

Quantas plantas de nabo podem conviver com centeio sem causar prejuízo?

Gismael Francisco Perin¹, Juliane Cervi Portes¹, Leandro Galon¹, Emanuel Rodrigo Rodrigues Rossetto¹, Janaíne Oliveira Toso¹, André Dalponte Menegat¹

RESUMO

O centeio é uma planta que está ganhando importância econômica no Brasil, tanto para a produção de grãos, como de palhada de cobertura no período entre safras para o sistema de plantio direto. Como o nabo ocorre na lavoura no mesmo período, pode competir com o centeio e com isso reduzir o potencial de produção de grãos. Por isso o objetivo deste trabalho foi identificar qual o número de plantas de nabo que podem conviver com o centeio sem reduzir a produção, considerando o custo econômico do controle. Foram comparados quatro genótipos de centeio convivendo com diferentes densidades de nabo. Para identificar os prejuízos econômicos foram mensuradas características morfológicas do nabo em competição. Foram utilizados diferentes potenciais de produtividades, de valor de venda do centeio, custo e eficiência de controle. Dependendo do genótipo de centeio, o dano econômico ocorre desde uma até seis plantas m⁻² de nabo em competição, sendo, primeiramente o genótipo e dentro deste o potencial de produtividade os fatores que mais contribuem para a decisão do controle.

Palavras-chave: *Secale cereale*, *Raphanus sativus*, Competição.

INTRODUÇÃO

O centeio (*Secale cereale*) é uma planta cespitosa com cultivo anual, pertencente à família das Poaceae e ao gênero *Secale*. Nos Estados Unidos é considerada uma planta daninha problemática e de difícil controle, competindo com o trigo de inverno (Ostlie et al., 2018). Já na Europa, é o segundo cereal mais importante, com 5,8 milhões de hectares. Devido a sua rusticidade, tem ganhado importância socioeconômica nos últimos anos no período de estação fria do Sul do Brasil. Atualmente é cultivado em uma área de 4 mil ha no país, com produtividade média de 2,1 mil kg ha⁻¹, produzindo menos de 9 mil toneladas (Conab, 2020). Destaca-se pelo crescimento inicial vigoroso, pela rusticidade e pela resistência ao frio, à seca e à acidez do solo (Baier et al., 1994).

O nabo (*Raphanus sativus*) tem sido utilizado também como planta para cobertura de solo na adoção do sistema de plantio direto na palha ou como forrageira de inverno para alimentação animal (Costa e Rizzardi, 2015) e isso faz com que o banco de sementes aumente a cada safra agrícola. Destaca-se como uma das plantas daninhas mais encontradas nas lavouras de centeio, no Sul do Brasil. A interação entre a cultura do centeio e as plantas daninhas torna-se relevante para a adoção do manejo cultural, podendo diminuir os custos de produção, bem como os impactos ambientais causados pelo uso de agrotóxicos para controle dessas plantas.

A adoção de critérios para a determinação de níveis de prejuízo, também conhecido como nível de dano econômico (NDE), compõem os princípios básicos para o manejo integrado nas culturas. Inicialmente, voltado para o manejo de insetos (MIP), e após algum tempo, para plantas daninhas (MIPD), constituíram-se diferentes definições para níveis de prejuízo. A partir deste momento, crescentes estudos e definições para auxiliar nas decisões para o controle das plantas daninhas em sistema de manejo integrado foram desenvolvidos (Portugal e Vidal, 2009). Portanto, a identificação do nível de dano econômico (NDE) ocasionado por plantas daninhas em culturas torna-se importante para a adoção do manejo integrado (Galon et al., 2019). Em suma, o NDE das plantas daninhas é a população de plantas daninhas na qual o custo de controle é igual ao aumento do valor

