

## COMPETIÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA COM *Digitaria insularis*

Juliana Domanski Jakubski<sup>1\*</sup>; Henrique Felipe Müller<sup>2\*\*</sup>; Juliana Julio<sup>3\*</sup>; Cristiana Bernardi Rankrape<sup>4\*</sup>; Matheus Varella Corrêa<sup>5\*</sup>; Marina Andressa de Araújo e Silva<sup>6\*</sup>; Pedro Valério Dutra De Moraes<sup>7\*</sup>

\*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ-UTFPR-CAMPUS DOIS VIZINHOS, Estr. p/ Boa Esperança, S/n - Zona Rural, Dois Vizinhos - PR, 85660-000

\*\*UNIÃO DE ENSINO DO SUDOESTE DO PARANÁ-UNISEP, Avenida Presidente Kennedy, 997 - Nossa Sra. Aparecida, Dois Vizinhos - PR, 85660-000

### RESUMO

Os experimentos em séries substitutivas possibilitam estudar os efeitos da população e da proporção de plantas, a importância da competição intraespecífica e interespecífica, além da dinâmica dos recursos fornecidos pelo ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar a competitividade relativa de cultivares de soja com o capim amargoso, em condição de vaso. O experimento foi realizado na safra 16/17 adotando-se uma população de 8 plantas por vaso, equivalente a 250 plantas/m<sup>2</sup>, nas proporções de 100:00%, 75:25%, 50:50%, 25:75% e 0:100% para as cultivares NS 6909, TMG 7262 e BRS 184, e a planta daninha, capim amargoso (*Digitaria insularis*). O utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As análises da competitividade foram efetuadas por meio de diagramas destinados aos experimentos substitutivos e uso de índices de competitividade relativa. Aos 45 dias após a emergência foram coletados os dados de altura das cultivares e da planta daninha. As cultivares de soja em competição com a planta daninha apresentaram resultados semelhantes entre si, verificando-se prejuízo para as três avaliadas; sendo que a soja apresentou maior agressividade em relação aos competidores. Para a variável altura não ocorreu competição, porém, a espécie de planta daninha mostrou altura superior às cultivares de soja.

Palavras chave: experimentos substitutivos, competitividade relativa, interferência.

### INTRODUÇÃO

Segundo Agostinetto et al. (2009), o sucesso da competição da soja com as plantas daninhas é atribuído às características do crescimento das cultivares, dentre as quais são

citadas a velocidade de emergência, estatura de planta, acúmulo de matéria seca, arquitetura do dossel e arranjo espacial da cultura.

Para Pereira & Velini (2003), a rotação de culturas no inverno e no verão possibilita o emprego de técnicas diferenciadas no controle de plantas daninhas, além de permitir o uso de diferentes mecanismos de ação, o que contribui para diminuir os riscos com falhas de controle e o desenvolvimento de resistência de plantas daninhas aos herbicidas.

A resistência de plantas daninhas aos herbicidas pode ser definida como a capacidade natural e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição à doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (NICOLAI et al., 2010).

A facilidade de propagação por rizomas, e a capacidade de produção de sementes, favorece o *Digitaria insularis* na sua dispersão e preocupa os produtores rurais, da mesma forma que a, por sua formação de touceiras, e as sementes conterem pelos, os quais auxiliam na sua dispersão, bem como ambas apresentam alto potencial germinativo (GAMELLI et al., 2012).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em local aberto, na estação experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no município de Dois Vizinhos/PR, no período de setembro de 2016 a janeiro de 2017.

O primeiro experimento foi realizado com monocultura de soja, *D. insularis*, para obter-se em populações crescentes produção de matéria seca constante (dados não apresentados) (WANDSCHEER & RIZZARDI, 2013); onde obteve-se resultados para implantação do segundo experimento, de acordo com a metodologia seguida no mesmo.

