

HÁBILIDADE COMPETITIVA DE SOJA ENLIST™ EM CONVIVÊNCIA COM *Euphorbia heterophylla* L.

RICHARD EDÉLCIO RORIGUES QUEVEDO, JULIANO GAZOLA,
LEANDRO DE SOUZA BARBOSA, RENAN RICARDO ZANDONÁ, DIRCEU
AGOSTINETTO

Universidade Federal de Pelotas – richardquevedo357@gmail.com
Universidade Federal de Pelotas – leandro.sbarbosa@live.com
Universidade de Pelotas – julianogazola@hotmail.com
Universidade Federal de Pelotas – renan_zandona@hotmail.com
Universidade Federal de Pelotas – agostinetto.d@gmail.com

INTRODUÇÃO

No Brasil, a resistência de plantas daninhas engloba 50 casos, destacando as espécies de *Conyza* spp. (buva), *Lolium multiflorum* (azevém), *Amaranthus retroflexus* e *A. viridis* (caruru) e *Euphorbia heterophylla* (leiteira) (HEAP, 2019). A ampla evolução da resistência em espécies de plantas daninhas tem ameaçado a sustentabilidade dos herbicidas para manejo químico, evidenciando a necessidade do desenvolvimento de novas ferramentas e estratégias de controle.

Na busca por soluções, as empresas de biotecnologia intensificaram pesquisas com o desenvolvimento de culturas geneticamente modificadas ou transgênicas (WESTWOOD et al., 2018). Um dos casos é a soja Enlist™, cujas cultivares são resistentes ao herbicida glifosato, 2,4-D e glufosinato de amônio, através do “empilhamento” de genes que conferem resistência a múltiplos herbicidas, a fim de manejar a resistência ao glifosato em diversas plantas daninhas.

Como fruto do “empilhamento” gênico, algumas características de competitividade da cultura podem ser perdidas e resultar em maiores prejuízos quando na presença de plantas daninhas. Assim, o objetivo desse trabalho foi quantificar a habilidade competitiva entre leiteira na soja Enlist™.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Centro de Herbologia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (CEHERB/FAEM/UFPel) em 2019. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo as unidades experimentais compostas por vasos plásticos (com capacidade de 4L e diâmetro de 20cm), preenchidos com solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo de textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2013).

As populações de plantas por unidade experimental foram as determinadas no estudo de monocultivo realizados por Vargas (2019), resultando em 20 plantas vaso^{-1} , equivalente a 637 plantas m^{-2} . Dessa forma, as proporções para o experimento em série de substituição foram 20:0, 15:5, 10:10, 5:15 e 0:20 equivalentes a 100:0 (estande puro de soja), 75:25 (soja: planta daninha), 50:50, 25:75 (soja: planta daninha) e 0:100% (estande puro de planta daninha) respectivamente.

As variáveis avaliadas aos 35 dias após o transplante (DAT) foram área foliar (AF) e massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA). A AF foi determinada com medidor de área foliar, modelo LI 3200 C, sendo o valor obtido em cm^2 e convertido em $\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$; enquanto, a MMSPA foi obtida após coleta

e secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 60°C por 72h, sendo pesadas em balança analítica e os valores expressos em g planta⁻¹.

