

<http://dx.doi.org/10.32929/2446-8355.2019v28n2p194-203>

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE SOJA, SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS INFESTANTES

Renato Gomes de Souza¹, Daniel Bonifácio Oliveira Cardoso^{2*}, Morgana Coelho Mamede²,
Oswaldo Toshiyuki Hamawaki³, Larissa Barbosa de Sousa³

¹ Graduando em agronomia, Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia- Uberlândia, Minas Gerais.

² Doutorando em agronomia, Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia- Uberlândia, Minas Gerais. *E-mail: danieludia13@hotmail.com

³ Docente no curso de agronomia, Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia- Uberlândia, Minas Gerais.

Recebido: 25/01/2017; Aceito: 01/07/2019

RESUMO: A competição entre os recursos ambientais, imposta pela comunidade infestante, afeta o crescimento, produtividade e qualidade final da soja, prejudicando a colheita, por competição, que aumenta o custo operacional. Outro fator relevante da interferência das plantas infestantes é que estas podem ser hospedeiras de patógenos e pragas, o que dificulta seu controle. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de duas cultivares de soja sujeitas à interferência de plantas infestantes. O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Capim Branco pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, na safra 2015/2016. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (DBC) com seis repetições. Foram utilizadas duas cultivares, uma de ciclo precoce (UFUS Capim Branco) e outra de ciclo tardio (UFUS Carajás), avaliadas na presença e ausência de plantas infestante, quanto à altura da planta na maturidade, número de nós na haste principal, número de vagens e produtividade de grãos. Após atender às pressuposições do modelo, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados refletiram as relações de interferência entre a população de infestantes e a cultura, sendo a família Poaceae a infestante predominante no experimento. Houve aumento na altura média das plantas de soja, redução do número de nós e da produtividade de grãos em ambas cultivares. A cultivar UFUS Capim Branco, sob interferência de infestantes, obteve maior rendimento quando comparada a cultivar de ciclo tardio, UFUS Carajás.

Palavras-chave: *Glycine max*. Comunidade infestante. Competição. Produtividade.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF SOYBEANS UNDER INTERFERENCE FROM WEEDS

ABSTRACT: Competition between environmental resources required by weed community affects the growth, productivity and final quality soybean damaging the harvest, by competition, that increases the operational cost. Another relevant factor of interference of weeds is that they can be host of pathogens and pests, hindering thus the control

methods of them. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of two soybean cultivars subject to interference from weeds. The experiment was conducted in the experimental area of Capim Branco farm, property of the Federal University of Uberlândia, located in Uberlândia - MG, Brazil, in 2015/2016 crop. The experiment was arranged in randomized blocks (DBC) with six replications. Two cultivars were used, an early cycle (UFUS Capim Branco) and another late cycle (UFUS Carajás), were evaluated, in the presence and absence of weed plants, in relation to plant height at maturity, number of nodes in main stem, number of Pods and grain yield. After meeting the assumptions of the model, the data were submitted to analysis of variance and Tukey's test ($p < 0.05$). The results reflected relations of interference among the population of weeds and the culture. Faced with the quantification of the population of weeds, the Poaceae family was the one that prevailed in the experiment area. Evaluations showed increases on average height of soybean plants, reducing the number of nodes and grain yield in both cultivars. However the early cycle cultivar, UFUS Capim Branco had a higher yield than cultivar late cycle, UFUS Carajás.

Key words: *Glycine max*. Community weed. Competition. Yield.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill) exhibe elevado valor socioeconômico no mercado agrícola nacional. Trata-se de uma *commodity* que garante grandes ganhos na balança comercial, o que contribui para o fortalecimento da economia brasileira. O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, com uma estimativa de produção, da safra 2018/2019 de 119 milhões de toneladas, ficando atrás dos Estados Unidos com 120 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

O crescimento da cultura da soja no país esteve sempre associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo e seu cultivo em grandes áreas, acarreta no surgimento de diversos problemas (FREITAS, 2011).

