



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO AGRONOMIA**

RICARDO TREVISOL

**HABILIDADE COMPETITIVA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COM PICÃO-
PRETO**

ERECHIM

2014

RICARDO TREVISOL

**HABILIDADE COMPETITIVA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COM PICÃO -
PRETO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Professor: Me. Gismael Francisco Perin.

ERECHIM

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Trevisol, Ricardo

HABILIDADE COMPETITIVA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COM
PICÃO-PRETO: / Ricardo Trevisol. -- 2014.

27 f.:il.

Orientador: Gismael Francisco Perin.

Co-orientador: Leandro Galon.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS , 2014.

1. Feijoeiro. 2. Feijão. 3. Planta Daninha . 4.
Bidens Pilosa. 5. Habilidade Competitiva. I. Perin,
Gismael Francisco, orient. II. Galon, Leandro,
co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.
IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra
pela UFFS com os dados fornecidos pelo autor.

RICARDO TREVISOL

**HABILIDADE COMPETITIVA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO COM PICÃO-
PRETO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadores: Prof: Me. Gismael F. Perin.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Gismael Francisco Perin - UFFS
(Presidente da Banca - Orientador)

Prof. D.Sc. Leandro Galon – UFFS

Prof. Dr. André Luiz Radünz – UFFS

Dedico este trabalho a pessoa que sempre buscou uma educação de qualidade para mim, minha mãe. Amo você.

AGRADECIMENTOS

Ao professor e amigo Gismael Francisco Perin por ter me ajudado a elaborar este e outros trabalhos científicos.

Ao professor e amigo Leandro Galon ao acreditar em minha capacidade para conduzir, elaborar e escrever: artigos, resumos e projetos científicos.

E também aos colegas do grupo de pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas - MASSA, que sem esses não seria possível realizar este trabalho.

Obrigado a todos.

RESUMO

Na cultura do feijoeiro, diversos são os fatores abióticos e bióticos que podem afetar a produtividade e a qualidade dos grãos. Dentre os fatores bióticos destaca-se a interferência ocasionada pelas plantas daninhas ao infestarem a cultura. Neste contexto insere-se o picão-preto (*Bidens pilosa*) como uma das plantas daninhas que mais causam prejuízos a cultura do feijoeiro. Diante do exposto objetivou-se com o trabalho determinar a habilidade competitiva do picão-preto ao conviver com cultivares de feijoeiro. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao grupo de pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Erechim/RS. Os tratamentos testados foram arranjos em série de substituição e constituíram-se de cinco proporções de feijão e do picão-preto competidor com a cultura: 100:0; 75:25; 50:50; 24:75 e 0:100, o que corresponde a 40:0, 30:10, 20:20, 10:30 e 0:40 plantas por vaso. O feijão foi representado pelos cultivares (BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo) competindo com um biótipo de picão-preto e o competidor, pelo picão-preto. A análise da competitividade foi efetuada por meio de diagramas aplicados a experimentos substitutivos, mais uso de índices de competitividade relativa. As variáveis avaliadas, aos 40 dias após a emergência das espécies foram: número de trifólios do feijão e de folhas do picão-preto, estatura de plantas, diâmetro de caule, área foliar e massa seca da parte aérea. Houve competição pelos recursos do meio entre as cultivares de feijão e o picão-preto, ocasionando interferência negativa nas variáveis estudadas. As cultivares BRS Campeiro e SCS Predileto apresentaram maior habilidade competitiva do que a IPR Uirapuru e a BRS Supremo ao conviverem com o picão-preto.

Palavras Chaves: *Phaseolus vulgaris*. *Bidens pilosa*. Planta daninha.

ABSTRACT

The common bean, several are the abiotic and biotic factors that can affect the productivity and quality of grain. Among the biotic stresses, the interference caused by the weeds to infest the crop. In this context, it inserts the beggartick (*Bidens pilosa*) as one of the weeds that cause the most damage to the bean crop. Given the above objective with the study was to determine the competitive ability of beggartick to live with bean cultivars. The experiment was conducted in greenhouse belonging to the research group Sustainable Management of Agricultural Systems Federal University of South Border, Campus Erechim / RS. The treatments were arranged in a replacement series and consisted of five ratios of beans and beggartick competitive with culture: 100:0; 75:25; 50:50; 24:75 and 0:100, which corresponds to 40:0, 30:10, 20:20, 10:30 and 12:40 plants per pot. Beans were represented by cultivars (BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto and BRS Supremo) competing with a biotype of *B. pilosa* and the competitor was beggartick. Competitive analysis was performed using diagrams applied to replacement experiments, more use of indices of relative competitiveness. The variables assessed at 40 days after emergence of the species were: number of trifoliate bean leaves and beggartick, plant height, stem diameter, leaf area and dry weight of shoots. There was competition for environmental resources among bean cultivars and beggartick, causing negative interference in the variables studied. BRS Campeiro and SCS Predileto had higher competitive ability than the IPR Uirapuru and the BRS Supremo to live with the beggartick.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. *Bidens pilosa*. Weed

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	24
5. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A produção de feijão destaca-se no cenário Brasileiro pela relevância socioeconômica da cultura (RICHETTI et al., 2011), tendo na safra 2014 aumentado em 27,1% a produção de grãos em relação à safra 2013, segundo estimativas do IBGE (2014). Na região Sul do Brasil estima-se uma área plantada de 667.582 hectares, o que representa 20% da área cultivada e 32% da produção nacional de grãos de feijão (CONAB, 2014).

No estado do Rio Grande do Sul (RS), o cultivo de feijão destaca-se como uma das culturas mais antigas semeadas, em especial no Alto Uruguai, sendo o feijão do tipo preto o mais cultivado e consumido nessa região. Este fato torna a cultura com um grande significado econômico, cultural e social, sendo uma alternativa para a diversificação da matriz produtiva das unidades familiares da região.

Apesar da expressiva importância da cultura do feijoeiro para o Brasil, muitos são os fatores que influenciam negativamente a produtividade e a qualidade dos grãos colhidos. Tendo como os principais motivos da baixa produtividade, o controle ineficiente das plantas daninhas infestantes dessa cultura (TEIXEIRA et al., 2009), podendo chegar a perdas de até 67% na produtividade das lavouras (SALGADO et al., 2007). Dentre as plantas daninhas que infestam o feijoeiro destaca-se o picão-preto (*Bidens pilosa*) como a que mais prejuízos tem causado a produtividade e também a qualidades dos grãos.

O picão-preto compete com o feijoeiro pelos recursos disponíveis no meio, como água, luz, CO₂ e nutrientes, interferindo negativamente no crescimento e desenvolvimento das plantas, além de reduzir a produtividade de grãos e a expansão da área cultivada (SANTOS & CURY, 2011). Os prejuízos desta espécie daninha são agravados pela sua ampla capacidade de produção de propágulos e pela capacidade de sobrevivência das sementes no solo, conforme descrito por Kissmann & Groth, (1999).