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim (gismael@uffs.edu.br)

da colheita do atual controle destas (O'Donovan, 1991) e é alcançado utilizando modelos matemáticos presentes na literatura para determinar a decisão do controle de plantas daninhas, equivalente ao dano que essas espécies causam individualmente sobre o rendimento da cultura (Kalsing et al., 2010). Portanto, justifica-se a determinação do NDE, pois este é um bom indicador para a tomada de decisão do controle ou não do nabo em centeio. A partir disso, o objetivo deste trabalho foi identificar qual o número de plantas de nabo que podem conviver com o centeio sem reduzir a produção, considerando o custo econômico do controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim/RS, no ano agrícola 2018/19, sendo o solo classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico. Antes da semeadura do centeio dessecou-se a área com glyphosate (1080 g ha⁻¹ de equivalente ácido). Cada unidade experimental (parcela) foi composta por área de 11,05 m² (2,21 x 5,00 m), sendo a semeadura realizada na segunda quinzena do mês de junho de 2018. A densidade de semeadura dos genótipos de centeio foi de 44 sementes viáveis por metro linear ou 2.600.000 sementes ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os tratamentos compostos pelos genótipos de centeio (BRS Serrano, BRS Progresso, IPR 89 e Crioulo), e densidades de nabo (0, 8, 24, 28, 56, 72, 100, 180, 216, 240, 292 e 396; 0, 8, 28, 36, 40, 44, 104, 104, 128, 152, 164 e 648; 0, 12, 16, 40, 44, 44, 52, 60, 68, 80, 248 e 332; 0, 8, 16, 32, 48, 80, 56, 104, 144, 164, 280 e 380 plantas m⁻²), em competição com os respectivos genótipos de centeio. Como se tratava de área com infestação natural da planta daninha, as diferentes densidades de nabo foram estabelecidas a partir do banco de sementes do solo, por meio da aplicação do herbicida bentazon (720 g ha⁻¹) – Basagran 600® (1,2 L ha⁻¹) + adjuvante não iônico - Dash HC® (0,5% v/v). As densidades de plantas de nabo, objeto de estudo, foram protegidas com copos plásticos para que não sofressem os danos do herbicida em cada unidade experimental. O herbicida bentazon foi escolhido devido ao controle de plantas daninhas, à seletividade à cultura do centeio e por não persistir no solo e desse modo ao se proteger as plantas de nabo objeto de estudo com copos plásticos não se tem absorção pelo sistema radicular das mesmas, tendo-se assim as densidades desejadas em cada unidade experimental.

A quantificação da densidade de plantas (DP), área foliar (AF), cobertura do solo (CS) ou massa seca da parte aérea (MS) do nabo foram realizadas aos 30 dias após a emergência (DAE) da cultura. A quantificação da produtividade de grãos do centeio foi obtida pela colheita das plantas em área útil de 4,5 m² de cada unidade experimental, quando o teor de umidade dos grãos atingiu aproximadamente 15%. Após pesagem dos grãos, foi determinada sua umidade e, posteriormente, as massas foram uniformizadas para 13% de umidade. Com os dados da produtividade de grãos, foram calculadas as perdas percentuais em relação às parcelas mantidas sem infestação. As relações entre perdas percentuais de produtividade do centeio em função das variáveis explicativas foram calculadas separadamente para cada genótipo, utilizando-se o modelo de regressão não linear derivada da hipérbole retangular, proposta por Cousens, (1985). Para o cálculo do nível de dano econômico (NDE) foi utilizado as estimativas do parâmetro *i* a partir de Cousens, (1985), e a equação adaptada de Lindquist e Kropff (1996). Para as variáveis do NDE foram estimados três valores ocorrentes nos últimos 10 anos. Assim, para o custo de controle (Cc), considerou-se o preço médio, sendo o custo máximo e mínimo alterado em 25%, em relação ao custo médio. A produtividade do centeio (R) foi baseada na menor, média e maiores obtidas no Rio Grande do Sul, nos últimos 10 anos. O preço do produto (P) foi estimado a partir do menor, médio e maior preço do centeio por saca de 60 kg, nos últimos 10 anos. Os valores para a eficiência do herbicida (H) foram estabelecidos na ordem de 80, 90 e 100% de controle, sendo 80% o controle mínimo considerado eficaz da planta daninha. Para as simulações de NDE foram utilizados os valores intermediários para as variáveis que não estavam sendo objeto de cálculo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação dos valores de nível de dano econômico (NDE) foi realizada através da utilização, da variável explicativa densidades de plantas do nabo, por demonstrar um dos melhores ajustes ao modelo da hipérbole retangular, por ser a mais utilizada em experimentos com este objetivo pela facilidade de determinação e baixo custo (Agostinetti et al., 2010; Kalsing et al., 2010; Galon et al., 2019).