Esses fatores podem ser bióticos, decorrentes da ação de seres vivos ou abióticos, relacionados com a disponibilidade de água, nutrientes, pH do solo, luminosidade, entre outros (PITELLI; MARCHI, 1991). Dentre os fatores bióticos, as plantas infestantes têm grande interferência no processo de produção, podendo ocasionar perdas de produtividade entre 30 a 40%. O controle de plantas infestantes gera custos para a produção, que podem variar entre 15 a 40% do custo total da compra de produtos fitossanitários (GAZZIERO *et al.*, 1994).

Em ecossistemas agrícolas, cultura e plantas infestantes estão presentes na mesma área. Como ambas possuem demandas por água, luz, nutrientes, e na maioria das vezes esses recursos de crescimento estão disponíveis em quantidade insuficiente, estabelecendo-se a competição (FERREIRA *et al.*, 2009). Segundo Silva *et al.* (2009a), culturas em competição tendem a incrementar sua altura como forma de maximizar a captação da radiação e sombrear as plantas infestantes, em contrapartida, redução no acúmulo de biomassa e de área foliar. (LAMEGO *et al.*, 2005).

Desta forma, tendo em vista a importância desta cultura para a economia do país e os prejuízos que podem acarretar a produção e a rentabilidade, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho agronômico de duas cultivares de soja, sob interferência de plantas infestantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental Capim Branco pertencente à Universidade Federal de Uberlândia - UFU, localizada no município de Uberlândia-MG, situada na latitude 18°55'23" S, longitude 48°17'19" W e altitude de 872 m. O solo é classificado como um Latossolo Vermelho Distrófico, tendo uma característica de textura argilosa, com boa profundidade e boa drenagem.

Foram avaliadas duas cultivares de soja provenientes do banco de germoplasma do Programa de Melhoramento de Soja UFU, sendo uma de ciclo vegetativo precoce (UFUS Capim Branco) e outra de ciclo vegetativo tardio (UFUS Carajás), cujas principais características estão na Tabela 1.

Tabela 1. Principais características das cultivares UFUS Capim branco e UFUS Carajás (Programa de Melhoramento Genético de Soja – UFU, 2015/2016). *Main characteristics of cultivars UFUS Capim Branco UFUS Carajás (Breeding Program Soy - UFU, 2015/2016).*

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS	UFUS CAPIM BRANCO	UFUS CARAJÁS
Grupo de Maturação	7.2	8.4
Hábito de crescimento	Semideterminado	Determinado
Altura da planta	68	78
Flor	Roxa	Roxa
Pubescência	Marrom	Marrom
Hilo	Preto	Preto
Acamamento	Resistente	Resistente

O preparo inicial do solo foi feito mediante as operações de aração, gradagem e sulcagem da área. A adubação de plantio foi realizada visando suprir deficiências de nutrientes, baseado no resultado da análise química do solo.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 25/10/2015, e as sementes foram tratadas com fungicida Carboxina e Tiram com 250 ml para cada 100 kg de sementes. Também foi realizada a inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* com 150 ml para cada 50 kg de sementes tratadas, sendo utilizado o produto de nome comercial BIOMAX®. O controle de pragas e doenças da cultura foi realizado de acordo com monitoramento da área, e o controle das plantas infestantes foi realizado apenas nas testemunhas, de acordo com o manejo recomendado para a cultura. Para as demais parcelas foi mantida a infestação durante todo ciclo da cultura.

Cada parcela foi constituída por quatro linhas, espaçadas 0,5m, com cinco metros de comprimento, totalizando 10 m² de área total, sendo a área útil composta pelas duas linhas centrais e desprezando 0,5 m em cada extremidade da linha, totalizando 4 m². O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições

totalizando vinte e quatro parcelas. As avaliações foram feitas identificando as plantas infestantes e calculada o número de espécies por família durante o ciclo das cultivares que foi de 120 dias para a cultivar UFUS Capim branco e de 150 dias para a cultivar UFUS Carajás.