Diante do exposto, o manejo das plantas daninhas, como o picão-preto, torna-se essencial nos sistemas de produção agrícola, para reduzir as perdas na produtividade e na qualidade dos grãos, além de facilitar e reduzir os custos com as práticas de colheita, transporte, beneficiamento e secagem dos grãos.

Na atualidade produtores de feijão tem utilizado para o manejo de plantas infestantes da cultura o método químico, em função da praticidade, eficiência e menor custo quando comparados a outros métodos de controle. No entanto, ao se utilizar os herbicidas de modo inadequado pode causar elevadas injúrias a cultura, intoxicação ao aplicador e ao ambiente, além de possíveis casos de plantas daninhas resistentes.

Assim, conhecer a dinâmica da competitividade das plantas daninhas possibilita a escolha de estratégias adequadas de manejo, através da adoção de métodos integrados de manejo, pois para Fleck et al. (2003) é possível, através de estudos de competitividade, definir as características que confirmam maior habilidade competitiva às culturas. Com isto pode-se contribuir para o uso sustentável dos recursos ambientais e minimizar os impactos negativos das práticas agrícolas sobre os ecossistemas.

Objetivou-se com o trabalho avaliar a habilidade competitiva de cultivares de feijoeiro competindo com picão-preto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul, em Erechim/RS, na safra agrícola 2013/14. Os tratamentos foram implantados em vasos plásticos com capacidade para 6 dm³, preenchidos com Latossolo Vermelho Alumino Férrico húmico (EMBRAPA, 2006). A correção do solo foi feita conforme as recomendações técnicas para a cultura do feijoeiro (ROLAS, 2004).

O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de feijão do tipo preto, BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo competindo com um biótipo de picão-preto.

Em experimento preliminar, tanto para as cultivares de feijoeiro quanto para o picão-preto, em sistema de monocultivos, se objetivou determinar a população de plantas em que a produção final torna-se constante. Neste, utilizaram-se populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56 e 64 plantas vaso⁻¹ (equivalentes a 25, 49, 98, 196, 392, 587, 784, 980, 1.176, 1.372 e 1.568 plantas m⁻²). A produção final

constante foi obtida com população de 40 plantas vaso⁻¹, o que equivaleu a 980 plantas m⁻² (dados não apresentados).

Com a população final estabelecida, 40 plantas vaso⁻¹, foram conduzidos outros quatro experimentos para avaliar a competitividade das cultivares de feijão BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo com plantas de picão-preto, todos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações das cultivares e do biótipo de picão-preto, variando-se as proporções relativas de plantas vaso⁻¹ (40:0, 30:10, 20:20, 10:30 e 0:40), mantendo-se constante a população de 40 plantas vaso⁻¹. Para estabelecer as populações desejadas em cada tratamento e obter uniformidade das plântulas, as sementes foram previamente semeadas em bandejas, sendo posteriormente transplantadas para os vasos.

Aos 40 dias após a emergência (DAE), avaliaram-se as variáveis: número de trifólios do feijão (NT) ou folhas do picão-preto (NF), diâmetro do caule (DC), estatura de plantas (EP), área foliar (AF) e a massa seca da parte aérea, tanto da cultura (MSC) quanto da planta daninha (MSPD). O NT e o NF foram determinados pela contagem dos mesmos. O DC foi aferido a um cm do solo com paquímetro digital. A EP foi aferida com uma régua graduada da base do solo até a última folha expandida. Realizou-se a quantificação da AF (cm² vaso⁻¹) com auxílio de integrador eletrônico de área foliar, marca CID-Bio-Science 203-CI, medindo-se em todas as plantas do vaso. Após seccionou-se cada espécie e acondicionadas em sacos de papel foram postas para secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 65±5°C até atingirem massa constante para aferição da MSC e MSPD (g vaso⁻¹).

Os dados foram analisados através do método da análise gráfica da variação ou produtividade relativa (BIANCHI et al., 2006). O referido procedimento, também conhecido como método convencional para experimentos substitutivos, consiste na construção de um diagrama tendo por base as produtividades ou variações relativas (PR) e total (PRT). Quando o resultado da PR for uma linha reta, significa que a habilidade das espécies são equivalentes. Caso a PR resultar em linha côncava, indica que existe prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Ao contrário, se a PR mostrar linha convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Quando a PRT for igual à unidade 1 (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; se ela for superior a 1 (linha convexa), a

competição é evitada. Caso a PRT for menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo mútuo ao crescimento (COUSENS, 1991).

Calculou-se os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo das cultivares de feijoeiro (X) em relação ao competidor picão-preto (Y); K indicou a dominância relativa de uma espécie sobre a outra, e A aponta qual das espécies foi a mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicaram qual a espécie se manifestou mais competitiva e sua interpretação conjunta indicou com maior segurança a competitividade das espécies (COUSENS, 1991). As cultivares de feijoeiro X foram mais competitivas que o picão-preto Y quando $CR > 1$, $K_x > K_y$ e $A > 0$; por outro lado, o picão-preto Y foi mais competitivo que as cultivares de feijoeiro X quando $CR < 1$, $K_x < K_y$ e $A < 0$ (HOFFMAN & BUHLER, 2002). Para calcular esses índices utilizou-se as proporções 50:50 das espécies envolvidas no experimento (feijoeiro e picão-preto), utilizando-se as equações: $CR = PR_x/PR_y$; $K_x = PR_x/(1-PR_x)$; $K_y = PR_y/(1-PR_y)$; $A = PR_x - PR_y$, de acordo com Cousens & O'Neill (1993).

O procedimento de análise estatística da produtividade ou variação relativa incluiu o cálculo das diferenças para os valores de PR (DPR), obtidos nas proporções 25, 50 e 75%, em relação aos valores pertencentes à reta hipotética nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75 para PR (BIANCHI et al., 2006). Utilizou-se teste “t”, para testar as diferenças relativas aos índices DPR, PRT, CR, K e A (HOFFMAN & BUHLER, 2002). Considerou-se como hipótese nula, para testar às diferenças de DPR e A, que as médias fossem iguais a zero ($H_0 = 0$); para PRT e CR, que as médias fossem iguais a um ($H_0 = 1$); e, para K, que as médias das diferenças entre K_x e K_y fossem iguais a zero [$H_0 = (K_x - K_y) = 0$]. O critério para se considerar as curvas de PR e PRT diferentes das retas hipotéticas foi que, no mínimo em duas proporções, ocorrerem diferenças significativas pelo teste “t” (BIANCHI et al., 2006). Do mesmo modo considerou-se para os índices CR, K e A, a existência de diferenças em competitividade quando, no mínimo em dois deles, houver diferença significativa pelo teste “t”.

