

Revista Brasileira de Agroecologia
Rev. Bras. de Agroecologia. 9(2): 185-192 (2014)
ISSN: 1980-9735

Efeito de extratos de plantas espontâneas na germinação e no crescimento inicial do feijão comum

Effect of extracts of spontaneous plants on germination and early growth of the common bean.

COELHO, Flávia Monteiro¹, OLIVEIRA, Sthefani Gonçalves de², BALIZA, Danielle Pereira³, CAMPOS, André Narvaes da Rocha¹

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, Rio Pomba / MG - Brasil, flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br, andre.campos@ifsudestemg.edu.br; 2 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Câmpus Botucatu, Botucatu/SP - Brasil, sthefanigoncalves@hotmail.com; 3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Câmpus Avançado Bom Sucesso, Bom Sucesso/MG – Brasil, danielle.baliza@ifsudestemg.edu.br.

RESUMO: O feijão comum sofre interferência das plantas espontâneas, resultando em sérios prejuízos no crescimento, produtividade e operacionalização de colheita. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de extratos vegetais de tiririca (*Cyperus rotundus*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) na germinação e no crescimento inicial do feijoeiro. Foram avaliados cinco tratamentos que consistiram na irrigação das sementes de feijão com os diferentes extratos: tiririca (extrato aquoso e etanólico), picão-preto (extrato aquoso e etanólico) e controle (apenas água). A aplicação de extratos etanólicos inibiu a germinação das sementes de feijão. Extrato aquoso de tiririca apresenta efeito sobre o número de folhas do feijoeiro ao 35º dia, enquanto o extrato aquoso de picão-preto afeta negativamente sua germinação e crescimento inicial. Tais resultados sugerem que o picão-preto pode afetar de forma negativa o desenvolvimento e a produtividade do feijão comum, possivelmente devido a interações bioquímicas. .

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolos vulgaris* L., *Cyperus rotundus* L., *Bidens pilosa* L., Alelopatia.

ABSTRACT: The common bean suffers intense interference from spontaneous plants, resulting in serious damage to growth, yield and harvest operations. The aim of this study was to evaluate the effect of plant extracts of tiririca (*Cyperus rotundus*) and picão-preto (*Bidens pilosa*) on germination and early growth of bean plants. Five treatments which consisted of been seeds with different extracts were evaluated: tiririca (aqueous and ethanol extract), picão-preto (aqueous and ethanol extract) and control (water only). The application of ethanolic extracts inhibited the germination of bean. The aqueous extract of tiririca presents effect on the number of bean leaves after 35 days, while the aqueous extract of picão preto negatively affects germination and early growth. These results suggest that picão-preto can negatively affect the development and productivity of common bean, probably due to biochemical interactions.

KEY WORDS: *Phaseolos vulgaris* L., *Cyperus rotundus* L., *Bidens pilosa* L., Allelopathy.

Correspondências para: flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br
Aceito para publicação em 14/07/2014

Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira, constituindo-se uma das mais importantes fontes de proteína vegetal no país. O Brasil é o maior produtor e consumidor dessa leguminosa, tendo produzido 3,50 milhões de toneladas em 2011, em uma área total de 3,68 milhões de hectares (IBGE, 2012).

No Brasil, essa leguminosa é produzida em todos os Estados da Federação, sendo os principais produtores o Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Goiás (PAULA JUNIOR et al., 2007). No entanto, a produtividade do feijão, em todo o território nacional, ainda está em 941 kg/ha, muito aquém de seu potencial produtivo (CONAB, 2012).

Esta redução na produtividade de grãos ocorre pelo conjunto de pressões ambientais que recebe a cultura agrícola; que pode ser direta, pela competição com outras plantas por recursos necessários ao crescimento, alelopatia e parasitismo, e indireta, hospedando pragas, doenças e nematóides, reduzindo a qualidade dos produtos colhidos (CARVALHO & VELINI, 2001).

Dentre os fatores condicionantes do grau de interferência, destacam-se as espécies espontâneas presentes, levando-se em conta seu vigor, velocidade de crescimento inicial e densidade (SILVA et al., 2000), a influência do ambiente (MALUF, 1999) e a cultivar. Sabe-se que, em média, 20 a 30% do custo total de produção da cultura do feijoeiro se referem ao controle das plantas espontâneas (SILVA et al., 2000) e que estas podem causar reduções de 15 a 80% na produtividade de grãos (SALGADO et al., 2007; KOZLOWSKI et al., 2002).