Foram analisadas as seguintes características: altura da planta, número de nós por planta, número de vargens por planta e a produtividade de grãos de cada cultivar, estimada através da colheita das parcelas uteis e posterior trilhagem das plantas, pesando-se os grãos, com correção de umidade a 13%, conforme a equação.

$$PF=PI \times \left(\frac{100-UI}{100-UF} \right)$$

PF: peso final corrigido da amostra; PI: peso inicial da amostra; UI: umidade inicial da amostra; UF: umidade final da amostra.

Após atender às pressuposições do modelo, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ($p < 0,05$) com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área experimental foram identificadas nove espécies de plantas infestantes, inseridas em quatro famílias conforme Tabela 2. De acordo com Lorenzi (2000), todas essas espécies presentes na área experimental são consideradas plantas infestantes de agrossistemas. Fatores como à própria cultura, o gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre linhas e densidade de semeadura, época e duração do período de convivência somados as condições edáficas, condições climáticas e tratos culturais interferem na comunidade infestante (DE PAULA, 2015). A família Poaceae com cinco espécies, apresentou a maior variedade na área, seguida por Asteraceae com 3 espécies, Amaranthaceae e Solanaceae com 1 espécie. *Cenchrus echinatus* foi a planta infestante que apresentou maior percentual de infestação e Souza (2014) constatou elevadas taxas de germinação desta espécie sob condições adversas de irradiação solar e mesmo em banco de sementes a 12 cm de profundidade.

Tabela 2. Porcentagem e identificação das plantas infestantes na área experimental, Capim Branco-UFU, Uberlândia-MG, 2015/2016. *Percentage and identification of weeds in the experimental area, Capim Branco-UFU, Uberlândia-MG, 2015/2016.*

Nome botânico	Nome comum	Família	Índice %
<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim carrapicho	Poaceae	40
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim colchão	Poaceae	20
<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga fogo	Amaranthaceae	19
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho de carneiro	Asteraceae	4
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna branca	Asteraceae	4
<i>Urochloa plantaginea</i>	Capim marmelada	Poaceae	4
<i>Nicandra physaloides</i>	Joá de capote	Solanaceae	3
<i>Echinochloa colona</i>	Capim arroz	Poaceae	3
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	Asteraceae	2
<i>Panicum maximum</i>	Capim colonião	Poaceae	1

Na Tabela 3 são apresentados às análises de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, para os parâmetros morfoagronômicos. Observando as características altura média das plantas, número de nós e produtividade, comprova-se a interferência negativa na soja quando em convívio com as plantas infestantes. A presença de plantas infestantes resultou num decréscimo de 33% da produtividade.

Tabela 3. Médias dos valores de parâmetros morfoagronômicos de duas cultivares de soja avaliadas por ocasião da colheita da soja. Capim Branco-UFU, Uberlândia-MG, 2015/2016. *Mean values of morphoagronomic parameters of two soybean cultivars evaluated at the time of soybean harvest. Capim Branco-UFU, Uberlândia-MG, 2015/2016.*

Cultivar	Altura(cm)	N° de nós/ planta	N° de vagens/ planta	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
UFUS Carajás	80,25a	16,07a	44,00a	1129,17b
UFUS Capim Branco	61,62b	11,98b	59,03a	1493,75a
DMS (5%)	6,25	0,78	16,39	293,56
Infestação				
Presença	75,25a	14,42a	49,57a	1058,00b
Ausência	66,62b	13,63b	53,47a	1564,92a
DMS (5%)	6,65	0,78	16,39	293,56
CV (%)	10,77	6,41	36,56	25,7

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. *Means followed by the same lowercase letter (column) belong to the same group at 5% level of significance by tukey test.*

A soja em convivência com as plantas daninhas tem seu crescimento e desenvolvimento modificados pela interferência na captação dos recursos ambientais (ALMEIDA *et al.*, 2015). Plantas de soja sob competição tendem a apresentar alterações morfofisiológicas, com reflexo na produtividade (VOLLMANN *et al.*, 2010).