Os resultados obtidos para as variáveis testadas foram expressos em valores médios por tratamento, submetendo-os à análise de variância pelo teste F e quando esse foi significativo comparou-se com as médias dos tratamentos pelo teste de

Dunnett, considerando as monoculturas como testemunhas nessas comparações. Em todas as análises estatísticas adotou-se $p \leq 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gráficos demonstram, para as combinações de plantas das cultivares de feijão BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo com o biótipo de picão-preto (competidor), que as quatro cultivares apresentaram semelhanças quanto à competição com a espécie daninha, ocorrendo diferenças significativas para as variáveis NT ou NF, EP, DC, AF e MSC e da MSPD nas proporções de plantas testadas (Figuras 1,2,3,4 e 5; Tabela 1 e 2).

Com relação à PRT, houve diferenças significativas entre os valores esperados e estimados para todas as variáveis estudadas, tendo estas apresentado valores médios próximos ou maiores que 1 somente para o NT, cultivares SCS Predileto e BRS Supremo, e DC para as cultivares BRS Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo. As demais variáveis apresentaram valores inferiores a 1, em todas as combinações testadas (Figuras 1, 2, 3, 4, e 5; Tabela 1).

A presença de linhas côncavas em todas as simulações para as variáveis EP, AF e MS, indicou que ocorreu competição pelos mesmos recursos do ambiente, havendo prejuízo mútuo para o crescimento tanto da cultura quanto do competidor (Figuras 1, 2 e 3). Para Harper (1977), quando $PRT < 1$, há antagonismo mútuo entre as espécies que estão competindo pelos recursos do ambiente.

Para as demais variáveis verificou-se competição pelos recursos do ambiente, indicando prejuízos mútuos para cultura e competidor, apenas para as cultivares BRS Campeiro e IPR Uirapuru para o NT e NF (Figura 4) e nas cultivares BRS Campeiro e SCS Predileto para o DC (Figura 5). Já nas demais cultivares observou-se, de maneira geral, linhas convexas, conduzindo a interpretação que os desvios dos valores observados foram maiores que os estimados. Nesse caso, houve benefício de crescimento para a cultura e prejuízo para o competidor nas simulações testadas (Figuras 4 e 5). Sugere-se que, para esta situação, a competição foi evitada, pelo entendimento de que o ambiente conseguiu suprir a demanda de recursos das espécies, ou que estas diferiram-se na necessidade destes.

Cabe considerar que os benefícios no crescimento para a cultura e prejuízo para o competidor possam estar associados às características intrínsecas da família das fabáceas, que quando em competição por luz aumentam o investimento de fotoassimilados na formação de caules mais longos e espessos e também na maior ramificação na tentativa de captar mais luminosidade. Resultados semelhantes foram observados por Fleck et al., (2004) e Fleck et al., (2006) trabalhando com a

cultura da soja competindo com picão-preto, guanxuma e nabo. Os mesmos autores relataram que essa estratégia geralmente é adotada por plantas cultivadas quando a luz é o principal recurso limitado na comunidade (ALMEIDA & MUNDSTOCK, 2001).

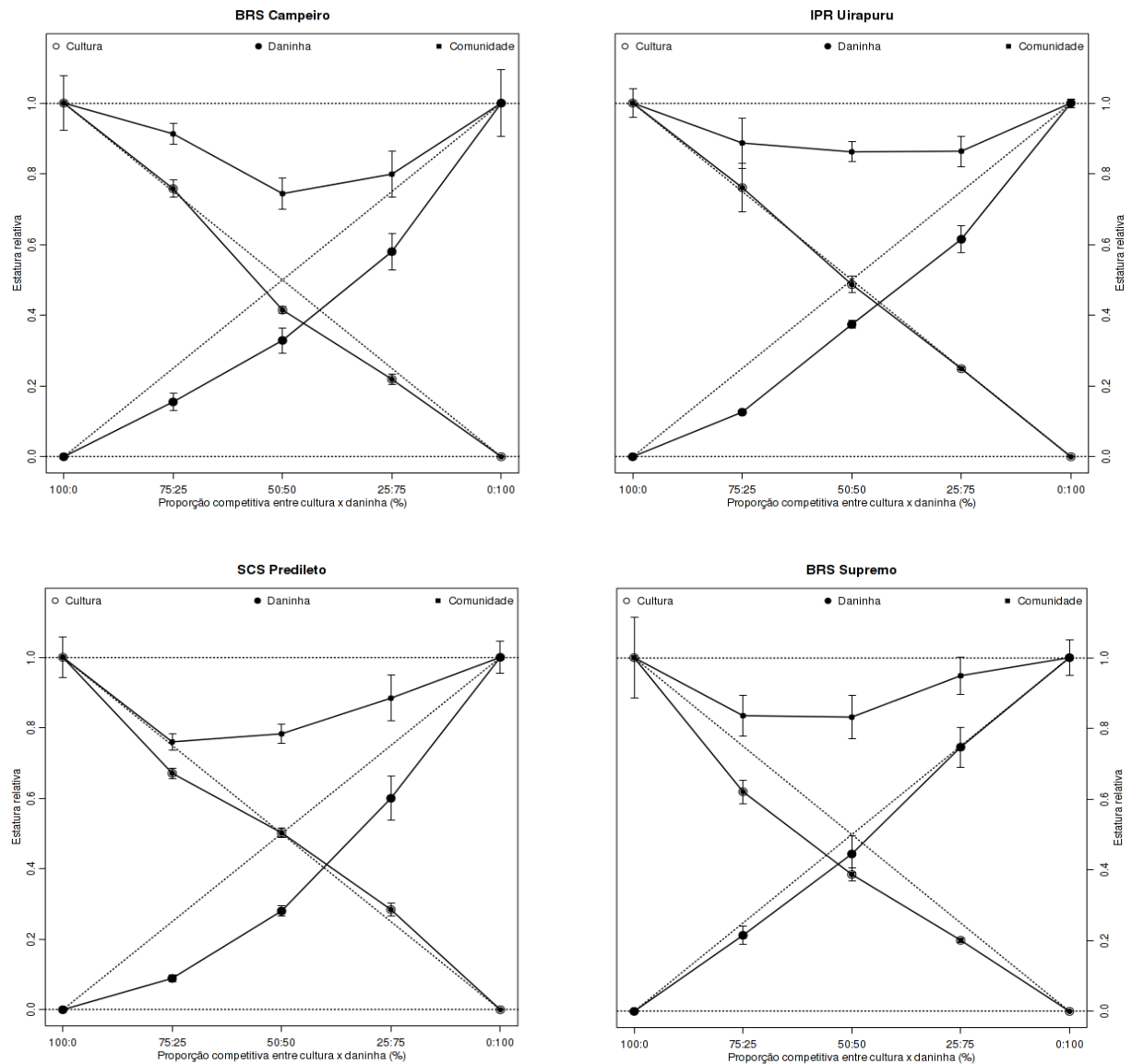


Figura 1. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para estatura de feijoeiro e competidor picão-preto (•) PR da cultivar de feijoeiro (X), (●) PR do competidor (Y) e (■) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

Na análise gráfica das combinações de plantas das cultivares BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo e do competidor, para as variáveis testadas, os desvios observados das retas da PR, em relação às retas esperadas,

são representados por linhas côncavas para a cultura e para o competidor quando o nível populacional se equivale (50;50) ou quando o do competidor é maior (25:75), demonstrando que ambos competem pelos mesmos recursos do ambiente (Figuras 1, 2 e 3). Considerando que para haver significância pelo menos duas proporções de plantas devem diferir entre si (BIANCHI et al., 2006).

