

## HABILIDADE COMPETITIVA ENTRE NABO FORRAGEIRO (*Raphanus sativus*) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

DAL MAGRO, T.<sup>1</sup>; SCHRAMMEL, B.M.<sup>1</sup>; VARGAS, L.<sup>2</sup>; GIARETTA, D.R.<sup>1</sup>; LANCINI, S.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UCS/CAMVA Curso de Agronomia, Vacaria - RS; Fone 54 32318104; taisadm@yahoo.com.br; <sup>2</sup> EMBRAPA Trigo, Passo Fundo – RS.

### Resumo

O objetivo da pesquisa foi investigar a habilidade competitiva entre nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e azevém (*Lolium multiflorum*). Para isso, foi conduzido experimento em casa de vegetação da UCS/CAMVA, em delineamento completamente casualizado, com quatro repetições. O experimento foi conduzido em série de substituição com população de 1184 plantas m<sup>-2</sup>. Em cada série, as proporções entre nabo forrageiro e azevém foram de 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 100:0%. A variável avaliada foi massa da parte aérea seca aos 40 dias após a emergência. A análise da competitividade foi realizada por diagramas aplicados aos experimentos substitutivos e interpretações dos índices de competitividade. Os resultados obtidos permitem inferir que o nabo forrageiro apresenta habilidade competitiva superior a azevém, com predominância da competição intraespecífica.

**Palavras-chave:** biodiesel, competição, série de substituição.

### Abstract

The objective of this work had to investigate the relative competitive ability between raddish (*Raphanus sativus*) and ryegrass (*Lolium multiflorum*). For that, experiment had conducted at greenhouse at UCS/CAMVA, in a completely randomized design with four replications. The experiment was conducted in replacement series assay with population of 1184 plants m<sup>-2</sup>. In each series, the proportions between raddish and ryegrass were 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 100:0%. The appraised variables were mass the aerial part drought to the 40 days after the emergency. Competitiveness statistical analysis consisted in applying diagrams to the replacement series and alternative interpretations of the competitiveness indexes. The obtained results allow to infer the raddish presents upper competitive ability the ryegrass, with predominance of the interspecific competition.

**Key Words:** biodiesel, competition, replacement series.

### Introdução

Os métodos utilizados para determinar as interações competitivas entre plantas daninhas consideram os fatores população, proporção de espécies e arranjo espacial (Radosevich, 1987) e abrangem quatro tipos gerais de experimentos: aditivo, sistemático, superfície de resposta e série substitutiva. Em cada método experimental, a resposta de uma espécie é utilizada para descrever a influência da(s) outra(s) na associação, através de variáveis como produtividade.

Os experimentos em série de substituição são os mais usados para a determinação das relações de competição, pois possibilitam o estudo da competição inter e intra-específica (Roush et al., 1989). Estudos realizados para averiguar a habilidade competitiva entre espécies daninhas e culturas demonstram, em geral, que as plantas daninhas são mais competitivas que as culturas, como observado para soja em competição com nabo (Bianchi et al., 2006), arroz em competição com *Cyperus difformis* (Dal Magro et al., 2009) e trigo em competição com azevém (Rigoli et al., 2008). Porém, em alguns casos, a planta daninha pode apresentar habilidade competitiva superior à cultura, conforme verificado para arroz vermelho competindo com arroz (Fleck et al., 2008) e nabo em competição com trigo (Rigoli et al., 2008).

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) tem sido estudado como matéria prima para a produção de biodiesel, por apresentar em suas sementes teores de óleo da ordem de 40 a 54% e proporcionando bom rendimento por extração mecânica desse óleo. Por se tratar de uma oleaginosa de baixo valor agregado e tendo em vista o aproveitamento de culturas locais para produção de biodiesel, o óleo de

nabo forrageiro já integra o quadro nacional de matérias primas que devem ser utilizadas para a produção de biodiesel (Domingos, 2005).

Entretanto, pouco se conhece sobre o comportamento da espécie para exploração agrícola da semente do nabo forrageiro, entre eles os relacionados com a habilidade competitiva da mesma com as plantas daninhas. Diante disso, a hipótese dessa pesquisa é que o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) apresenta habilidade competitiva superior, quando ocorre em proporção populacional equivalente, ao azevém (*Lolium multiflorum*); e o objetivo da pesquisa foi investigar a habilidade competitiva entre nabo forrageiro e azevém.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente ao Curso de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário de Vacaria (CAMVA), em delineamento completamente casualizado, com quatro repetições. O experimento foi alocado em vasos com capacidade para oito litros.

O experimento foi conduzido em série de substituição, com população de 32 plantas vaso<sup>-1</sup> (1184 plantas m<sup>2</sup>) (Rigoli, 2008). Em cada série, as proporções entre plantas de nabo forrageiro e azevém foram de 100:0 (estande puro de nabo forrageiro), 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100% (estande puro de azevém).