As sementes da espécie de planta daninha foram coletadas a campo e mantidas refrigeradas até o momento da germinação, da mesma forma com as sementes das cultivares de soja. As sementes das cultivares foram de diferentes hábitos contendo cultivares crescimento indeterminado (NS 6909 sem racemo terminal), determinado, (BRS 184 com

racemo terminal), cultivar de soja convencional, podendo ser semeada em ambiente de média fertilidade, grupo de maturação 6.7; (TMG 7262), semi-determinado, sendo altamente exigente em fertilidade, apresenta grupo de maturação relativa 6.2.

Antes da semeadura nos vasos de 12 litros, foram realizados testes de germinação para comparação da diferença de dias que cada uma levaria até a emissão da radícula, entre as cultivares de soja, e a espécie de planta daninha, além do percentual de germinação. Estes testes são necessários para proporcionar a germinação de todas as espécies no mesmo dia. Após a obtenção dos resultados de germinação, no dia 29 de outubro foram colocadas em caixas gerbox com papel germitest umedecido as sementes da espécie de daninha, e somente dia 01 de novembro as sementes das cultivares de soja, desta forma, obteve-se uma germinação uniforme dentro do período, conseguindo que elas germinassem juntas.

A retirada e transplante das espécies germinadas ocorreu após 5 dias, no dia 6 de novembro; estas foram transplantadas para bandejas contendo substrato comercial, permanecendo até o dia 19 de novembro, onde então foram plantadas em vasos contendo solo; o mesmo não recebeu adubação para que se estabelecesse o processo competitivo.

As populações do experimento foram baseadas para cada cultivar de soja e planta daninha, em diferentes densidades populacionais (0-100%, 25-75%, 50-50%, 75-25%, 100-0%), ou seja, representado por 0:8 plantas de soja na monocultura, 2:6 plantas do competidor e de soja, 4:4 plantas do competidor e da cultura, 2:6 plantas do competidor e da soja, 8:0 plantas do competidor em monocultura em cada vaso, sendo cinco tratamentos e quatro repetições, tratando-se de um experimento substitutivo inteiramente casualizado.

A variável estudada foi avaliada aos 45 dias após a emergência, que é a média de dias do período crítico de prevenção a interferência da cultura da soja. Durante o período de 45 dias, as plantas foram irrigadas diariamente, o controle químico de insetos praga, foram realizados conforme a necessidade da cultura. No dia 05 de janeiro foi realizada a coleta final, obtendo-se a variável da cultura: altura de plantas.

Para análise da variável estudada, foi utilizado o método da análise gráfica ou convencional para experimentos substitutivos, que consiste na construção de diagramas com base na produtividade relativa (PR) e produtividade relativa total (PRT), nas proporções de 0,

25, 50, 75 e 100% da cultura e da planta daninha (WANDSCHEER et al., 2013). Onde a PRT é representada pela soma das produtividades relativas da cultura e da planta daninha, em suas respectivas proporções. A PR, quando resultante de uma linha reta, considera-se não ter efeito de uma espécie sobre a outra, ou que a habilidade da espécie em interferir sobre a outra é equivalente; quando a PR é resultante em uma linha côncava, existe a ocorrência de prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies; e PR resultante em uma linha convexa, existe benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies (AGOSTINETTO et al., 2009).

A PRT sendo representada por uma linha reta, igual a 1, significa que ocorreu competição pelos mesmos recursos do ambiente; PRT sendo superior a 1, não ocorreu competição, devido ao suprimento de recursos superar a demanda ou porque as espécies possuíam diferentes demandas pelos recursos; quando PRT inferior a 1, significa a ocorrência de antagonismo, havendo prejuízo mútuo ao crescimento de ambas as espécies (COUSENS, 1991).