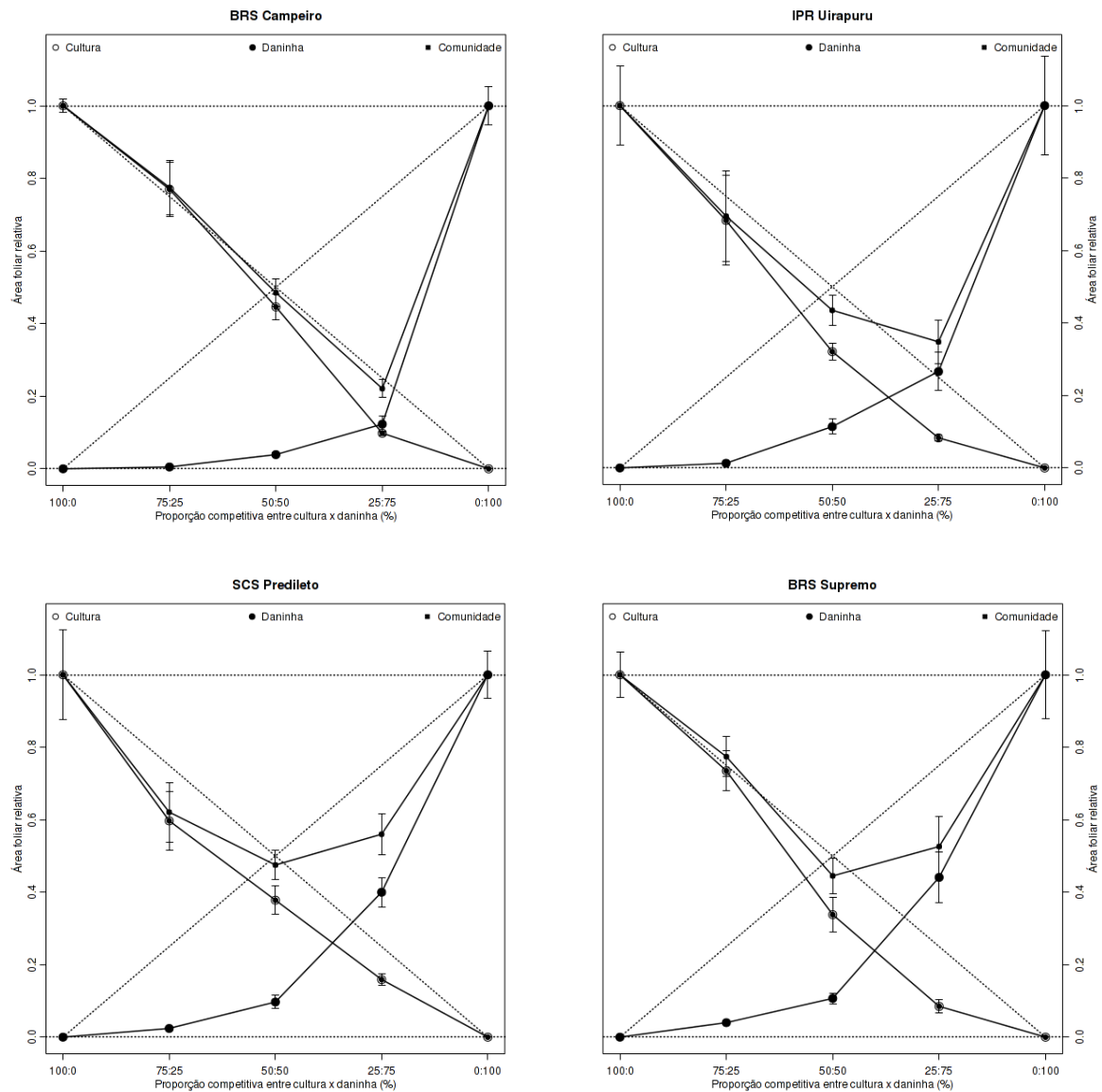


Figura 2. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para área foliar de feijoeiro e competidor picão-preto (●) PR da cultivar de feijoeiro (X), (●) PR do competidor (Y) e (■) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. UFFS, Campus Erechim/RS, 2013/14.

