

AVALIAÇÃO DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NO RENDIMENTO DE GRÃOS E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE TRIGO

**Henrique Pereira dos Santos¹, Renato Serena Fontaneli¹, Anderson
Santi¹, Amauri Colet Verdi² e Ana Maria Vargas²**

¹Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo – CNPT (Embrapa trigo), Rodovia BR 285, km 294, CEP 99001-970, Passo Fundo - RS. E-mail: henrique.santos@embrapa.br; ²Acadêmicos de Agronomia da UPF, Passo Fundo, RS, Bolsistas de Iniciação Científica do CNPq.

Há carência de trabalhos conduzidos em trabalhos de longa duração relatando o rendimento de grãos de trigo cultivado em diferentes de tipos de manejo de solo conjuntamente com sistemas de rotação de culturas - SRC (Santos et al., 2006). Além disso, os trabalhos que existem foram desenvolvidos nas décadas de 1980 a 2000. Recentemente, foram publicados estudos de SRC, porém, de curta duração, avaliando o efeito dos atributos físicos do solo e na produtividade de algumas culturas, dentre elas o trigo (Secco et al., 2009). A maioria dos trabalhos publicados não tem o chamado efeito do ano, ou seja, nem todas as espécies de inverno ou de verão, estão presentes para serem avaliadas anualmente. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de SRC no rendimento de grãos e nas características agronômicas de trigo.

O ensaio foi instalado na Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, desde abril de 1986, em solo classificado como Latossolo vermelho (Streck et al., 2008). Os resultados apresentados nesse trabalho referem-se ao período de 2008 a 2013. Os tratamentos consistem em quatro tipos de sistemas de manejo de solo (SMS): 1) sistema plantio direto - SPD, 2) preparo de solo com cultivo mínimo com escarificador de hastes – CM; 3) preparo convencional de solo com arado de discos mais grade de discos - PCD e; 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas mais grade de discos – PCA, e em três SRC: I - trigo/soja; II - trigo/soja e ervilhaca/sorgo e; III - trigo/soja, ervilhaca/sorgo e aveia branca/soja. O delineamento experimental usado foi

blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos SMS e a sub-parcela, pelos SRC. Nesse resumo serão tratados somente os SRC. Em maio de 2008, foi aplicado 4,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, com base no método SMP (pH 6,0), nos PCD e PCA, em todas as parcelas, enquanto que a aplicação de calcário no SPD e CM foi dividida em duas aplicações de 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, uma em maio de 2008 e outra em maio de 2009. As cultivares de trigo usadas foram BRS Louro, em 2008, BRS Guamirim, em 2009, BRS 296, de 2010 a 2012, BRS Parrudo, em 2013. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados conforme indicação para cada cultura, e a colheita de grãos foi efetuada com colhedora especial para parcelas experimentais. Foram efetuadas as seguintes determinações: população final de plantas, massa do hectolitro, rendimento de grãos (com umidade corrigida para 13%), massa de 1.000 grãos e índice de colheita. A avaliação do grau de severidade de doenças do sistema radicular de trigo (mal-do-pé, causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, e podridão-comum, causada por *Bipolaris sorokiniana*) foi realizada de acordo com o método descrito por Reis et al. (1985). Os dados de severidade de doenças do sistema radicular de trigo originais foram transformados em arco seno \sqrt{x} . Foi efetuada análise de variância do rendimento de grãos, de características agrônômicas e da severidade de doenças do sistema radicular de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos de 2008 a 2013). Considerou-se o efeito tratamento (diferentes SRC) como fixo, e o efeito ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 9.2.

A análise conjunta dos resultados para severidade de doenças do sistema radicular, rendimento de grãos, população inicial, população final de plantas, massa de 1.000 grãos, massa do hectolitro e índice de colheita de trigo, no período de 2008 a 2013 mostrou significância para o fator ano, indicando que essas características foram afetadas por variações climáticas ocorridas entre os anos (Tabelas 1 e 2).

No período de 2008 a 2013, houve diferença para severidade de doenças do sistema radicular, em cinco anos, para rendimento de grãos, em

todos os anos estudados, para população final de plantas, em dois anos, , massa do hectolitro, em quatro anos e massa de 1.000 grãos e índice de colheita do trigo, em três anos (Tabelas 1 e 2). Na maioria dos anos estudados, a severidade das doenças do sistema radicular do trigo foi maior no trigo cultivado após monocultura (sistema I), em relação ao trigo em rotação de culturas (sistema II: trigo soja e ervilhaca/sorgo e sistema II: trigo/soja, ervilhaca/sorgo e aveia branca/soja). O trigo cultivado no sistema III (dois anos sem trigo) apresentou maior rendimento de grãos, na maioria dos anos estudadas do que o trigo cultivado nos sistemas I (monocultura) e II (um ano sem trigo). Isso, também, foi verdadeiro, para massa de 1.000 grãos, em 2009 e 2013. Em 2009, o trigo cultivado nos sistemas II e III mostrou população final de plantas superior ao trigo cultivado sistema I. Isso, igualmente, foi verdadeiro para massa de 1.000 grãos, em 2012. Porém, em 2013, o trigo cultivado no sistema I apresentou população final de plantas maior em comparação ao trigo cultivado no sistema II. Na maioria dos anos estudados, a menor massa do hectolitro ocorreu no trigo do sistema I, em relação ao trigo cultivado no sistema III. Da mesma forma, o menor índice de colheita, em três anos de estudo ocorreu no sistema I, na comparação do trigo cultivado no sistema III.