Para análise dos dados foi utilizado o método da análise gráfica da produtividade relativa (COUSENS; O'NEILL, 1993; RADOSEVICH, 2007). O referido procedimento consiste na construção de diagramas, tendo por base as produtividades ou variações relativas (PR) e totais (PRT) nas proporções de plantas de 0, 25, 50, 75 e 100% da cultura e do competidor. A PR foi calculada pela média da mistura/média da monocultura, utilizando-se no cálculo a média por planta de cada espécie em cada unidade experimental. A PRT é representada pela soma das PR's do competidor e da cultura, nas respectivas proporções de plantas. Além da PR e da PRT, calcularam-se índices de competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo (K) e de competitividade (C). A CR representa o crescimento comparativo da cultura (soja) em relação aos competidores (caruru ou leiteira); K indica a dominância relativa de uma espécie sobre a outra; e, C aponta qual espécie manifesta-se mais competitiva (COUSENS; O'NEILL, 1993). Os índices CR, K e C foram calculados utilizando-se as equações propostas por Cousens e O'Neill (1993). Em seguida, foi utilizado o teste "t" ($p \leq 0,05$) para avaliar as diferenças nos índices DPR, PRT, CR, K e C. O critério para considerar a existência de diferenças em competitividade, para os índices CR, K e C, foi de que, no mínimo em dois índices, ocorressem diferenças pelo teste "t" (BIANCHI et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis AF e MMSPA, observou-se, linhas côncavas para a PR da cultura e do competidor (Figura 1 e Tabela 1). Neste caso houve prejuízo para a cultura e a planta daninha, ocorrendo competição entre as duas espécies pelos mesmos recursos do meio. Estudo de habilidade competitiva entre soja e leiteira, a AF da cultura apresentou linhas convexas, enquanto a leiteira côncava, demonstrando que a presença do competidor não representou perdas para a soja e que a planta daninha foi menos competitiva (ULGUIM et al., 2016). Resultados similares foram obtidos pela competição entre soja e papuã, que apresentaram perdas mútuas em AF e MMSPA (AGOSTINETTO et al., 2009).

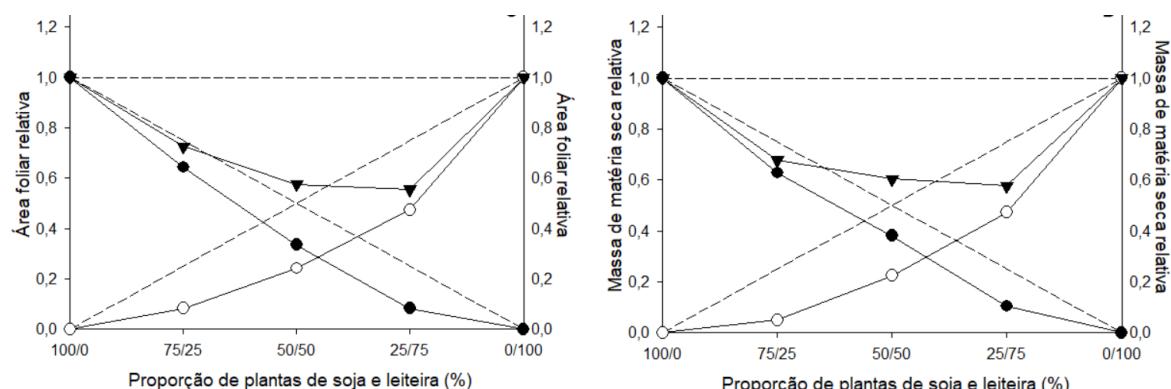


Figura 1 - Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para área foliar (C) e massa de matéria seca da parte aérea (D) de soja EnlistTM e leiteira em função da proporção entre as espécies na população. (●) PR da soja; (○) PR da leiteira; e, (▼) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra.

Com relação à PRT para AF e MMSPA da soja EnlistTM ao competirem com a leiteira, apresentando linhas côncavas e valores médios inferiores a 1

(Figuras 1 C, D e Tabela 1). A linha côncava da PRT representa prejuízo mútuo ao crescimento, significando que a competição se estabeleceu entre as duas espécies pelos recursos do meio. Embora ambas sejam eudicotiledôneas, esperava-se que a soja e o leiteiro explorarem diferentes nichos ecológicos e não competissem pelos mesmos recursos do ambiente, uma vez que pertencem à famílias botânicas distintas. Resultados similares foram obtidos na PRT para AF e MMSPA representada por linhas côncavas para soja e leiteira e/ou picão-preto (*Bidens pilosa*), indicando redução do crescimento possivelmente decorrente da convivência entre plantas (FORTE et al., 2017).