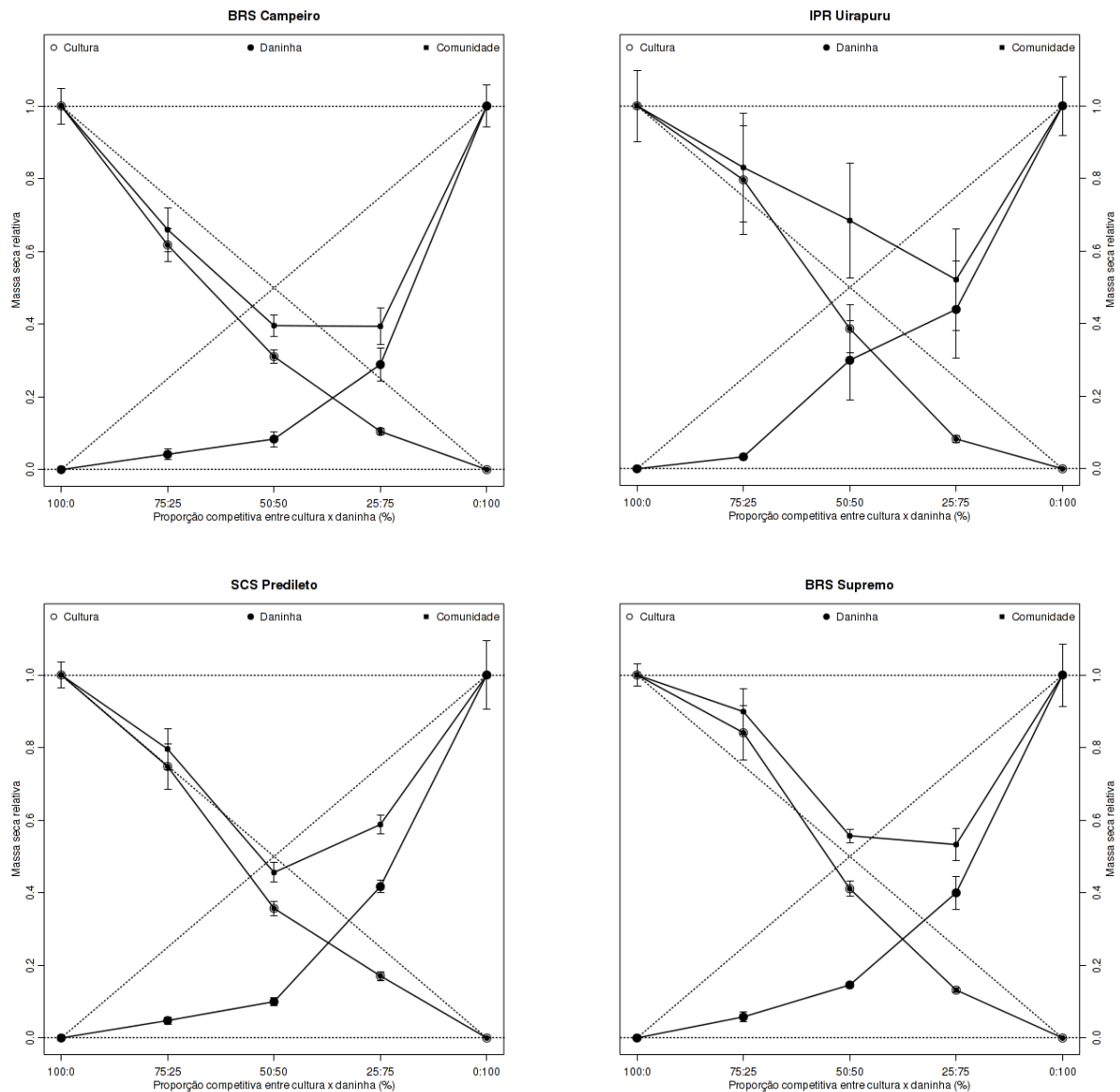


Figura 3. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para massa seca de feijoeiro e competidor picão-preto (●) PR da cultivar de feijoeiro (X), (○) PR do competidor (Y) e (■) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

De modo geral, as cultivares de feijoeiro BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo apresentaram maior crescimento relativo do que o picão-preto em todas as proporções de plantas testadas (Figuras 1, 2, 3, 4 e 5; Tabela 1 e 2), contribuindo em alguns momentos na PRT. A provável causa do feijoeiro apresentar maior NT (Figura 4) do que o competidor NF pode estar relacionado aos diferentes períodos de crescimento vegetativo das espécies em que o período vegetativo da cultura é muito mais rápido quando comparado com ao do competidor.

Nesse caso a cultura apresentou maior sucesso na busca pelo espaço disponível justificando o maior NT do que de NF de picão-preto. Ressalta-se que, em experimentos substitutivos, existe pouca evidência de haver mudanças qualitativas devido ao aumento da população, ou seja, a dominância de uma espécie sobre a outra raramente muda com a alteração da população (COUSENS & O'NEILL, 1993).

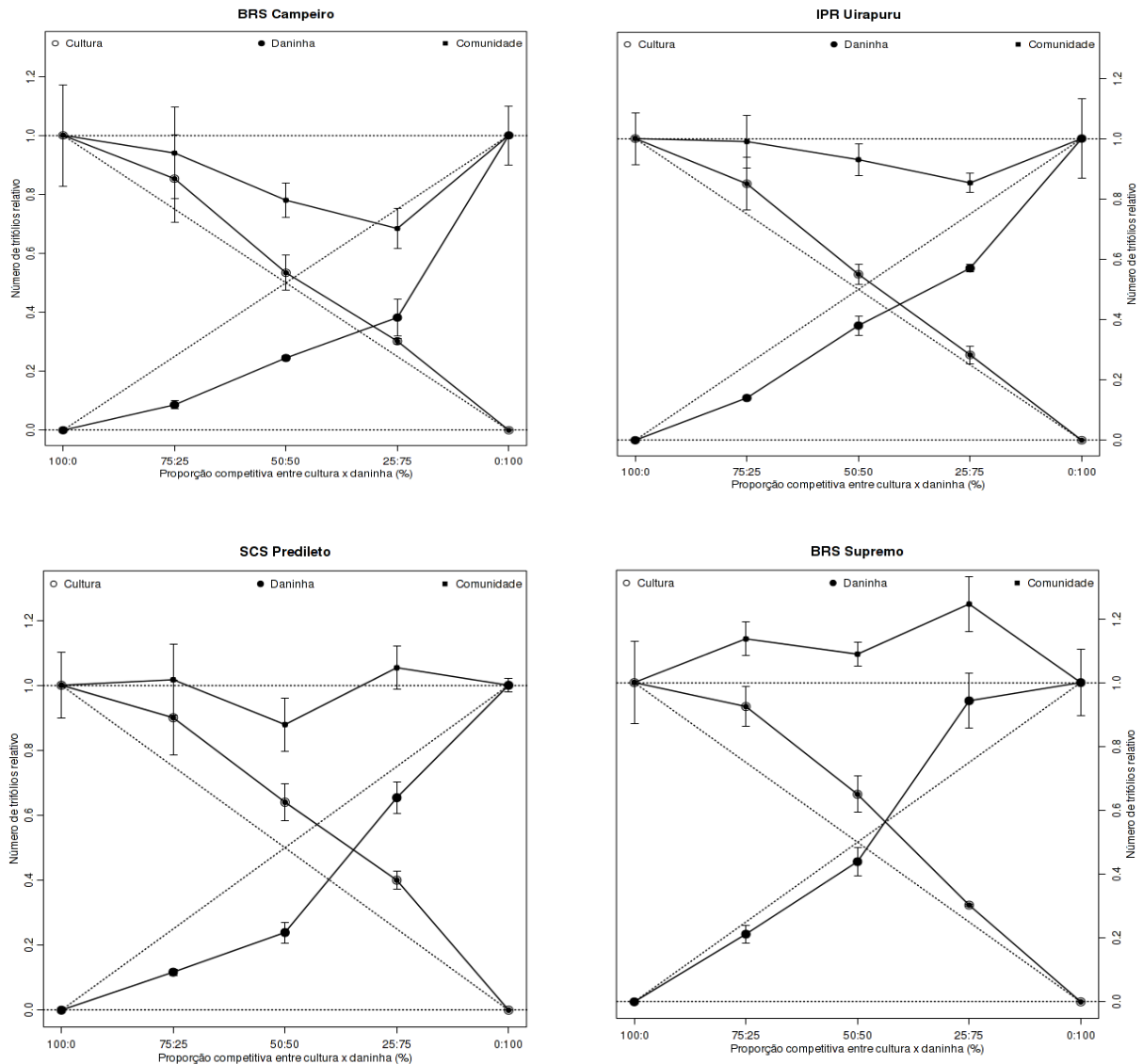


Figura 4. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para número de trifólios de feijoeiro e competidor picão-preto (●) PR da cultivar de feijoeiro (X), (○) PR do competidor (Y) e (■) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

Os resultados demonstram que os cultivares do feijoeiro, de modo geral, apresentaram menor perda de PR, comparativamente ao picão-preto, em todas as

proporções de plantas associadas (Tabela 1 e 2), o que sugere que a cultura possui maior poder de supressão do que a planta daninha. Tais diferenças fundamentam-se devido às espécies estudadas estarem presentes no mesmo nicho ecológico e acabaram competindo pelos mesmos recursos do ambiente. Resultados similares foram constatados por diversos autores ao trabalharem com a habilidade competitiva de culturas anuais competindo com plantas daninhas cevada x azevém (GALON et al., 2011), arroz x capim-arroz (AGOSTINETTO et al., 2008), trigo x azevém (RIGOLI et al., 2008) e sorgo e sorgo-de-alepo ou entre sorgo e biótipo silvestre originado do sorgo cultivado (HOFFMAN & BUHLER, 2002).