Na média conjunta dos anos, período de 2008 a 2013, não houve diferença entre as médias para população inicial de plantas de trigo entre os SRC. Porém, nesse período de estudo, houve diferença para severidade de doenças do sistema radicular, rendimento de grãos, população final de plantas, massa de 1.000 grãos, massa do hectolitro e índice de colheita de trigo entre os SRC. Nesse período de estudo, o trigo cultivado no sistema III foi superior ao trigo cultivado nos sistemas I e II, para rendimento de grãos, massa de 1.000 grãos e índice de colheita. Por outro lado, o trigo cultivado no sistema I apresentou maior severidade de doenças do sistema radicular do que o trigo cultivado nos sistemas II e III. O trigo cultivado nos sistemas II e III, apresentou maior população final de plantas e massa do hectolitro, em relação ao trigo cultivado no sistema I.

A rotação de culturas com dois invernos (sistema III) propicia maior rendimento de grãos, massa de 1.000 grãos e índice de colheita de trigo, em relação à monocultura (sistema I) e um inverno sem trigo (sistema II). A

população final de plantas é menor em monocultura do que em rotação de culturas por um ou dois invernos sem trigo.

Referências bibliográficas

- REIS, E. M.; SANTOS, H. P. dos; PEREIRA, L. R. Rotação de culturas. IV. Efeito sobre o mosaico e doenças radiculares do trigo em 1983. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 3, p. 637-642, 1985.
- SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B.; SPERA, S.T.; ÁVILA, A. Efeito de práticas culturais sobre o rendimento e outras características agrônômicas de trigo. *Bragantia*, **Campinas**, v.65, n.4, p.667-677, 2006.
- SECCO, D.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; SILVA, V.R. da. Atributos físicos e rendimento de grãos de trigo, soja e milho em dois Latossolos compactados e escarificados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.58-64, 2009.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS; 2008. 222 p.

Tabela 1. Avaliação de sistemas de rotação de culturas na severidade de doenças do sistema radicular e no rendimento de grãos de trigo. Passo Fundo (RS)

Ano	Sistema de rotação de culturas			Média
	Monocultura (sistema I)	Um inverno sem trigo (sistema II)	Dois invernos sem trigo (sistema III)	
Severidade de doenças do sistema radicular de trigo (%)				
2008	27 A	17 B	18 B	21 d
2009	48 A	42 A	42 A	44 a
2010	30 A	20 B	17 B	22 d
2011	44 A	38 AB	31 B	38 bc
2012	45 A	28 B	29 B	34 c
2013	55 A	34 B	27 B	39 b
Média	41 A	30 B	27 B	33
Rendimento de grãos de trigo (kg ha)				
2008	3.100 B	2.718 C	3.454 A	3.091 b
2009	1.127 C	2.587 B	3.551 A	2.421 c
2010	2.990 C	3.968 B	4.698 A	3.886 a
2011	2.900 B	4.576 A	4.705 A	4.061 a
2012	1.879 B	2.173 B	2.735 A	2.263 c
2013	2.487 B	2.789 B	3.866 A	3.047 b
Média	2.414 C	3.135 B	3.835 A	3.128

Sistema I: trigo/soja; Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo; e Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Avaliação de sistemas de rotação de culturas sobre a população inicial e população final de plantas, a massa de 1.000 grãos, massa do hectolitro e índice de colheita. Passo Fundo (RS)

Ano	Sistema de rotação de culturas			Média
	Monocultura (sistema I)	Um inverno sem trigo (sistema II)	Dois invernos sem trigo (sistema III)	
População inicial de plantas de trigo/m ²				
2008	338 A	301 A	344 A	327 b
2009	237 A	265 A	238 A	247 c
2010	405 A	417 A	398 A	407 a
2011	391 A	382 A	395 A	389 a
2012	279 A	262 A	264 A	269 c
2013	284 A	250 A	266 A	267 c
Média	323 A	313 A	317 A	318
População final de plantas de trigo/m ²				
2008	377 A	389 A	423 A	397 b
2009	219 B	428 A	375 A	341 c
2010	523 A	565 A	502 A	531 a
2011	440 A	435 A	458 A	444 b
2012	312 A	332 A	350 A	331 c
2013	347 A	296 B	333 AB	323 c
Média	370 B	407 A	407 A	395
Massa de 1.000 grãos (g)				
2008	26,31 A	26,57 A	27,85 A	26,91 e
2009	27,12 C	30,37 B	35,75 A	31,08 d
2010	38,68 A	39,65 A	42,60 A	40,31 a
2011	36,55 A	37,77 A	38,19 A	37,50 bc
2012	37,01 B	39,94 A	41,73 A	39,56 ab
2013	34,04 B	34,62 B	38,28 A	35,64 c
Média	33,29 C	34,82 B	37,40 A	35,17
Massa do hectolitro (kg/hl)				
2008	74 A	75 A	74 A	75 c
2009	66 C	72 B	74 A	70 e
2010	72 C	74 B	76 A	74 cd
2011	73 B	79 A	78 A	77 b
2012	73 A	73 A	74 A	73 d
2013	80 B	81 AB	82 A	80 a
Média	73 B	76 A	76 A	75
Índice de colheita (%)				
2008	0,32 A	0,29 A	0,34 A	0,32 c
2009	0,17 B	0,26 A	0,31 A	0,24 d
2010	0,39 B	0,42 A	0,43 A	0,42 b
2011	0,37 B	0,38 B	0,43 A	0,40 b
2012	0,45 A	0,47 A	0,48 A	0,47 a
2013	0,38 A	0,38 A	0,39 A	0,39 b
Média	0,38 B	0, B	0, A	0,37

Sistema I: trigo/soja; Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/sorgo; e Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.