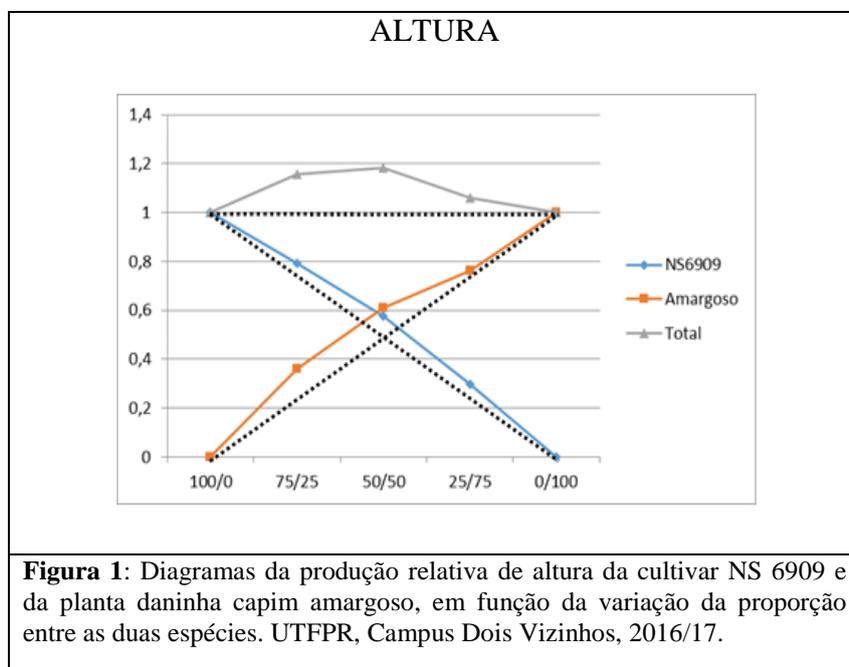
Além da PR e da PRT, foram calculados os índices competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo do genótipo X em relação ao Y; K indica a dominância relativa de um genótipo sobre o outro; e A aponta qual dos genótipos é mais agressivo. Estes índices interpretados em conjunto indicam com mais segurança qual genótipo manifesta-se mais competitivo (BIANCHI et al., 2006). Assim, os índices CR, K e A representam qual genótipo se manifesta mais competitivo, e sua interpretação conjunta indica com maior segurança a competitividade dos genótipos (COUSENS, 1991).

O genótipo X é mais competitivo que Y quando  $CR > 1$ ,  $K_x > K_y$  e  $A > 0$ ; por outro lado, o genótipo Y é mais competitivo que X quando  $CR < 1$ ,  $K_x < K_y$  e  $A < 0$  (HOFFMAN & BUHLER, 2002). O teste “t”, ao nível de 5% de probabilidade, foi utilizado para testar as diferenças nos índices estudados em relação à reta hipotética (AGOSTINETTO et al., 2009). As hipóteses de nulidade para testar as diferenças de PR e A são de que as médias fossem iguais a zero ( $H_0=0$ ); para PRT e CR, que as médias fossem iguais à unidade ( $H_0 =1$ ); e, para o índice K, de que as médias das diferenças entre  $K_a$  e  $K_b$  fossem iguais a zero [ $H_0=(K_a - K_b)=0$ ]. As variáveis analisadas foram expressas em valores médios por planta e submetidos à

análise de variância pelo teste F ( $P \leq 0,05$ ). Se significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett ( $P \leq 0,05$ ), considerando as monoculturas como testemunhas (WANDSCHEER et al., 2013).

#### RESULTADOS APRESENTADOS PELA CULTIVAR NS 6909

Na figura 1 tem-se a ocorrência de duas linhas convexas para PR, o que significa o benefício no crescimento de ambas as espécies. No caso da cultivar NS 6909 competindo com a espécie de capim amargoso, observou-se que, segundo a PRT, não ocorreu competição, devido à linha se apresentar superior a 1. A PRT sendo superior a 1, apresentando uma linha convexa, explica a não ocorrência de competição, devido ao suprimento de recursos superar a demanda, ou devido as espécies possuírem diferentes demandas pelos recursos do meio (AGOSTINETTO et al., 2009).