A variável massa da parte aérea seca (MPAS) (g planta<sup>-1</sup>) foi analisada aos 40 dias após a emergência (DAE) e foi quantificada pela pesagem da parte aérea das plantas após secagem em estufa a 60° até massa constante.

Para análise dos dados referentes a MPAS, utilizou-se o método da análise gráfica da produtividade relativa (Cousens, 1991; Radosevich, 1987). A produtividade relativa (PR) foi calculada da seguinte forma: PR = média da mistura / média da monocultura. A produtividade relativa total (PRT) foi representada pela soma das PR dos competidores em cada experimento. Para análise estatística da PR, primeiro foram calculadas as diferenças para os valores de PR obtidos nas proporções de 25, 50 e 75% de plantas, em relação aos valores pertencentes às retas hipotéticas obtidas nas respectivas proporções (Passini, 2001). O teste t ( $p \leq 0,05$ ), foi utilizado para testar as diferenças nos índices estimados em relação à reta hipotética (Hoffman e Buhler, 2002; Passini, 2001).

Calcularam-se ainda os índices de competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamento relativo (K) e de competitividade (C) na proporção de 50% dos competidores. A CR representa o crescimento comparativo do nabo forrageiro em relação ao competidor azevém; K indica a dominância relativa de uma espécie sobre a outra; e, C aponta qual espécie manifesta-se mais competitiva (Cousens, 1991). Uma espécie é mais competitivo que a outra quando:  $CR > 1$ ;  $K_n > K_a$  e  $C > 0$  (Hoffman e Buhler, 2002). Os índices CR, K e C foram considerados diferentes, quando no mínimo em duas proporções, ocorressem significâncias pelo teste t (Bianchi et al., 2006).

Os resultados obtidos, expressos em valores médios por planta, foram submetidos à análise de variância. Quando o teste F indicou significância ( $p \leq 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ), considerando-se as respectivas monoculturas como testemunhas.

## Resultados e discussão

A análise gráfica dos resultados referente a PR da variável MPAS, demonstrou que o nabo forrageiro foi mais competitivo que o azevém, sendo a PR do nabo forrageiro representada por linha convexa e a do azevém por linha côncava, com valores positivos para a cultura e negativo para a planta daninha, em relação às linhas hipotéticas (Figura 1). O azevém apresentou redução, em todas as proporções de plantas, enquanto o nabo forrageiro apresentou incremento em ambas as proporções (Figura 1 e Tabela 1). Com relação a PRT, observou-se que, em todas as situações, ela foi inferior a 1, porém não diferiu dos valores esperados pela linha hipotética em todas as proporções (Figura 1 e Tabela 1). Esses resultados demonstram que ocorreu competição pelos mesmos recursos.

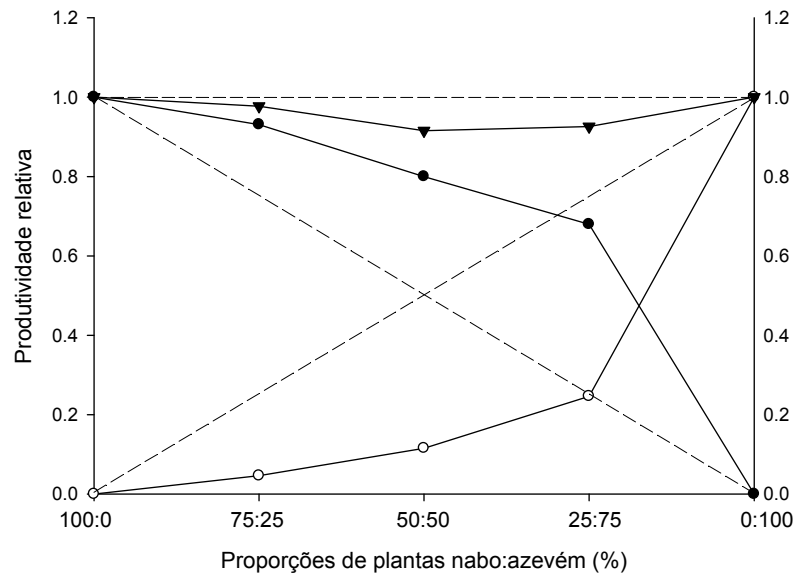


Figura 1. Produtividade relativa (PR) e total (PRT) para massa da parte aérea seca de nabo forrageiro com azevém. Círculos cheios (●) representam a PR do nabo forrageiro, círculos vazios (○) representam a PR do azevém e triângulo (▼) indica a PRT. As linhas tracejadas referem-se às produtividades relativas hipotéticas, quando não ocorre interferência. UCS, Vacaria-RS, 2009.