A soja é menos eficiente na extração de água do solo do que algumas plantas daninhas (FERREIRA *et al.*, 2011) e apesar de algumas plantas daninhas avaliadas apresentarem menor eficiência no uso da radiação fotossinteticamente ativa, elas mostram grande capacidade competitiva em campo, o que explica a redução na produtividade de soja quando na presença destas.

Nepomuceno *et al.* (2007), quando avaliaram as mesmas interações de plantas infestantes em soja, constataram em seu trabalho, que não houve efeitos negativos para altura média das plantas, número de nós e produtividade, divergindo do presente trabalho. Os mesmos autores quando avaliaram o número de vagens por planta, não identificaram diferença significativa entre as cultivares, o que, neste caso, corrobora com o presente estudo, que não constatou diferença significativa para este caractere.

A cultivar UFUS Carajás obteve maior média de altura por planta, com 80,25 cm em relação a cultivar UFUS Capim branco, que teve altura média de 61,62 cm. Nas parcelas com infestantes, durante o ciclo da cultura, considerando valores médios para as duas cultivares, observou-se maior média de altura por planta, com 75,25 cm, quando comparado as cultivares que foram submetidas ao convívio sem plantas infestantes em seu ciclo, com média de 66,62

cm. O comportamento das cultivares com maior altura são indesejáveis, pois o estiolamento afeta o desempenho agronômico da soja. Esse estiolamento ocorre em função da maior sensibilidade à redução da razão entre os comprimentos de onda vermelho/vermelho extremo; este fato implica exatamente em respostas morfológicas de redução da emissão de ramificações, aumento da estatura e redução do diâmetro de caule das plantas (VIDAL, 2010).

A média de número de nós por planta e à interferência da comunidade infestante, acarretou em aumento do número de nós com 14,42 nós quando comparados as médias das plantas sem interferências 13,63 nós por planta. De acordo com Chemale (1982), isto se dá, pelo fato do efeito competitivo com as plantas infestantes. O maior número de nós foi verificado na cultivar de ciclo tardio (UFUS Carajás) com 16,07 nós planta⁻¹.

Nas parcelas onde não foi realizado o controle das plantas infestantes pode-se observar uma redução do número de nós, com 14,42 nós por planta e nas parcelas onde foi feito o controle foi verificado 13,62 nós por planta, o que pode influenciar negativamente na produtividade, mas que não foi observado na produção final, onde as plantas controle foram superiores em 32%.

Na avaliação de número de vagens por planta, não houve diferença significativa entre as médias. Segundo Câmara (1998), uma planta pode produzir até 400 vagens, mas, em média, as cultivares nacionais desenvolvem de 30 a 80 vagens. Neste trabalho a cultivar que obteve maior número de vagens foi a UFUS Capim branco com 59,03, porém não diferiu estatisticamente da UFUS Carajás devido aos fenótipos de ambas cultivares.

Conforme a espécie, a densidade e a distribuição das plantas daninhas na lavoura, as interferências reduzem a produção em cerca de 40 a 80% (GAZZIERO *et al.*, 2004). Nas parcelas sem controle de infestantes a produtividade de grãos (kg ha⁻¹) atingiu 1058,00 kg ha⁻¹, em contrapartida as parcelas com controle alcançaram produtividade média de 1564,92 kg ha⁻¹. Essa redução de 32% pode ser explicada pela competição interespecífica que as plantas daninhas exercem por luz, água e nutrientes, além de dificultar a colheita, hospedar pragas e doenças e liberar substâncias alelopáticas que interagem negativamente com a planta de soja (NEPOMUCENO *et al.*, 2007).