Em relação à variável altura, a tabela 1, na proporção 75:25, em menor densidade para a planta daninha, o capim amargoso apresentou um crescimento superior comparado ao

da cultivar de soja, porém, nas proporções seguintes (50:50 e 25:75), a cultivar de soja apresentou incremento na sua altura em comparação com o seu competidor.

**Tabela 1:** Diferenças de produtividade relativa e de produtividade relativa total da variável altura da cultivar NS6909 e do competidor capim amargoso (*Digitaria insularis*) aos 45 dias após a emergência.

	NS 6909	AMARGOSO	
	75:25	50;50	25:75
		ALTURA	
<b>DPR SOJA</b>	0,04 (0,02)	0,08(0,02)	0,05(0,00)*
<b>DPR AMARGOSO</b>	0,11(0,02)*	0,03(0,02)*	0,01(0,02)
<b>PRT</b>	1,16(0,04)*	1,18(0,04)*	1,06(0,02)

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. DPR= diferenças de produtividade relativa; PRT= produtividade relativa total.

Estudos apontam que, na maioria das vezes, a cultura é mais competitiva do que a planta daninha, devido ao efeito das plantas daninhas não estar somente relacionado a sua habilidade competitiva individual, mas também à população total de plantas (VILÁ et Al., 2004). De acordo com Bastiani et al. (2016), para a cultivar BMX Apolo RR e BMX Potencia em competição com arroz vermelho, onde, os dois cultivares responderam de forma semelhante quanto a competição com a planta daninha, na proporção de plantas 75:25, os valores de PR dos cultivares foram sempre abaixo do esperado 22 para a soja, e PR do competidor, em geral, apresentou valores acima do esperado, caracterizado por uma competição intraespecífica.

Para altura o competidor apresentou comportamento mais intenso em CR ( $CR < 1$ ). Já quando comparado ao coeficiente K, ( $KA < KB$ ), demonstrando ser mais competitiva a planta daninha. A agressividade (A) foi menor que zero demonstrando que a planta daninha foi mais agressiva.

**Tabela 2:** índices de competitividade entre a cultivar NS6909 e capim amargoso (*Digitaria insularis*), expressos por competitividade relativa (CR), e coeficientes de agrupamento (K) e de agressividade (A).

	<b>NS 6909</b>		<b>AMARGOSO</b>	
	CR	KA	KB	A
<b>ALT</b>	0,95(0,02)	1,37(0,13)	1,56(0,10)	-0,03(0,01)

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média

Na tabela 3, tanto para a soja, quando para o competidor houve duas proporções com diferenças em relação a testemunha, 50% e 25%, onde observamos que a altura de ambas foi superior à da testemunha indicando que a competição intraespecífica é mais importante que a interespecífica.

**Tabela 3:** Respostas da cultura de soja e capim amargoso expressos em altura, aos 45 dias após a emergência. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2016/17.

