriodorana* germinação de sementes de tomate (*lycopersicumesculentumm.*). **Revista Científica Eletônica De Agronomia**.ano 5, n. 10, dez. 2006 – Periódico Semestral.
- BELTRÃO,N.E.M. Herbicidas, Competição e Combate as Plantas Daninhas na Cultura do Algodão. **Circular Técnica 37**. Campina Grande,p.1-9, ago. 2000.
- CARMO, D.B. e SANTOS, M. A. Hospedabilidade de plantas infestantes aos fitonematóides *meloidogynejavanicae pratylenchusBrachyurus*. **XII SEMINARIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA**. Uberlândia, 2008.
- CARVALHO, P.C.F.; FAVORETTO, V. Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens. **Informativo Abrates**, v.5, n.1, p.87-108, 1995.
- CHAVES, A. L. R. et al. *Erigonbonariensis*: hospedeira alternativa do lettuce mosaic vírus no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 307-311, 2003.
- CRUZ, D. L. S. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Nota Técnica**. v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.
- DUARTE, N. F.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, n. 5, p. 983-992, 2002.
- FAVRETO ,R.; MEDEIROS, R.B. Banco de sementes do solo em área agrícola sob diferentes sistemas de manejo estabelecida sobre campo natural. **Revista**

Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 2, p.34-44, 2006.

Sálvia. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 39-46, jan./mar. 2009.

FONTES, José. R. A. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas**. Documentos 113. Planaltina. dez. 2003.

LACERDA A. L.S; **Banco de Sementes de Plantas Daninhas**. 2007.

LACERDA, A.L.S.2, VICTORIA FILHO, R.3 e MENDONÇA, C.G. Levantamento do Banco de Sementes em dois Sistemas de Manejo de Solo Irrigados por Pivô Central. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 1-7, 2005.

LORENZI, H. 2008. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4ª ed. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 640 p.

PATTERSON, D.T. Effects of environmental stress on weed/crop interactions. **Weed Science**, Champaign, v.43, n.3, 1995.

PITELLI, R.A.; KUYA, M.A. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo da resistência aos herbicidas e seleção de flora. In: **Curso de recomendações básicas de manejo de plantas daninhas e resistência aos herbicidas**. Piracicaba: Esalq-USP, 1998.

PITELLI, R.A. **Competição e Controle das Plantas Daninhas em Áreas Agrícolas**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, Set.1987.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; PIRES, F.R.; SILVA, A.A.; MENDONÇA, E.S. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Plantadaninha**, v. 22, n.3, p. 365-374, 2004.

RIZZARDI *et al.* Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.707-714, 2001.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

THOMPSON, K. The functional ecology of seed banks. In: FEWNER, M. (Ed). *Seeds, the ecology of regeneration in plant communities*. 1992. **CAB International**.

THOMPSON, K. Seeds and seeds banks. **New Phytologist**, v.10, 1987.

VIECELLI, C.A.; CRUZ-SILVA, C.T.A.. Efeito da variação sazonal no potencial alelopático de