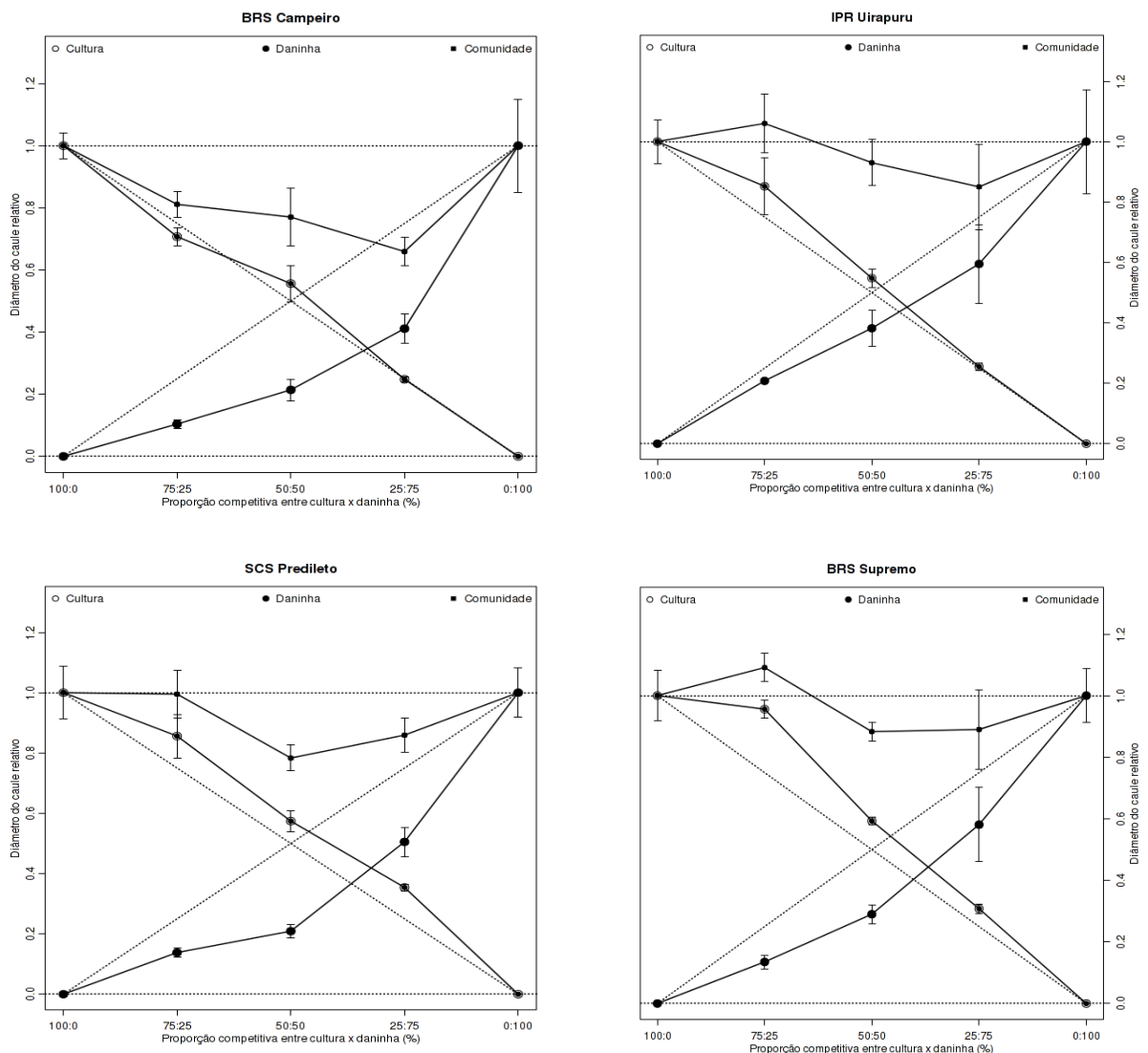


Figura 5. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para diâmetro de caule de feijoeiro e competidor picão-preto (●) PR da cultivar de feijoeiro (X), (●) PR do competidor (Y) e (■) PRT. Linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência de uma espécie sobre a outra. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

Tabela 1 – Diferenças entre plantas associadas ou não dos cultivares de feijoeiro (F) BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto e BRS Supremo e de picão-preto (P) para as variáveis número de trifólios, estatura, diâmetro do caule, área foliar e massa seca da parte aérea, aos 40 dias após a emergência. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

Proporção (feijoeiro: picão-preto)	NT/NF (por planta)		ET (cm)		DC (cm)		AF (cm ² / tratamento)		MSC/MSPD (g/ tratamento)	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
BRS Campeiro vs picão-preto										
100:0 (T)	2,4	9,2	23,6	15,8	3,2	3,0	3314,4	18470,9	35,0	6,7
75:25	2,7	4,7*	23,8	12,2	3,1	1,6*	3401,8	3532,6*	28,9*	2,5*
50:50	2,6	4,5*	19,6	10,4*	3,6	1,3*	2957,6	1665,8*	21,8*	1,1*
25:75	2,9	3,2*	20,7	9,8*	3,2	1,2*	1295,3*	464,2*	14,7*	1,1*
CV (%)	29,4	27,2	12,7	24,4	14,8	34,5	17,1	21,8	14,3	28,6
IPR Uirapuru vs picão-preto										
100:0 (T)	2,5	8,3	16,6	17,6	3,6	2,2	6028,4	16056,6	38,5	4,6
75:25	2,8	6,3	16,8	14,4*	4,1	1,8	5485,9	5692,8*	40,9	2,7
50:50	2,8	6,3	16,2	13,2*	4,0	1,7	3866,1*	3663,8*	29,7	2,7
25:75	2,8	4,7*	16,5	8,8*	3,7	1,8	1989,4*	803,7*	12,7*	0,6*
CV (%)	20,1	21,3	12,3	8,8	17,4	35,9	32,3	43,8	36,9	56,7
SCS Predileto vs picão-preto										
100:0 (T)	2,1	7,8	18,2	19,2	2,8	2,6	4274,7	13077,6	28,3	8,1
75:25	2,5	6,8	16,2	15,3*	3,2	1,8*	3403,1	6982,7*	28,2	4,5*
50:50	2,7	3,8*	18,2	10,8*	3,2	1,1*	3230,2	2540,6*	20,2*	1,6*
25:75	3,3*	3,7*	20,7	6,8*	4,0*	1,5*	2723,4*	1265,3*	19,4*	1,6*
CV (%)	21,4	15,9	10,8	17,7	14,6	21,7	26,9	22,8	14,5	24,6
BRS Supremo vs picão-preto										
100:0 (T)	2,5	5,5	21,3	11,4	3,4	2,3	5884,2	11394,8	30,6	5,8
75:25	3,1	6,9	17,7	11,4	4,3*	1,8	5763,3	6701,3*	34,4	3,1*
50:50	3,2*	4,8	16,5*	10,2	4,0	1,3*	3980,9*	2436,1*	25,2	1,7*
25:75	3,1	4,7	17,2	9,8	4,2*	1,2*	2002,5*	1814,6*	16,2*	1,3*
CV (%)	18,1	23,6	17,1	20,6	10,7	32,5	23,0	36,3	14,9	25,9
Médias das cultivares de feijoeiro e picão-preto, independente da competição.										
Cultivar	NT/NF		ET		DC		AF		MSC/MSPD	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Campeiro	2,7a ¹	5,4 a	21,9 a	12,1 a	3,2 a	1,8 a	2742,3 a	6795,2 a	25,1 a	2,9 a
Uirapuru	2,7 a	6,4 a	16,5 b	13,5 a	3,8 b	1,9 a	4342,4 b	6554,2 a	30,4 a	2,6 a
Predileto	2,6 a	5,5 a	18,3 b	13,0 a	3,3 a	1,7 a	3408 ab	5966,5 a	24,0 a	3,9 a
Supremo	2,9 a	5,5 a	18,2 b	10,7 a	4,0 b	1,7 a	4407,7 b	5586,7 a	26,6 a	3,0 a