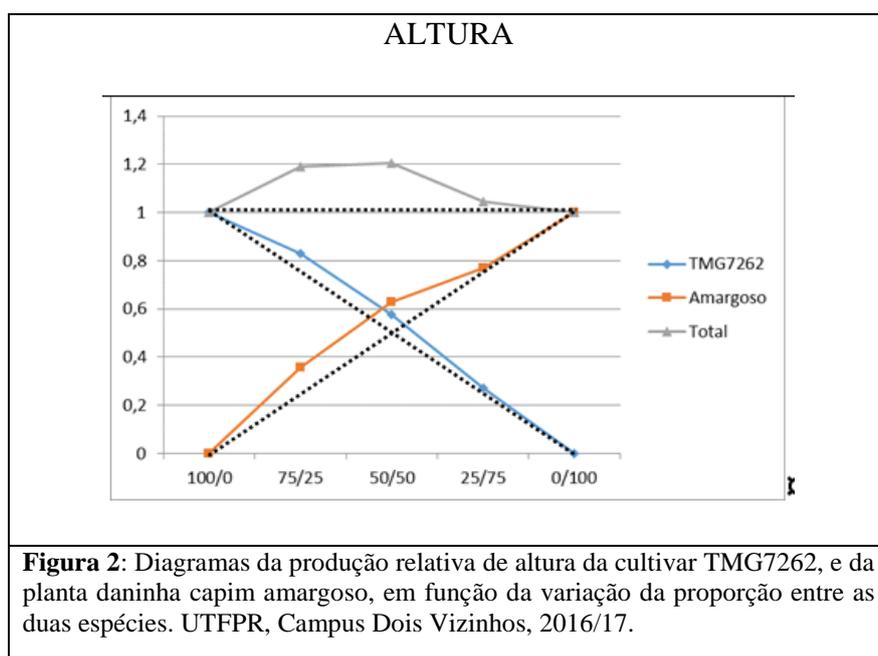
<b>ALTURA</b>	
<b>NS 6909</b>	
<b>100:00</b>	5,22
<b>75:25</b>	7,37
<b>50:50</b>	12,03*
<b>25:75</b>	24,87*
<b>CV%</b>	5,74%
<b>AMARGOSO</b>	
<b>0:100</b>	4,30
<b>25:75</b>	5,82
<b>50:50</b>	10,46*
<b>75:25</b>	24,87*
<b>CV%</b>	7,52%

\*Média difere da testemunha pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

Notamos que a soja em presença de capim amargoso apresentou maior altura, ou seja, se verifica que as médias do monocultivo foram inferiores as médias obtidas das misturas com outras espécies.

• RESULTADOS APRESENTADOS PELA CULTIVAR TMG 7262

A figura 2, representa a análise gráfica dos resultados obtidos para a produtividade relativa (PR) para a cultivar TMG 7262 em convivência com o capim amargoso, para a variável altura, notamos que a cultivar e o capim amargoso apresentaram duas linhas convexas para a altura, com resultados superiores ao estimado pela reta hipotética.



Os dados apresentados nos mostram que o capim amargoso manteve-se superior em sua altura com relação a reta hipotética, nas proporções 75:25, 50:50 e 25:75, sendo representado por uma linha convexa para a planta daninha.

A soja obteve resultados próximos a reta esperada, preferindo estar em convivência com plantas de outras espécies, devido ao uso de outros recurso do meio.

A PRT superior a um, explica que não ocorreu competição, devido ao suprimento de recursos ser superior a demanda do meio para esta variável.

Podemos dizer que ambas espécies aproveitaram de forma semelhante os recursos, a PRT resultante é devido a ambas espécies contribuírem pelo aumento da PR.

Na tabela 4, em relação à altura de plantas, todas as proporções para a soja mostraram-se significativas, da mesma forma ocorreu para o capim amargoso. Para a variável altura, a soja apresentou superioridade ao competidor embora somente na proporção 75:25 foi apresentar valores maiores que 1 da PR.

**Tabela 4:** Diferenças de produtividade relativa e de produtividade relativa total da variável altura da cultivar TMG 7262 e do competidor capim amargoso (*Digitaria insularis*) aos 45 dias após a emergência.

	TMG 7262	AMARGOSO	
		ALTURA	
	75:25	50:50	25:75
<b>DPR SOJA</b>	1,18(0,08)*	0,74(0,05)*	0,33(0,03)*
<b>DPR AMARGOSO</b>	0,24(0,04)*	0,36(0,04)*	0,31(0,04)*
<b>PRT</b>	1,19(0,05)*	1,20(0,05)*	1,04(0,02)

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. DPR= diferenças de produtividade relativa; PRT= produtividade relativa total.

A relação com a PRT significativa em duas proporções (75:25 e 50:50), estando acima de um, indica o suprimento de recursos do meio, colaborando para a produtividade das espécies.

Para os índices de competitividade representados na tabela 5, o crescimento relativo (CR), o qual representa o crescimento da cultivar em relação a planta daninha foi para a altura o CR foi menor que 1, indicando que o competidor foi mais eficiente.