As espécies espontâneas apresentam características de plantas pioneiras, como agressividade. Neste contexto, destacam-se a elevada e prolongada capacidade de produção de diásporos dotados de alta viabilidade e longevidade, a capacidade de germinar, de

maneira descontínua, em muitos ambientes, a presença de adaptações especiais para disseminação a curta e longa distância e rapidez no crescimento vegetativo e florescimento. Além disso, algumas destas plantas desenvolvem mecanismos especiais que as dotam de maior capacidade de sobrevivência, como alelopatia, hábito trepador e outras (PITELLI, 1987).

O feijoeiro, por apresentar baixa capacidade competitiva e se enquadrar no grupo de culturas que menos sombreiam o solo, sofre intensa interferência das plantas espontâneas, resultando em sérios prejuízos no crescimento, na produtividade e na operacionalização da colheita (SALGADO et al., 2007).

Dentre as espécies infestantes da cultura do feijoeiro na região sudeste, o maior desafio concentra-se no manejo de eudicotiledôneas, tais como caruru (*Amaranthus viridis* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), seguido de algumas espécies perenes, como a tiririca, *Cyperus rotundus* L. (DEUBER, 2007).

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma das mais importantes espécies de planta espontânea do mundo devido a sua rápida reprodução, e disseminação aliada à dificuldade de seu controle. A movimentação do solo no sistema convencional de manejo é a principal forma de disseminação desta espécie em todo o mundo. Isto ocorre porque, com o revolvimento do solo ocorre a fragmentação e deslocamento dos tubérculos da planta os quais originam inúmeras plântulas a cada operação de preparo do solo. Como é uma espécie altamente competitiva no que se refere à água e nutrientes e pode liberar substâncias alelopáticas no solo, esta é responsável por grandes perdas de produtividade em diversas culturas, tais como tomateiro, alface, milho, feijoeiro rubi e carioca (DURIGAN et al., 2006; FISHER et al., 1998; JAKELAITIS et al., 2003; KISSMANN, 1997; MILES et al., 2002; MORALES-PAYAN et al., 1997; NEMOTO et al., 1995; SANTOS et al.,

1997).

A espécie *Bidens pilosa*, popularmente conhecida como picão preto, é uma planta herbácea originária da América Tropical com maior incidência na América do Sul. No Brasil, está presente em quase todo território, porém, concentra-se nas áreas agrícolas das regiões Sul e Centro-Oeste, na qual constitui em uma das mais importantes plantas espontâneas de culturas anuais e perenes, sendo apontada como tal em mais de 40 países. É bastante agressiva, e além de competir com a cultura pode servir de hospedeiro de pragas e doenças, como ácaros (MAIA e OLIVEIRA, 2004) e vírus (ARNAUD et al., 2007), podendo provocar perdas significativas de produtividade nas culturas agrícolas. Sua reprodução ocorre via sementes, possui crescimento rápido e pode ser encontrada durante todo o ano, mas as maiores infestações ocorrem durante as estações mais quentes, primavera e verão (KISSMANN & GROTH, 1992; KISSMANN, 1997; LORENZI, 2000; VOLL et al., 1997).

A alelopatia é o efeito direto ou indireto de uma planta sobre outra, por meio da produção de compostos químicos liberados no ambiente. Os metabólitos secundários ou produtos naturais envolvidos em alelopatia são denominados aleloquímicos e estão presentes nos tecidos de diferentes partes das plantas (RIZVI e RIZVI, 1992; PIRES et al., 2001.).

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas (MACHADO et al., 2007; DEQUECH et al., 2009, RANDO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2012). O efeito visível dos aleloquímicos sobre as plantas é somente uma sinalização secundária de mudanças anteriores. De acordo com RIZVI & RIZVI (1992), os aleloquímicos podem afetar estruturas citológicas e ultraestruturais, alterar tanto as concentrações quanto o balanço entre os diferentes hormônios, pode afetar a permeabilidade

das membranas, absorção de minerais, movimentos dos estômatos, síntese de proteínas, atividades enzimáticas, relações hídricas e induzir alterações no material genético (DNA e RNA).