A cultivar de ciclo precoce (UFUS Capim branco), obteve maior produtividade com 1493,75 kg ha⁻¹ em relação a cultivar de ciclo tardio UFUS Carajás com 1129,17 kg ha⁻¹. Este comportamento relaciona-se com o fechamento do dossel pela soja, a cultivar de ciclo precoce exerce controle cultural mais eficaz que a de ciclo tardio, já que limita a germinação de novas plantas daninhas devido ao sombreamento antecipado, que diminuem a incidência de raios solares no solo, limitando a germinação e a fotossíntese de plantas novas, aliado a diminuição da temperatura do baixeiro, o que afeta negativamente o metabolismo de plantas C4, representadas por todas daninhas presentes na área (TAIZ; ZEIGER, 2014).

Conforme aumenta-se a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente aquelas que germinam e emergem no início do ciclo da cultura, intensifica-se a competição interespecífica e intra-específica, por luz, nutrientes e água. Então, plantas daninhas mais desenvolvidas se tornam dominantes, e as menores são suprimidas ou morrem (RADOSEVICH *et al.*, 1997).

O grau de interferência imposto a soja devido ao acúmulo de massa seca das plantas daninhas é uma variável mais importante do que a própria densidade de indivíduos, apresentando correlação inversamente proporcional aos componentes do rendimento e fenológicos da cultura (MESCHEDE *et al.*, 2004). Em ambos os cultivares observamos queda no número de vagens na presença das plantas daninhas comparado às plantas de soja que se desenvolveram na ausência de competição. Uma possível causa se dá pela competição de nutrientes e água, o que resultaria em menor aporte de nutrientes para as folhas, acarretando em menor fotossíntese e conseqüentemente menor número de vagens. De acordo com Board *et al.* (1995), em soja, o número de vagens é a característica que mais se altera devido ao estresse da competição com espécies daninhas. Nepomuceno *et al.* (2007) verificou perdas, por competição de cultivares de soja com plantas infestantes, de até 46% em relação à cultura no limpo, corroborando com este trabalho.

Produtividade é uma característica quantitativa, ou seja, expressa por vários genes, portanto, muito influenciada pelo meio que interfere diretamente em sua expressão genica. Dessa forma, os resultados de produtividade nas duas cultivares vão de acordo com outros autores (CARVALHO; VELINI, 2001; NEPOMUCENO *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2009b; PITTELKOW *et al.*, 2009) que observaram que a competição com plantas daninhas sempre causa prejuízos ao rendimento da soja, a qual pode ser em maior ou menor grau, relacionada ao grau de infestação, das espécies infestantes e do cultivar de soja utilizado.

CONCLUSÕES

O ciclo das cultivares de soja (UFUS capim branco e UFUS Carajás) não interfere na tolerância a presença de plantas infestantes.

A presença das plantas daninhas reduziu o número de vagens e conseqüentemente a produtividade em ambas cultivares.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro, à Associação Mineira de Produtores de Algodoeiro (AMIPA) e ao Programa de Melhoramento Genético de Algodoeiro (PROMALG) por toda a assistência e suporte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. O.; MATOS, C. C.; SILVA, D. V.; BRAGA, R. R.; FERREIRA, E.A.; SANTOS, J. B. Interação entre volume de vaso e competição com plantas daninhas sobre o crescimento da soja. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 6, p.507-513, 2015.

BOARD, J. E.; WIER, A. T.; BOETHEL, D. J. Source strength influence on soybean formation during early and late reproductive development. **Crop Science**, Madison, v. 35, n. 4, p.1104-1110, 1995.