**Tabela 5:** índices de competitividade entre a cultivar TMG 7262 e capim amargoso (*Digitaria insularis*), expressos por competitividade relativa (CR), e coeficientes de agrupamento (K) e de agressividade (A).

	TMG 7262	AMARGOSO		
	CR	KA	KB	A

<b>ALT</b>	0,92(0,04)	1,37(0,11)	1,75(0,26)	-0,05(0,03)
------------	------------	------------	------------	-------------

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média

Para variável altura, observou-se que para o indica K, o capim amargoso apresentou dominância sobre a cultivar, a partir do índice A, temos o capim se destacando como mais agressivo em comparação a cultivar (Tabela 5).

Na tabela 6, a verificação do crescimento relativo da cultivar TMG 7262 e do capim amargoso se deu através da variável altura.

**Tabela 6:** Respostas da cultura de soja e capim amargoso expressos em altura, aos 45 dias após a emergência. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2016/17.

<b>ALTURA</b>	
<b>TMG 7262</b>	
<b>100:00</b>	5,41
<b>75:25</b>	7,98
<b>50:50</b>	12,18
<b>25:75</b>	23,06
<b>CV%</b>	8,69%
<b>AMARGOSO</b>	
<b>0:100</b>	4,52
<b>25:75</b>	6,20
<b>50:50</b>	11,35*
<b>75:25</b>	25,93*
<b>CV%</b>	11,17%

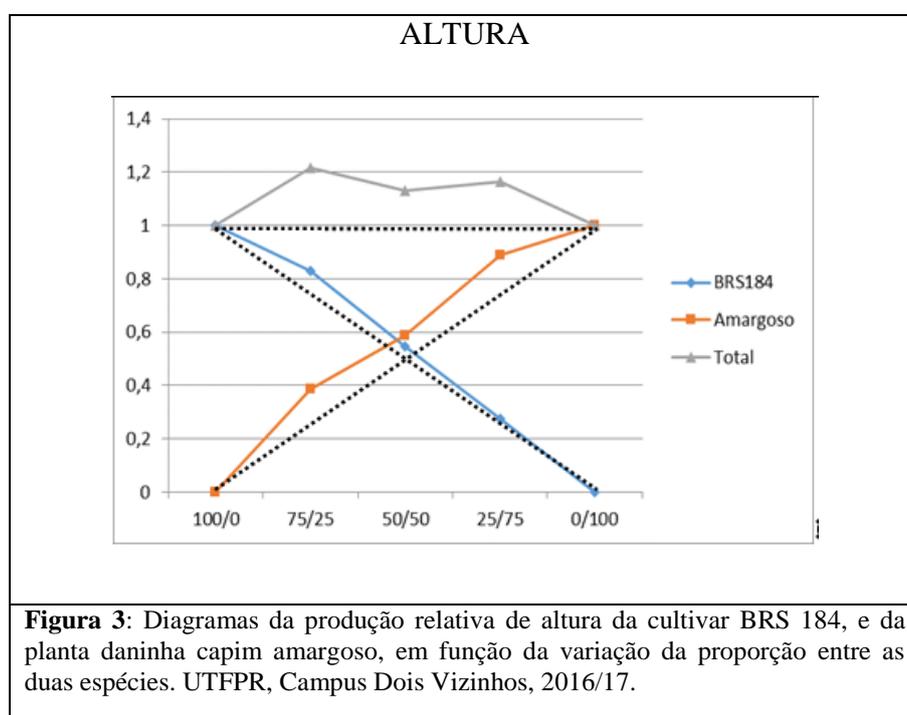
\*Média difere da testemunha pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

O capim amargoso apresentou diferença significativa para com a testemunha nas proporções 50% e 75%, observamos que o maior pico de produção acontece quando em presença da cultivar TMG 7262, resultado da competição intraespecífica para o capim amargoso.

• RESULTADOS APRESENTADOS PELA CULTIVAR BRS 184

Para altura de plantas mostra a presença de duas linhas convexas para a PR, tanto para a cultivar BRS 184, quanto para a planta daninha (figura 3).