Levando-se em conta a produtividade de grãos, o genótipo BRS Serrano e IPR 89 apresentaram os melhores resultados para o cálculo do NDE, onde possuem uma maior capacidade de convivência com o competidor se comparados com os demais, pois toleram uma maior quantidade de plantas do nabo m^{-2} do que os genótipos BRS progresso e Crioula (Figura).

Observou-se que, quanto maior for o potencial produtivo da cultura, menor será a população de plantas necessárias para ultrapassar o NDE. Isto é comprovado por Galon et al. (2019), onde para um maior potencial produtivo na cultura do trigo, menor são os valores de NDE quando em convivência com azevém. É possível afirmar pelos resultados, que, dependendo do genótipo e da produtividade, a variação que justifica o controle pode ser de até 500%, variando de 1,2 a 5,9 plantas de nabo m^{-2} (Figura 1).

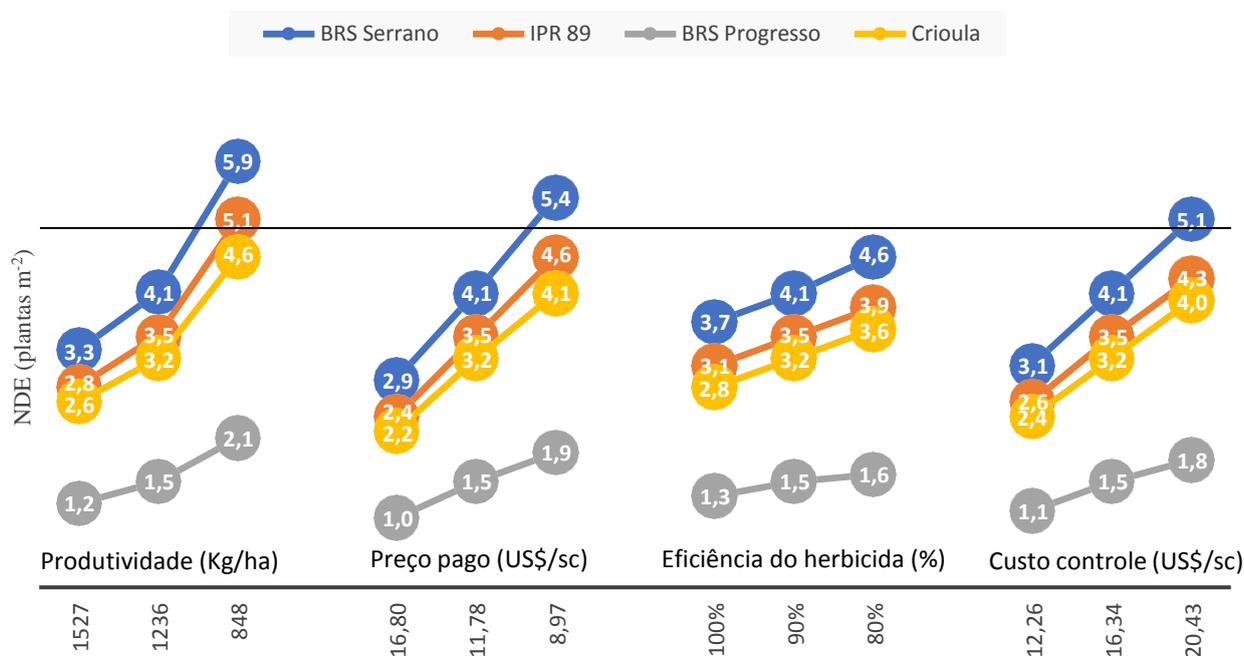


Figura 1. Nível de dano econômico (NDE) de plantas de nabo em genótipos de centeio em função da produtividade ($kg\ ha^{-1}$), do preço pago pela saca de centeio (US\$/sc), da eficiência do herbicida (%) e do custo de controle (US\$/sc). UFFS, Campus Erechim/RS, 2018.

Os valores de NDE são crescentes, conforme diminui a produtividade estimada, o preço pago pela saca e a eficiência e conforme aumenta o custo de controle, para todos os genótipos. Novamente, destacam-se com maiores valores de NDE, os genótipos BRS Serrano e IPR 89. Assim, elevando-se o custo de controle, maiores serão os NDEs, e maior será a densidade de nabo m^{-2} necessária para justificar medidas de controle. A produtividade dos grãos altera significativamente o NDE de nabo em centeio, sendo o principal fator a ser considerado, para a tomada de decisão. Além disso, tanto a eficiência do herbicida quanto o custo de controle guardam uma relação direta com o nível de dano econômico.

CONCLUSÃO