Tabela 1- Diferenças relativas de produtividade (PR) e produtividade relativa total (PRT) para área foliar (AF) e massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA) nas proporções de plantas de soja EnlistTM e leiteira

Espécie	Proporção (%) de plantas associadas (soja:leiteira)		
	75:25	50:50	25:75
Soja	-0,11 (±0,01)*	-0,17 (±0,01)*	-0,17 (±0,01)*
Leiteira	-0,16 (±0,02)*	-0,26 (±0,01)*	-0,28 (±0,02)*
Total	0,74 (±0,02)*	0,57 (±0,01)*	0,55 (±0,02)*
Massa seca da parte aérea			
Soja	-0,12 (±0,01)*	-0,12 (±0,01)*	-0,15 (±0,01)*
Leiteira	-0,20 (±0,00)*	-0,28 (±0,02)*	-0,28 (±0,02)*
Total	0,68 (±0,01)*	0,60 (±0,02)*	0,58 (±0,02)*

ns Não significativo; * significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam os erros padrões das médias.

A competitividade relativa da soja EnlistTM superou a leiteira, de acordo com o indicado pelo índice CR (maior que 1) para as duas variáveis, AF e MMSPA (Tabela 2). Os coeficientes de agrupamento relativo (K), indicam dominância relativa da soja EnlistTM sobre a leiteira ($K_{\text{soja}} > K_{\text{leiteira}}$), assim como o coeficiente de competitividade (C), positivo, que aponta a soja como mais competitiva. Pesquisas realizadas com ambas espécies também relataram maior habilidade competitiva da soja em relação a planta daninha (ULGUIM et al., 2016; VARGAS, 2019), corroborando com os resultados observados neste experimento.

Tabela 2 - Índices de competitividade de soja EnlistTM competindo com leiteira, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo (K) e de competitividade (C). FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2019.

	CR	Ka	Kb	C
AF ³	1,43 (±0,13)*	0,50 (±0,03)*	0,31 (±0,02)	0,10 (±0,03)*
MMSPA ⁴	1,75 (±0,16)*	0,61 (±0,03)*	0,29 (±0,03)	0,16 (±0,02)*

¹Índice relativo de clorofila; ²Estatura; ³Área foliar; ⁴Massa de matéria seca da parte aérea; K_a - soja; K_b - leiteira; ns Não significativo e * significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam os erros padrões das médias.

CONCLUSÕES

Considerando as variáveis morfológicas a competição interespecífica é prejudicial para soja EnlistTM e leiteira.

A soja EnlistTM apresenta maior habilidade competitiva que a leiteira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R.P.; GALON, L.; DE MORAES, P.V.D.; FONTANA, L. C. Competitividade relativa da soja em convivência com papuã (*Brachiaria plantaginea*). **Scientia Agraria**, v.10, p.185-190, 2009.

BIANCHI, M.A.; FLECK, N.G.; LAMEGO, F.P. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, p.1380-1387, 2006.

COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v.66, p.347-352, 1993.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2013. 353p.

FORTE, C.T.; BASSO, F.J.M.; GALON, L.; AGAZZI, L.R.; NONEMACHER, F.; CONCENÇO, G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, p.185-193, 2017.

HEAP, I. **International survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em:< <http://weedscience.org/>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Ecology of weeds: relationship to agriculture and natural resource management**. 3.ed. Hoboken: John Wiley and Sons. 2007. 150p.

ULGUIM, A.da.R.; AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; ZANDONA, R.R.; FRANCO, J.J.; FRAGA, D.S. Competition of wild poinsettia biotypes, with a low-level resistance and susceptible to glyphosate, with soybean. **International Journal of Agriculture and Environmental Research**, v.2, p.1791-1806, 2016.

VARGAS, Andrés Antonio Monge. **Dormência, competitividade com soja e qualidade de sementes de plantas daninhas em solo de terras baixas**. 2019. 155f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Westwood, J.H., Charudattan R, Duke SO, Fennimore SA, Marrone P, Slaughter DC, Swanton C, Zollinger R. Weed Management in 2050: Perspectives on the Future of Weed Science. **Weed Science**, v.66, n.3, p.275-285, 2018.