Um dos procedimentos mais empregados em fase inicial de prospecção de atividade alelopática de determinada planta é o uso de extratos brutos. Em geral, os extratos envolvendo essa técnica utilizam extratos de alta polaridade, como os extratos aquosos, hidroalcoólicos ou mesmo os metanólicos. A ideia é de que os extratos de alta polaridade, possuem também alta atividade alelopática, o que de alguma maneira pode refletir o potencial alelopático das espécies doadoras em estudo (SOUZA FILHO et al. 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de extratos vegetais de tiririca (*Cyperus rotundus*) e picão-preto (*Bidens pilosa*) na germinação e no crescimento inicial do feijão comum.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba, localizado na cidade de Rio Pomba, Zona da Mata de Minas Gerais, a aproximadamente 441m de altitude, em casa de vegetação.

Amostras de folhas de *B. pilosa* e *C. rotundus* em estágio vegetativo e reprodutivo foram coletadas em áreas de cultivo de hortaliças no IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba, durante o período da manhã em outubro de 2011. As folhas dessas plantas foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 70°C durante 72 horas, e posteriormente trituradas. Os materiais secos e moídos foram submetidos a duas extrações a temperatura ambiente com etanol 60% (1:30, p/v) e com água deionizada (1:30, p/v) de acordo com metodologia descrita por Alves et al (2004).

Vinte e quatro horas após a extração os

materiais foram filtrados e quando em solução etanólica deixados em repouso em frasco aberto por um período de quatro dias para a eliminação do etanol (ALVES et al., 2004).

As plantas de *P. vulgaris*, cultivar ouro vermelho, foram cultivadas em cinco bandejas. Cada bandeja contendo 40 células e cada célula da bandeja com 22,3 cm³. Essas células foram todas preenchidas com composto orgânico que foi produzido no local de estudo e analisado previamente. No período experimental não foram realizadas adubações, tendo em vista que os nutrientes necessários para a germinação e crescimento do feijão comum já estavam presentes no composto orgânico. Foram semeadas três sementes por célula da bandeja, totalizando 600 sementes de feijão comum distribuídas em 200 células.

O delineamento utilizado foi o em blocos inteiramente casualizados. Cinco tratamentos foram distribuídos entre as bandejas: extrato aquoso de tiririca, extrato etanólico de tiririca, extrato aquoso de picão-preto, extrato etanólico de picão-preto e controle (apenas água). Para não ocorrer mistura dos tratamentos cada bandeja foi composta por um único tratamento, contendo 40 repetições. Em cada célula, 2 mL de extrato foi aplicado no substrato logo após o plantio das sementes. Este volume foi utilizado afim de proporcionar as condições necessárias à germinação da semente sem, levar a restrições do tipo anaeróbio. O mesmo procedimento foi repetido com um novo extrato, igual ao utilizado na primeira aplicação, 20 dias após a primeira aplicação, sendo novamente a aplicação realizada no substrato em cada célula. O experimento foi mantido em casa de vegetação e irrigado manualmente três vezes por semana.

Os ensaios para avaliar a germinação e o crescimento das plântulas do feijão comum foram realizados em casa de vegetação com irrigação manual diária e temperatura ambiente. A taxa de germinação foi verificada a cada 24 horas durante vintedias

possibilitando a avaliação da velocidade de germinação. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram 2 mm de protrusão radicular (BRASIL, 1992).

A avaliação da germinação em cada tratamento foi feita por meio do cálculo da taxa de germinação nos primeiros 20 dias (número de sementes germinadas/ tratamento), a fim de acompanhar a evolução do processo e perceber as possíveis diferenças entre os extratos testados.

Ao final do 20º e do 35º dia, foram verificados o comprimento da parte aérea (base do caule ao ápice das folhas) e o número de folhas do maior indivíduo presente em cada célula. Os dados foram submetidos à análise de variâncias (ANOVA), e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. (ZAR, 1999).

