

## 9. Efeito de sistemas de rotação sobre o rendimento outras características agronômicas de trigo

Santos, H.P. dos<sup>1</sup>, Fontaneli, R.S.<sup>1,2</sup>; Spera, S.T.<sup>1,3</sup>; <sup>(1)</sup> Embrapa Trigo Cx. P. 451. CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br; <sup>(2)</sup> Professor da UPF/FAMV. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br. Bolsista do CNPq-PQ. <sup>(3)</sup> Doutorando do PPGAgrô/UPF. E-mail: spera@cnpt.embrapa.br

Existem relativamente poucos trabalhos de longa duração, envolvendo espécies tanto de inverno como de verão, manejados sob diferentes sistemas de rotação de culturas (Hernández, et al., 1995). Além disso, as informações relativas aos componentes do rendimento das espécies sob sistemas de rotação de culturas são muito escassas na literatura.

***O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de sistemas de rotação de culturas no rendimento de grãos e outras 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 Distrófico típico. Os resultados apresentados, nesse trabalho são os de 1998 a 2002.

Foi usado delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos sistemas de manejo de solo, e as subparcelas, pelos sistemas de rotação de culturas. A parcela principal media 360 m<sup>2</sup> (4 m de largura por 90 m de comprimento), e a subparcela, 40 m<sup>2</sup> (4 m de largura por 10 m de comprimento). Os tratamentos foram constituídos por quatro sistemas de manejo de solo — 1) plantio direto, 2) preparo de solo com implemento cultivo mínimo JAN, 3) preparo convencional de solo com arado de discos mais grade de discos e 4) preparo convencional de solo com arado de aivecas mais grade de discos — e por três sistemas de rotação de culturas: sistema I (trigo/soja), sistema II (trigo/soja e ervilhaca/milho ou sorgo) e sistema III (trigo/soja, aveia preta ou aveia branca/soja e ervilhaca/milho ou sorgo). As cultivares de trigo usadas foram Embrapa 16, em 1998, cultivar BR-49, em 1999 e cultivar BR-179, de 2000 a 2002. À medida que as cultivares perderam suas características foram substituídas por novos genótipos de trigo. No presente trabalho serão abordados os dados sobre sistemas de rotação de culturas.

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 inicial, população final, peso do hectolitro, altura de plantas, rendimento de grãos (com umidade corrigida para 13%), peso de 1.000 grãos e componentes do rendimento de trigo (número de espigas, número de espiguetas e peso de grãos por planta). Os componentes do rendimento foram determinados a partir da coleta, ao acaso por parcela, de 20 espigas de trigo.

A avaliação do grau de severidade de doenças do sistema radical 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 originais foram transformados em arcoseno  $\sqrt{x}$  para análise da severidade de doenças do sistema radical.

Foi efetuada análise de variância do rendimento de grãos, de algumas características e da severidade de doenças do sistema radical de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos de 1998 a 2002). Considerou-se o efeito tratamento (diferentes sistemas de rotação de culturas) como fixo, e o efeito ano, como aleatório. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2.

Em todos os anos estudados e na média dos anos, o rendimento de grãos, peso de grãos por planta, peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro e altura de plantas de trigo cultivado em sistemas de rotação de culturas diferiram significativamente (tabelas 1 e 2). O sistema de rotação de culturas com dois invernos sem trigo mostrou rendimento médio de grãos e altura de plantas mais elevados do que sob monocultura e sob um inverno sem trigo. Por sua vez, os sistemas com um ou dois invernos sem trigo apresentaram peso de grãos por planta, peso de 1.000 grãos e peso do hectolitro superior à monocultura de trigo. Contudo, o menor rendimento de grãos, peso de grãos por planta, peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro e altura de plantas de trigo ocorreram na monocultura desse cereal.

O trigo após milho ou sorgo (com um inverno de rotação) apresentou rendimento de grãos intermediário entre a monocultura desse cereal e rotação de dois invernos. Como nesse sistema havia um inverno de rotação, era esperado que o rendimento de grãos fosse semelhante ao de trigo com dois invernos de rotação, conforme observado em estudos com sistemas de rotação para essa espécie desenvolvidos por Santos et al. (1996), em Guarapuava, PR e Santos et al. (1998), em Passo Fundo, RS, nos quais foram comparados vários sistemas de rotação de culturas contra estudos com a monocultura desse cereal.