A representação dessas linhas exemplifica que não ocorreu competição para a condição de altura das plantas, devido a condição das linhas convexas representarem que ocorreu crescimento em altura de ambas as espécies quando em competição. Quando comparada a monocultura, ambas as espécies apresentaram maior altura na competição interespecífica.



A PRT da altura resultante da soma dos valores da PR da soja e da planta daninha apresentou-se em uma linha convexa, representando que não ocorreu competição, devido ao suprimento dos recursos necessários estar superior a demanda.

Observamos que para a cultivar BRS 184, temos duas proporções que se diferenciaram das demais (75:25 e 25:75), notamos que a medida que a população do competidor aumenta, a PR reduz, devido a competição interespecífica.

Para análise resposta da variável altura na tabela 7, notamos que para a cultivar BRS 184 mostrou-se significância em duas proporção, 75:25 e 25:75. O comportamento das espécies em altura foram muito próximos, entretanto o capim amargoso obteve vantagens nas proporções 50:50 e 25:75.

**Tabela 7:** Diferenças de produtividade relativa e de produtividade relativa total da variável altura da cultivar BRS 184 e do competidor capim amargoso (*Digitaria insularis*) aos 45 dias após a emergência.

	BRS184	AMARGOSO	
		ALTURA	
	75:25	50:50	25:75
<b>DPR SOJA</b>	0,08(0,01)*	0,05(0,03)	0,05(0,00)*
<b>DPR AMARGOSO</b>	0,08(0,02)*	0,08(0,04)	0,11(0,04)
<b>PRT</b>	1,12(0,02)*	1,13(0,05)	1,16(0,04)*

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. DPR= diferenças de produtividade relativa; PRT= produtividade relativa total.

Quando em baixas densidades, o potencial de interferência de cada espécie pode se manifestar com maior intensidade, com resultados se refletindo em maior grau, enquanto isso, em altas densidade, as peculiaridades do ambiente e de manejo da cultura passam a influenciar em maior grau a cultura do que a comunidade infestante, refletindo em uma maior variabilidade de resultados (PITELLI; 1983).

Os índices de competitividade (CR, K e A) expressam o quanto uma espécie é mais competitiva que a outra em proporções iguais, dessa forma podemos observar abaixo (Tabela 8).

**Tabela 8:** índices de competitividade entre a cultivar BRS 184 e capim amargoso (*Digitaria insularis*), expressos por competitividade relativa (CR), e coeficientes de agrupamento (K) e de agressividade (A).

	BRS 184		AMARGOSO	
	CR	KA	KB	A
ALT	0,93(0,020)*	1,20(0,06)	1,43(0,08)	-0,04(0,01)*

\*Diferença significativa pelo teste t a  $p \leq 0,05$ . Valores entre parênteses representam o erro padrão da média.

Os valores se manifestaram de forma diferente em relação a competitividade. O CR apresentou significância e agressividade, contatando-se então a maior habilidade competitiva em relação ao crescimento do capim amargoso em convivência com a cultivar.

De acordo com o crescimento relativo da cultivar BRS184 e capim amargoso, a partir das variável altura de plantas observamos na tabela 9. A altura de plantas de soja apresentou diferença significativa em relação a testemunha apenas na proporção 25%, indicando que o crescimento foi superior mesmo em uma condição de baixa densidade de plantas de mesma espécie. Pela baixa densidade de plantas de soja a planta apresentou pouco sombreamento entre elas, e o competidor pouco influenciou na competição por espaço acima do solo garantindo maior altura de plantas.

**Tabela 9:** Respostas da cultura de soja e capim amargoso expressos altura, aos 45 dias após a emergência. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2016/17.