Resultados e discussão

A taxa de germinação do feijão comum foi diferente entre os tratamentos avaliados. Para o tratamento com extrato aquoso de tiririca observou-se uma taxa de germinação de 0,63, já para o extrato etanólico de tiririca foi verificado 0,06, enquanto para o extrato aquoso e etanólico de picão-preto constatou-se 0,43 e 0,00, respectivamente, no controle foi observado 0,78 após a primeira aplicação (Figura 1). Os extratos etanólicos de *C. rotundus* e *B. pilosa*, nas concentrações testadas, comprometeram a germinação do feijão (Figura 1). Este fato pode ser atribuído ao tipo de extrato e/ou as concentrações utilizadas nos ensaios, pois estudos realizados por Cruz et al. (2000) constataram que a forma de preparo, o método de aplicação e a concentração dos produtos são fatores decisivos na obtenção de resultados, pois princípios ativos vegetais são instáveis e não se distribuem de forma homogênea na planta. Possivelmente resíduos de álcool etílico tenham interferido no metabolismo das sementes afetando a germinação. O extrato etanólico de *B.*

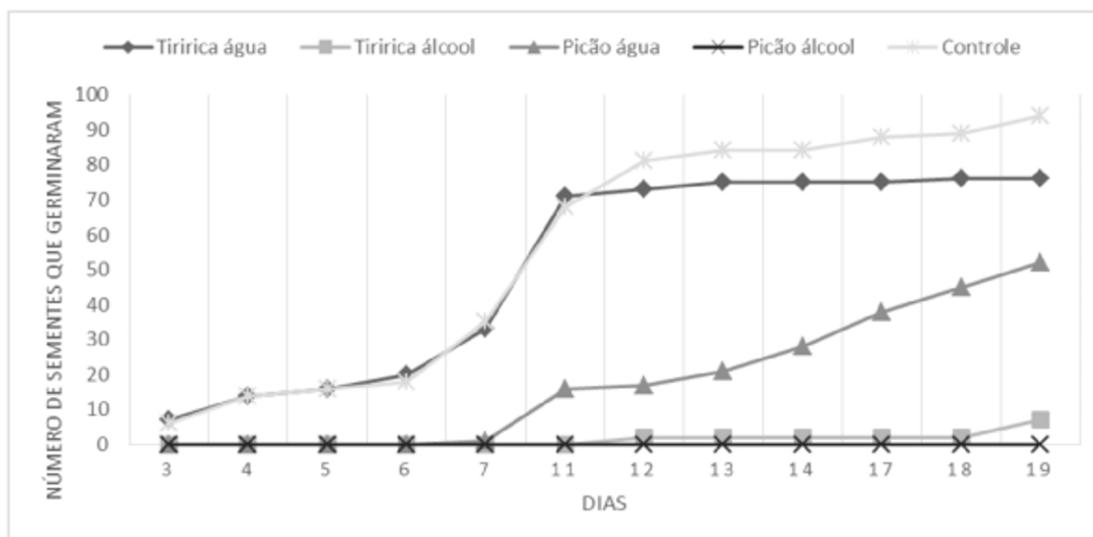


Figura 1: Número de sementes de feijão comum que germinaram por dia após a primeira aplicação dos extratos aquosos e alcóolicos de tiririca e picão-preto e do tratamento controle.

pilosa inibiu a germinação das sementes do feijoeiro durante todo o experimento. Já o extrato aquoso de *B. pilosa*, retardou a germinação e reduziu a taxa de germinação das sementes quando comparado com o controle e com o extrato aquoso de *C. rotundus* (Figura 1).

O extrato aquoso de *C. rotundus*, apresentou resultado semelhante ao do tratamento controle tanto no tempo de germinação quanto na taxa de germinação. O extrato etanólico de *C. rotundus*, causou atraso significativo na germinação, além de apresentar drástica redução no número de sementes germinadas (Figura 1).

Assim, como sugerido por Ferreira & Áquila (2000), o efeito alelopático pode afetar não apenas a taxa de germinação, como também a velocidade de germinação e a curva de distribuição da germinação.

No que diz respeito ao comprimento da planta e ao número de folhas, avaliando o controle e os extratos aquosos de tiririca e picão-preto, casos onde houve considerável germinação de sementes,

foi possível observar redução significativa da biomassa ocasionada por um efeito do extrato da tiririca e do picão preto (Tabela 1). Resultado semelhante foi encontrado por Andrade et al. (2009), Barroso et al. (2010) e Gusman et al. (2011).