- CAMÂRA, G. M. S. **Soja**: tecnologia da produção. Piracicaba: Publique, 1998. 293 p.
- CARVALHO, F. T.; VELINI, E. D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja. I - Cultivar IAC-11. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 3, p.317-322, 2001.
- CHEMALE, V. M. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta daninha**, Viçosa, v. 5, n. 2, p.36-45, 1982.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica de populações de plantas daninhas e manejo de herbicidas para a cultura da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 1998. p. 121-138.
- CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA SOJA. **CISoja**. Disponível em: <http://www.cisoja.com.br>. Acesso em: 26 fev. 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira Grãos** – informativo especial. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 25 fev. 2015.
- DE PAULA, R. J. **Interferência de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de mudas meristemáticas de cana-de-açúcar**. 2015. 45 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal.
- DIAS, A. C. R., CARVALHO, S. J. P., MARCOLINI, L. W., MELO, M. S. C., & CHRISTOFFOLETI, P. J. Competitiveness of *Alexander grass* or Bengal Dayflower with soybean. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p.515-522, 2010.
- DURIGAN, J. C.; VICTORIA, R. F.; MATUO, T.; PITELLI, R. A. Períodos de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares Santa Rosa e IAC-2. I - Efeitos sobre parâmetros de produção. II - Efeitos sobre características morfológicas das plantas e constituição química dos grãos. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 6, n. 2, p.86-100, 1983.
- EMPRESA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA – EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** - região central do Brasil. Londrina: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2004. 239 p.
- ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas daninhas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p.195-201, 2004.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p.36-41, 2010.
- FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; FRANÇA, A. C.; GALON, L.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZÚ, I.; SILVA, A. A. Efeitos de períodos de competição nas características morfológicas de grãos de soja. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 3, n. 2, p.53-60, 2009.

FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I.; GALON, L.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; REIS, L. A. C. Características fisiológicas da soja em relação a espécies de plantas daninhas. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 5, n. 1, p.39-47, 2011.

FLOSS, E. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. Passo Fundo: UPF, 2008. 733 p.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p.1-12, 2011.

GAZZIERO, D. L. P.; KARAM, D.; VOLL, E.; VALL, W. C.; YORINORI, J. T.; CORREA, B. S. Biologia e manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja. *In*: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 22, 1994, Cruz alta. **Resumos [...]** Cruz alta: [S.h], 1994. p. 81.

GAZZIERO, L. P. D.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manejo e controle de plantas daninhas em soja. *In*: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual e controle de plantas daninhas**. 1 ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2004. p. 595-635.

HAMAWAKI, O. L.; **Programa de melhoramento genético de soja: Características agronômicas**. Ano da publicação. Disponível em: <http://www.pmsoja.iciag.ufu.br/sites/pmsoja.iciag.ufu.br/files/documents/Folder%20Soja%20UFUS%20111213.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

LAMEGO, F. P.; FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; VIDAL, R. A. Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por cultivares de soja – I. Resposta de variáveis de crescimento. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 3, p.405-414, 2005.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 640 p.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p.239-246, 2004.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p.43-50, 2007.

PITELLI, R. A.; MARCHI, S. R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. *In*: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, 1991, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 1991. p. 1-11.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestadas de agroecossistemas. **Jornal Consherb**, São Paulo, v. 1, n. 2, p.1-7, 2000.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informativo Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p.19-27, 1985.

PITTELKOW, F. K.; JAKELAITIS, A.; CONUS, L. A.; OLIVEIRA, A. A.; GIL, J. O.; ASSIS, F. C.; BORCHARTT, L. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja transgênica. **Global Science Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 3, p.38-48, 2009.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S.; GUERSA, C. **Weed ecology. Implications for vegetation management**. 2 ed. New York: John Wiley Profession, 1997. 608 p.

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; COELHO, A. T. C. P.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p.75-84, 2009(a).

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Período anterior à interferência na cultura da soja-rr em condições de baixa, média e alta infestação, **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 1, p.57-66, 2009(b).

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p.65-71, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 720 p.

VIDAL, R. A. **Interação negativa entre plantas: inicialismo, alelopatia e competição**. Porto Aledre: Evangraf, 2010. 132 p.

VOLLMANN J.; WAGENTRISTL H.; HARTL W. The effects of simulated weed pressure on early maturity soybeans. **European Journal of Agronomy**, Conthey, v. 32, p.243-248, 2010.