* Média difere da testemunha (T) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$). ¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os resultados demonstram, que para AF e MSC/ MSPD à medida que a proporção de plantas do feijoeiro diminuía e do competidor aumentou ocorreu o decréscimo destas variáveis (Tabela 1). Na ausência de competição tanto para a cultura quanto para a planta daninha apresenta o maior índice de AF e MS. Isso ocorre devido à competição interespecífica onde as espécies disputam os mesmos recursos do meio, conforme constatado por Barroso (2010) ao avaliar a interferência entre espécies de plantas daninhas em cultivares de feijoeiro.

A competição do picão-preto reduziu a AF das plantas de feijoeiro, para todas cultivares, especialmente nas maiores proporções de picão-preto. Nas duas primeiras proporções, as cultivares BRS Campeiro e SCS Predileto não foram afetadas pela competição com a planta daninha, mantendo inalterada sua AF. Ao contrário, IPR Uirapuru e BRS Supremo foram as cultivares com AF mais reduzidas pela competição do picão-preto, considerado pelo teste de Dunnett (Tabela, 2). Características como tamanho de folhas, área foliar e índice de área foliar costumam associar-se positivamente aos cultivares mais competitivos (WORTMANN, 1993; GIBSON et al., 2003).

Para quase todas as variáveis analisadas, com exceção do NT para a cultivar BRS Supremo o ET das cultivares BRS Campeiro e BRS Supremo e também DC da cultivar IPR Uirapuru, todas as cultivares demonstraram maior crescimento quando em competição com o picão-preto, conforme indicado pelo índice CR, K_x , K_y e A (Tabela 2). Ao se levar em conta a AF e MSC/MSPD de plantas, observou-se que todos os cultivares avaliados foram mais competitivos que a espécie daninha. Mesmo utilizando os índices K e A, observou-se que a cultura foi mais competitiva que o competidor, para as variáveis AF e MS (Tabela 2). Na maioria das comparações verificaram-se diferenças entre os cultivares de feijoeiro e picão-preto o que demonstra que ambos não se equivalem em termos de competição pelos recursos do ambiente, destacando-se que o feijoeiro foi mais competitivo que a planta daninha. Utilizando os três índices para definir competitividade, foi verificado que o sorgo cultivado foi mais competitivo que *Sorghum halepense* (HOFFMAN & BUHLER, 2002); que o nabo forrageiro foi mais competitivo que genótipos de soja (BIANCHI et al., 2006); e que o capim-arroz sobressaiu em relação ao arroz irrigado (AGOSTINETTO et al., 2008); e que o azevém é mais competitivo que a cevada (GALON et al., 2011).

Tabela 2 - Índices de competitividade entre cultivares de feijoeiro e picão-preto (P), expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas, aos 40 DAE. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2013/14.

Variável	CR	K _x	K _y	A
Número de trifólios/Folhas				
BRS Campeiro x P	2,19 (± 0,26)*	1,27 (± 0,33)	0,33 (± 0,02)	0,29 (± 0,06)*
IPR Uirapuru x P	1,47 (± 0,13)*	1,25 (± 0,15)*	0,62 (± 0,09)	0,17 (± 0,04)*
SCS Predileto x P	2,79 (± 0,34)*	2,08 (± 0,65)	0,32 (± 0,05)	0,41 (± 0,04)*
BRS Supremo x P	1,56 (± 0,27)	2,16 (± 0,64)	0,02 (± 0,15)	0,21 (± 0,09)
Estatura				
BRS Campeiro x P	1,31 (±0,13)	0,71 (± 0,03)	0,50 (± 0,08)	0,09 (± 0,03)*
IPR Uirapuru x P	1,30 (± 0,06)*	0,96 (± 0,09)*	0,60 (± 0,03)	0,11 (± 0,02)*
SCS Predileto x P	1,80 (± 0,07)*	1,01 (± 0,05)*	0,39 (± 0,03)	0,22 (± 0,01)*
BRS Supremo x P	0,89 (± 0,08)	0,63 (± 0,05)	0,85 (± 0,19)	- 0,06 (± 0,04)
Diâmetro do caule				
BRS Campeiro x P	2,68 (± 0,18)*	1,42 (± 0,42)	0,28 (± 0,06)	0,34 (± 0,03)*
IPR Uirapuru x P	1,53 (± 0,20)	1,25 (± 0,17)*	0,66 (± 0,17)	0,17 (± 0,06)
SCS Predileto x P	2,84 (± 0,32)*	1,40 (± 0,21)*	0,27 (± 0,04)	0,36 (± 0,04)*
BRS Supremo x P	2,11 (± 0,20)*	1,46 (± 0,08)*	0,42 (± 0,06)	0,30 (± 0,04)*
Área Foliar				
BRS Campeiro x P	11,93 (± 1,37)*	0,83 (± 0,11)*	0,04 (± 0,01)	0,41 (± 0,03)*
IPR Uirapuru x P	2,98 (± 0,32)*	0,48 (± 0,05)*	0,13 (± 0,02)	0,21 (± 0,02)*
SCS Predileto x P	4,35 (± 1,00)*	0,63 (± 0,10)*	0,11 (± 0,02)	0,28 (± 0,04)*
BRS Supremo x P	3,39 (± 0,64)*	0,53 (± 0,11)*	0,12 (± 0,02)	0,23 (± 0,05)*
Massa seca da parte aérea				
BRS Campeiro x P	5,75 (± 2,82)	0,45 (± 0,04)*	0,09 (± 0,02)	0,23 (± 0,03)*
IPR Uirapuru x P	1,87 (± 0,54)	0,70 (± 0,22)	0,54 (± 0,25)	0,09 (± 0,09)
SCS Predileto x P	3,64 (± 0,26)*	0,56 (± 0,04)*	0,11 (± 0,01)	0,25 (± 0,01)*
BRS Supremo x P	2,84 (± 0,23)*	0,70 (± 0,29)*	0,06 (± 0,01)	0,26 (± 0,02)*

* Diferença significativa pelo teste t ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam o erro-padrão da média. K_x e K_y são os coeficientes de agrupamento relativos da cultivar de feijoeiro e de competidor picão-preto, respectivamente.