Tabela 1. Diferenças relativas de produtividade para massa da parte aérea seca e produtividade relativa total, nas proporções 75:25, 50:50 e 25:75 de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) em competição com azevém (*Lolium multiflorum*). UCS, Vacaria-RS, 2009

	Proporções de plantas		
	75:25	50:50	25:75
Nabo forrageiro	0,18(±0,02)*	0,30(±0,02)*	0,43(±0,03)*
Azevém	-0,20(±0,01)*	-0,38(±0,01)*	-0,50(±0,01)*
Total	0,98(±0,02) <sup>ns</sup>	0,92(±0,03) <sup>ns</sup>	0,93(±0,03) <sup>ns</sup>

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

Os índices de competitividade de nabo forrageiro e azevém apresentaram diferença (Tabela 2). O crescimento relativo do nabo forrageiro, representado pela competitividade relativa (índice CR), foi superior a 1, o que demonstrou que o nabo forrageiro é mais competitivo que o azevém. O coeficiente de agrupamento (K) foi superior para o nabo forrageiro e a agressividade superior a zero (Tabela 2), comprovando a maior habilidade competitiva do nabo forrageiro.

Tabela 2. Índices de competitividade de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) em competição com azevém (*Lolium multiflorum*) expressos por competitividade relativa (CR) e coeficientes de agrupamento relativo (K) e de agressividade (C). UCS, Vacaria-RS, 2009

	CR	K (nabo forrageiro)	K (azevém)	C
Massa da parte aérea seca	7,1(±0,67)*	4,2(±0,66)*	0,13(±0,02)	0,68(±0,03)*

<sup>ns</sup> Não significativo e \* Significativo pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ). Valores entre parênteses representam os erros padrões das médias.

A convivência entre nabo forrageiro e azevém demonstrou redução da MPAS para o azevém e que a competição que predominou foi a interespecífica, apresentando incremento para o nabo forrageiro quando participou da competição com igual e menor proporção de planta (Tabela 3).

Tabela 3. Resposta de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) em competição com azevém (*Lolium multiflorum*) para a variável massa da parte aérea seca. UCS, Vacaria-RS, 2009

	Proporções de plantas (%)					C.V.(%) <sup>1</sup>
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100	
Nabo forrageiro	0,61	0,76 <sup>ns</sup>	0,98*	1,66*	-	8,8
Azevém	-	0,11*	0,08*	0,06*	0,35	10,6

<sup>ns</sup> Não significativo e \* Significativo em relação à respectiva testemunha (100%) pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ). <sup>1</sup> Coeficiente de variação.

Analisando, em conjunto, os dados gráficos e os índices de competitividade, verifica-se que houve interferência do nabo forrageiro sobre o azevém. A cultura e a planta daninha exploraram o mesmo nicho e a cultura apresentou-se como melhor competidora pelos recursos do meio. Em geral, a cultura é mais competitiva que as plantas daninhas, pois o efeito da infestante não ocorre apenas pela habilidade competitiva individual, mas, principalmente pela população total de plantas (Vilá et al., 2004).

A ocorrência de maior habilidade competitiva para a cultura é uma característica desejada pois proporciona o planejamento de manejo da espécie. Os dados obtidos neste trabalho assemelham-se com o resultado observado para outras culturas que sobrepujaram as plantas daninhas como soja competindo com nabo (Bianchi et al., 2006), arroz competindo com *Cyperus difformis* (Dal Magro et al., 2009) e trigo competindo com azevém (Rigoli et al., 2008).

Os resultados obtidos permitem inferir que o nabo forrageiro apresenta habilidade competitiva superior a azevém, com predominância da competição intraespecífica.

#### Literatura citada

BIANCHI, M.A. et al. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.1380-1387, 2006.

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

DAL MAGRO, T.; SCHAEGLER, C.E.; ZIMMER, V.; AISENGERG, G.R.; AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. Habilidade competitiva entre biótipos de *Cyperus difformis* L. resistente e suscetível a herbicidas inibidores de ALS e destes com arroz irrigado: II - matéria seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, p.1, 2009.

DOMINGOS, A. K. **Otimização da etanolise de óleo de *Raphanus sativus* L. e avaliação de sua estabilidade à oxidação**. 2005. 129 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FLECK, N.G. ; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; SCHAEGLER, C.E. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, p.101-111, 2008.

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

PASSINI, T. **Competitividade e predição de perdas de rendimento da cultura de feijão quando em convivência com *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.** 2001. 130f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

RADOSEVICH, S.R. Methods to study interactions among crops and weeds. **Weed Technology**, Champaign, v.1, p.190-198, 1987.

RIGOLI, R.P.; AGOSTINETTO, D.; SCHAEGLER, C.E.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, S.P. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, p.93-100, 2008.

ROUSH, M.L. et al. A comparison of methods for measuring effects of density and proportion in plant competition experiments. **Weed Science**, Champaign, v.37, p.268-275, 1989.

VILÁ, M. et al. Competition experiments on alien weeds with crops: lessons for measuring plant invasion impact? **Biological Invasions**, Dordrecht, v.6, p.59-69, 2004.