Os genótipos BRS Serrano e IPR 89 apresentaram maior desempenho competitivo e NDE em comparação aos demais, com valores de 5,9 e 5,1 plantas m⁻², respectivamente. A produtividade de grãos de centeio, o preço da saca, a eficiência do herbicida e o custo de controle, causam variação dos valores no NDE. A produtividade dos grãos altera mais significativamente o NDE de nabo em centeio, sendo o principal fator a ser considerado, para a tomada de decisão.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Fronteira Sul, pelo fomento ao projeto e concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Interferência e nível de dano econômico de capim-arroz sobre o arroz em função do arranjo de plantas da cultura. *Planta Daninha*, v.28, número especial, p. 993-1003, 2010.

BAIER, A.C. Centeio. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29p.

COSTA, L. O. da.; RIZZARDI, M. A. Competitive ability of wheat in association with biotypes of *Raphanus raphanistrum* L. resistant and susceptible to ALS-inhibitor herbicides. *Ciências Agrotécnicas*, v.39, n.2, p.121-130, 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Soja - Brasil. Série Histórica de: área, produtividade e produção. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 03/05/2020.

COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. *Journal of Agricultural Science*, v.105, n.3, p.513-521, 1985.

GALON, L. et al. Weed interference period and economic threshold level of ryegrass in wheat. *Bragantia*, v.78, n.3, p.409-422, 2019.

KALSING, A.; VIDAL, R. A. Nível de dano econômico aplicado à herbologia: revisão. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, v. 20, p. 43-56, 2010.

LINDQUIST, J.L.; KROPFF, M.J. Application of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. *Weed Science*, v.44, n.1, p.52-56, 1996.

O'DONOVAN, J. T. Quack grass (*Elytrigia repens*) interference in Canola (*Brassica compestris*). *Weed Science*, v.39, n.3, p.397-401, 1991.

OSTLIE, M. H., et al. Imazamox absorption, translocation, and metabolism by cereal rye (*Secale cereale*) at low temperatures. *Weed Science*, v.67, n.2, p. 189-194, 2018.

PORTUGAL, J. M.; VIDAL, R. A. Níveis econômicos de prejuízos de plantas infestantes nas culturas agrícolas: conceitos, definições e formas de cálculo. *Planta Daninha*, v.27, n.4, p.869-877, 2009.