Gusman et al. (2011), em trabalho realizado com quatro hortaliças, evidenciaram que os extratos aquosos de *C. rotundus* e *B. pilosa* apresentam potencialidades alelopáticas na germinação das sementes, no crescimento inicial do sistema radicular e da parte aérea e no índice de velocidade de germinação. Os autores destacam que na presença dos extratos o sistema radicular apresentou raízes mais espessas, atrofiadas e com maior número de pelos absorventes.

O extrato de picão preto afetou consideravelmente tanto o comprimento da planta quanto o número de folhas e embora o extrato de tiririca não tenha afetado o comprimento da planta, foi possível observar que após o 35º dia esse tratamento apresentou número de folhas menor

Tabela 1: Média do comprimento das plantas (cm) e do número de folhas por planta de feijão após os 20° e 35° dias da primeira aplicação dos extratos tiririca aquoso, picão-preto preto aquoso e controle.

Extratos	Comprimento		Número Folhas	
	20º dia	35º dia	20º dia	35º dia
Tiririca aquoso	9,98 a	13,12 a	4,13 a	6,10 b
Picão-preto aquoso	6,29 b	10,50 b	2,61 b	4,28 c
Controle	10,97 a	13,09 a	4,26 a	8,44 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

comparado ao tratamento controle.

Barroso et al. (2010) avaliou o efeito de seis espécies de plantas espontâneas sobre o crescimento e a produtividade de dois cultivares de feijoeiro, dentre elas *C. rotundus* e *B. pilosa*, responsáveis por perdas na produtividade. Entretanto, as espécies *Amaranthus viridis* e *Raphanus raphanistrum* causaram maior interferência na cultura, especialmente no cultivar Carioca, que mostrou-se menos competitivo comparado ao cultivar Rubi.

Teixeira et al. (2004), observaram inibição da germinação do picão-preto pelo extrato aquoso de *Crotalaria juncea* L. a 12 % peso/volume e não redução da velocidade de germinação. Neste mesmo trabalho, o extrato aquoso de mucuna preta (*Stilozobium aterrimum* Piper & Tracy) a 12% peso/volume não inibiu a germinação do picão, porém reduziu a velocidade de germinação.

Cruz et al. (2000) observaram inibição total da germinação de sementes de picão-preto (*B. pilosa*) e cerca de 60% de sementes de guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) pelo extrato bruto aquoso de *Eucalyptus citriodora* Hook a 30% de concentração peso/volume. Assim, observa-se que o potencial alelopático das plantas difere de acordo com a espécie vegetal e estágio de desenvolvimento.

No presente estudo, a utilização dos extratos etanólicos nas concentrações utilizadas inibiu a germinação das sementes de feijão comum (*P.*

vulgaris).

O extrato aquoso de *C. rotundus* (Tiririca) apresentou efeito significativo sobre o número de folhas de feijão ao 35° dia na concentração avaliada, entretanto, o extrato da espécie *B. pilosa* (Picão preto) retardou a germinação das plantas de feijão bem como reduziu suas taxas de germinação afetando diretamente sua biomassa. Tais resultados sugerem que o picão-preto pode afetar de forma negativa o desenvolvimento e a produtividade do feijão comum, possivelmente devido a interações bioquímicas.

Conclusão

Os extratos etanólicos de tiririca (*Cyperus rotundus*) e de picão-preto (*Bidens pilosa*) inibem a germinação das sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). Extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus*) apresenta efeito sobre o número de folhas do feijoeiro ao 35° dia, enquanto o extrato aquoso de picão-preto (*Bidens pilosa*) afeta negativamente sua germinação e o crescimento inicial.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M.C.S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.
- ANDRADE, H.M. et al. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas.

- Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.33, p.1984-1990, 2009.
- ARNALD, L.S.E.P et al. Predominância de Begomovirus em Tomateiros na Região Produtora da Ibiapaba, Ceará, e sua Detecção Natural em Plantas Daninhas. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.3, p. 241-246, 2007.
- BARROSO, A. A. M. et al. Interferência entre espécie de planta daninha e duas cultivares de feijoeiro em duas épocas de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p.609-616, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Divisão de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**, Brasília. 1992. 365p.
- CARVALHO, F.T.; VELINI, E.D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja. I – Cultivar IAC 11. **Planta Daninha**, Londrina, v.19, n.3, p. 317-322, 2001.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2012/ Companhia Nacional de Abastecimento**. – Brasília: Conab, 2012. 37 p.
- CRUZ, S.E.M. et al. Plantas medicinais. **Biocologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 3, n.15, p. 28-34, 2000.
- DEQUECH, S.T.B. et al. Ação de extratos de plantas na oviposição e na mortalidade da traças-crucíferas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.2, p.551-554, 2009.
- DEUBER, R. Desafios no controle de plantas daninhas em feijoeiro na região Sudeste do Brasil. Campinas, SP. 2007. In: VI SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 6, 2006, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: IAC, 2007. v.79, p.250 e p.77.
- DURIGAN, J.C. et al. Manejo integrado da tiririca na produtividade de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Londrina, v.24, n.1, p. 77-81, 2006.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.12, p. 175-204, 2000. Edição especial.
- FISHER, A. et al. Influence of senescence and of carbohydrate levels on the pattern of leaf proteases on purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). **Physiologia Plantarum**, Lund, v.102, n.3, p. 385-395, 1998.
- GUSMAN, G.S. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **Iheringea Sér. Bot.**, Porto Alegre, v.66, n.1, p.87-98, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Capturado em 31 jan. 2012. Online. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p. 89-95, 2003.
- KISSMANN, K.G. **Plantas daninhas e nocivas**. 2. ed. São Bernardo do Campo: BASF Brasileira, 1997. 825 p.
- KISSMANN, C. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira. 1992. 798 p.
- KOZLOWSKI, L.A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta daninha**, Viçosa, v.20, n.2, p. 213-220, 2002
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.
- MACHADO, R.T. et al. Avaliação da bioatividade de extratos vegetais sobre *Diabrotica speciosa* em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1461-1464, 2007.
- MAIA, O.M.A.; OLIVEIRA, C.A.L. Capacidade de Colonização de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) Em Cercas-Vivas, Quebra-Ventos e Plantas Invasoras. **Neotropical Entomology**, v.33, n.5, p.625-629, 2004.
- MALUF, A.M. Competição intraespecífica entre *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.8, p.1.319-1.325, 1999.
- MILES, J.E. et al. Modelling purple nutsedge sprouting under soil solarization. **Weed Science**, Lawrence v. 50, n.1, p. 64-71, 2002.
- MORALES-PAYAN, J.P. et al. Effects of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on tomato (*Lycopersicon esculentum*) and bell pepper (*Capsicum annuum*) vegetative growth and fruit yield. **Weed Technology**, Champaign, v.11, n.4, p. 672-676, 1997.
- NEMOTO, M.C.M. et al. Comportamento da tiririca

- (*Cyperus rotundus* L.) sob diferentes níveis de adubação fosfatada e de sombreamento. **Planta Daninha**, Viçosa, v.13, n.1, p. 5055, 1995.
- OLIVEIRA, S.C.C. et al. Estudo fitoquímico de folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil (Solanaceae) e sua aplicação na alelopatia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n.3, p.607-618, 2012.
- PAULA JUNIOR, T.J. et al. Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In; PAULA JUNIOR, T.J.; VENZON, M. (Coordenadores). **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 331-348.
- PIRES, N.M.; PRATES, H.T.; PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; FARIA, T.C.L. Atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.58, n.1, p.61-65, 2001.
- PITELLI, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, 1987.
- RANDO, J.S.S. et al. Avaliação da Eficiência de Extratos de Plantas Medicinais no Controle de *Myzus persicae* (Sulz.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.2446-2449, 2009.
- RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992. p. 443-472.
- SALGADO, T.P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.3, p. 443-448, 2007.
- SANTOS, B.M. et al. Effects of shading on the growth of nutsedges (*Cyperus* spp.). **Weed Science**, Lawrence, v.45, p. 670-673, 1997.
- SILVA, A.A. et al. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: ABEAS, 2000. p. 260.
- SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório – Revisão crítica. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.3, p. 689-697, 2010.
- TEIXEIRA, C.M. et al. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p. 691-695, 2004.
- VOLL, E. et al. Embebição e germinação de sementes de capim-marmelada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p. 58-61, 1997.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, N.J. 199, 929p.