As variáveis morfológicas AF e MSC das quatro cultivares foram reduzidas quando competiram com o picão-preto (Tabela 1). Quanto mais elevada à proporção do competidor na associação com as cultivares, maiores foram os danos às variáveis da cultura. Pelo contrário a variável NT apresentou maiores resultados quando se avaliou a população com menor proporção de feijoeiro (25:75). Isso ocorre pelo fato de que o aumento da competição entre o feijoeiro e a planta daninha estimula a uma maior ramificação por parte da cultura com o intuito desta captar mais radiação solar. No picão-preto em todas as variáveis analisadas a medida que

a proporção de plantas deste diminuía seus resultados num contexto geral também diminuíram. Resultados similares também foram constatados por Fleck et al. (2004) ao avaliarem a cultura da soja competindo com picão-preto e guaxuma.

Interpretando conjuntamente as análises gráficas de variáveis relativas e suas significâncias em relação aos valores equivalentes (Figuras 1, 2, 3, 4 e 5), às variáveis morfológicas (Tabela 1) e aos índices de competitividade (Tabela 2), em geral, constatou-se que há efeito de competição do picão-preto sobre as cultivares de feijoeiro, demonstrando que essa espécie daninha possui elevada habilidade competitiva em relação à cultura. Ao explorarem basicamente o mesmo nicho ecológico, as cultivares de feijoeiro e o picão-preto competem pelos mesmos recursos no tempo e/ou no espaço. Desse modo, as diferenças em termos de competitividade das espécies avaliadas podem ser devido ao fato de estas apresentarem características morfofisiológicas semelhantes. Resultados similares foram observados em trabalhos que avaliaram a competitividade entre espécies com algum grau de semelhança (HOFFMAN & BUHLER, 2002; RIGOLI et al., 2008; AGOSTINETTO et al., 2008).

Desse modo, essas pesquisas tornam-se úteis para identificar qual a população ideal de planta daninha para se tomar a decisão de controle, desde que essa não venha a causar interferência negativa sobre a cultura.

4. CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que houve competição entre os cultivares de feijoeiro BRS Campeiro, IPR Uirapuru, SCS Predileto ou BRS Supremo com o picão-preto, independentemente da proporção de plantas na associação.

As cultivares BRS Campeiro e SCS Predileto foram mais competitivas com a espécie daninha em relação as demais.

O picão-preto é uma espécie daninha que necessita de controle mesmo quando presente em baixas populações nas lavouras do feijoeiro.

5. REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R.P.; SCHAEGLER, C.E.; TIRONI, S.P.; SANTOS, L.S., Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.
- ALMEIDA, L. A.; MUNDSTOCK, C. M. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo, quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 401-408, 2001.
- BEGNA, S. H.; R.I. HAMILTONB, L.M.; DWYERB, D.W.; STEWARTB, D.; CLOUTIERC, L.; ASSEMATD, K. FOROUTAN-POURA, D.L.; Smitha, Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. **European Journal of Agronomy**, v. 14, n. 4, p. 293-302, 2001.
- 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, n.5, p.1380-1387, 2006.
- CONAB: Companhia nacional de abastecimento. 10º levantamento de safra de grãos ano 2013/14. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em 15/07/2014.
- COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v.5, n.3, p.664-673, 1991.
- COUSENS, R.; O'NEILL, M.; Density dependence of replacement series experiments. **Oikos** v.66, n.2, p.347-352, 1993.
- EMBRAPA: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p.306, 2006.
- EMBRAPA: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. O feijão nosso de todo dia. Disponível em: <http://www.spm.embrapa.br/noticias/noticia_completa/185/>. Acesso em 15/07/2014.
- EMBRAPA: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. **Sistema de produção**. N°1. Disponível em : < <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/controler.htm>>. Acesso em 15/07/2014.
- FLECK, N. G.; BALBINOT, J. A. A.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A.; Características de plantas de cultivares de arroz irrigado relacionadas à habilidade competitiva com plantas concorrentes. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.97-104, 2003.

- FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT, J. A. A.; Interferência de picão-preto e guanxuma com a soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.41-48, 2004.
- FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; Interferência de *Raphanus sativus* sobre cultivares de soja durante a fase vegetativa de desenvolvimento da cultura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.425-434, 2006.
- GALON, L.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P.R.R.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; VARGAS, L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, E. A.; MINELLA, E.; SOARES, E. R.; FERREIRA, F. A.; Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.771-781, 2011.
- GIBSON, K. D. Albert J. FISCHER, A. J.; FOIN T. C.; HILL J. E.; Crop traits related to weed suppression in water-seeded rice (*Oryza sativa* L.). **Weed Science**, v. 51, n. 1, p. 87-93, 2003.
- GOLDBERG, D.E.; LANDA, K. Competitive effect and response: hierarchies and correlated traits in the early stages of competition. **Journal of Ecology**, v.79, n.4, p.1013-1030, 1991.
- HOFFMAN, M. L.; BUHLER, D. D. Utilizing *Sorghum* as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v.50, n.4, p.466-472, 2002.
- KALSING, A.; VIDAL, R. A. Nível crítico de dano de papuã em feijão-comum. **Planta Daninha**. vol.31, n.2, p.843-850, 2013.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. Tomo II. 2. ed. São Paulo: Basf, 1999. 227 - 230p.
- MAPA: Ministério Agricultura Pecuária e Abastecimento. Registro nacional de cultivares – RNC. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php> . Acesso em 15/07/2014.
- NORRIS, R.F. Case history for weed competition/population ecology: barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in sugarbeets (*Beta vulgaris*). **Weed Technology**, Champaign, v.6, n.1, p.220-227, 1992.
- SANTOS, J.B.; CURY, J.P. Picão preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v.29; n. esp., p.1159-1172, 2011.
- RIGOLI, R.P.; AGOSTINETTO, D.; SCHAEGLER, C.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, S., Habilidade competitiva de trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 93-100, 2008.

RIZZARDI, M. A.; Fleck, N. G.; MUNDSTOCK C. M.; BIANCHI M. A.; Perdas de rendimento de grãos de soja causadas por interferência de picão preto e guaxuma. **Ciência Rural**, v.33 n.4, p.621-627, 2003.

WORTMANN, C. S. Contribution of bean morphological characteristics to weed suppression. **Agronomy. Journal.**, v. 85, n. 4, p. 840-843, 1993.