<b>ALTURA</b>	
<b>BRS184</b>	
<b>100:00</b>	5,05
<b>75:25</b>	7,15
<b>50:50</b>	11,04
<b>25:75</b>	14,25*
<b>CV%</b>	5,99%
<b>AMARGOSO</b>	
<b>0:100</b>	5,16
<b>25:75</b>	7,91
<b>50:50</b>	11,95
<b>75:25</b>	27,06*
<b>CV%</b>	10,24%

\*Média difere da testemunha pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

A medida que foi aumentando a densidade da planta daninha, a altura foi maior, porém a monocultura foi inferior, ou seja, baixo estande de soja favorece o capim amargoso.

### CONCLUSÃO

Em relação as cultivares analisadas, NS6909, TMG 7262, BRS 184, ambas apresentaram-se inferiores em relação a variável altura, demonstrando que o capim amargoso foi mais competitivo.

## REFERENCIAS

AGOSTINETTO, D. et.al. Competitividade Relativa Da Soja Em Convivência Com Papuã (Brachiaria Plantaginea). Scientia Agraria, Curitiba, v.10, n.3, p.185-190, maio/junho 2009. Disponível em:[https://www.researchgate.net/publication/271711824\\_COMPETITIVIDADE\\_RELATIVA\\_DA\\_SOJA\\_EM\\_CONVIVENCIA\\_COM\\_PAPUA\\_Brachiaria\\_plantaginea](https://www.researchgate.net/publication/271711824_COMPETITIVIDADE_RELATIVA_DA_SOJA_EM_CONVIVENCIA_COM_PAPUA_Brachiaria_plantaginea). Acesso em: 24/05/2016.

BASTIANI, M. O.; LAMEGO, F. P.; AGOSTINETTO, D.; LANGARO, A. C.; SILVA, D. C. da Relative competitiveness of soybean cultivars with barnyardgrass. Bragantia, Campinas, v. 75, n. 4, p. 435-445, out./dez. 2016. Biblioteca(s): Embrapa Pecuária Sul.

BIANCHI, A. M; FLECK, G. N; LAMEGO, P. F; Proporção Entre Plantas De Soja E Plantas Competidoras E As Relações De Interferência Mútua. Ciência Rural, v.36, n.5,1380-1387 setembro-outubro, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782006000500006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782006000500006). Acesso em: 23/05/2016.

COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. Weed Technology, v.5, n.3, p.664-673, 1991

GEMELLI, A; OLIVEIRA JR. S. R; CONSTANTIN. J. et al. Aspectos Da Biologia De Digitaria Insularis Resistente Ao Glyphosate E Implicações Para O Seu Controle. Revista Brasileira De Herbicidas, v.11, n.2, p.231-240, maio/agosto. 2012. Disponível em: <http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/186>. Acesso em: 25/05/2016.

HOFFMAN, M. L.; BUHLER, D. D. Utilizing Sorghum as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. Weed Sci., v. 50, n. 4, p. 466-472, 2002.

NICOLAI, M; MELO, M.S.C; LÓPEZ-OVEJERO,R.F; CHRISTOFFOLETI,P.J. Monitoramento de infestações de populações de capim-amargos (Digitaria insularis) suspeitas de resistência ao glyphosate. CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA EM PLANTAS DANINHAS, 2; 2010. Ribeirão Preto: SBCPD, 2010.

PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n3/a02v21n3>. Acesso em: 07/11/2017

PITELLI, R.A. - Biologia de plantas daninhas. In: DOWER NETO, J.B. - SEMANA DO HERBICIDA, 5, Bandeirantes, 11983. Apostila, Bandeirantes, Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", 1983. p.1-9

VILÁ, M, WILLIAMSON. M, LONSDALE. M. Competition experiments on alien weeds with crops: lessons for measuring plant invasion impact?, *Biological Invasions* 6: 59–69, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3ABINV.0000010122.77024.8a>. Acesso em: 07/11/2017.

WANDSCHEER D, C, A; RIZZARDI, A, M; REICHER, M; GAVIRAGHI, F. Competitividade De Capim-Pé-De-Galinha Com Soja. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.12, p.2125-2131, dezembro, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782013001200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013001200001). Acesso em: 26/05/2016.