Maior valor médio de rendimento de grãos de trigo para todos os sistemas de rotação de culturas foi observado no ano de 1999 ( $3.518 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (tabelas 3 e 5), enquanto o menor rendimento de grãos ocorreu no ano de 1998 ( $1.119 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Em todos os anos estudados e na média dos anos, houve diferenças significativas na severidade de doenças do sistema radical de trigo, decorrentes dos sistemas de rotação de culturas. Os valores mais elevados de severidade do mal-do-pé e de podridão-comum de raízes, ocorreram na monocultura de trigo, em comparação com um inverno e com dois invernos sem essa gramínea, demonstrando o efeito positivo da rotação com espécies não suscetíveis.

O valor mais elevado de severidade de doenças do sistema radical de trigo, em todos os sistemas manejo ou de rotação de culturas, foi verificada no ano de 1998 (24%). Deve ser considerado que os valores obtidos para severidade de doenças do sistema radical de trigo, ao longo desses anos, mantiveram-se em limiar relativamente baixo, mesmo na monocultura de trigo (19%).

A rotação de culturas com dois invernos propicia maior rendimento de grãos e altura de plantas de trigo, em relação à monocultura e um inverno sem trigo. A severidade de doenças do sistema radical é maior em monocultura do que em rotação de culturas por um ou dois invernos sem trigo. A menor massa de grãos,

massa de 1.000 grãos e altura de plantas manifesta-se na monocultura, em comparação à rotação de um ou dois invernos de trigo.

### Referências bibliográficas

HERNÁNZ, J.L.; GIRÓN, V.S.; CERISOLA, C. Long-term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 35, n. 4, p.183-198, 1995.

SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; LHAMBY, J.C.B.; WOBETO, C. Efeito da rotação de culturas sobre o trigo, em sistema plantio direto, em Guarapuava, PR. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.4, p.259-267, 1996.

SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B.; PRESTES, A.M.; REIS, E.M. Características agrônomicas e controle de doenças radiculares de trigo, em rotação com outras culturas de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.3, p.277-288, mar. 1998.

**Tabela 1.** Efeito de sistemas de rotação de culturas na severidade de doenças do sistema radical, no rendimento de grãos e no peso de grãos por planta de trigo, em 1998, cultivar Embrapa 16, em 1999, cultivar BR-49 e de 2000 a 2002, cultivar BR-179. Passo Fundo (RS)

Ano	Sistema de rotação			Média
	Monocultura	Um inverno sem trigo	Dois invernos sem trigo	
	..... Severidade de doenças do sistema radicular de trigo (%) .....			
1998	28 A a	21 B a	22 B a	24 a
1999	8 A c	8 A b	7 B d	8 d
2000	13 A b	9 A b	9 B b	10 c
2001	16 A b	6 B c	5 B b	9 cd
2003	29 A a	12 B b	8 C b	16 b
Média	19 A	11 B	10 B	13
	..... Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) .....			
1998	857 C e	1.119 B d	1.377 A d	1.118 d
1999	3.334 C a	3.538 B a	3.672 A a	3.518 a
2000	2.089 C b	2.541 B b	2.678 A b	2.436 b
2001	1.612 C c	1.817 B c	2.014 A c	1.814 c
2003	1.446 C d	1.824 B c	2.023 A c	1.764 c
Média	1.870 C	2.168 B	2.353 A	2.130
	..... Peso de grãos por planta (g) .....			
1998	0,62 B d	0,78 A d	0,80 A c	0,73 d
1999	1,39 A a	1,42 A a	1,31 B a	1,37 a
2000	0,85 A c	1,04 A b	1,08 A b	0,99 bc
2001	0,89 B c	0,98 A c	1,01 A b	0,96 c
2003	0,99 B b	1,11 A b	1,01 A b	1,04 b
Média	0,95 B	1,06 A	1,04 A	1,02

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

**Tabela 2.** Efeito de sistemas de rotação de culturas sobre o peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro e altura de plantas de trigo, em 1998, cultivar Embrapa 16, em 1999, cultivar BR-49 e de 2000 a 2002, cultivar BR-179. Passo Fundo (RS)

Ano	Sistema de rotação			Média
	Monocultura	Um inverno sem trigo	Dois invernos sem trigo	
..... Peso de 1.000 grãos (g) .....				
1998	19,71 B e	21,84 A e	22,31 A e	21,28 e
1999	35,45 B a	36,61 A a	36,40 A a	36,15 a
2000	25,76 C c	27,17 B c	28,37 A c	27,10 c
2001	28,45 B b	30,22 A b	30,78 A b	29,82 b
2003	21,73 C d	25,86 A d	23,59 B d	23,73 d
Média	26,22 B	28,34 A	28,29 A	27,62
..... Peso do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> ) .....				
1998	69 B d	72 A c	73 A c	71 c
1999	76 A a	76 A b	76 A a	76 a
2000	74 A b	75 A b	75 A b	75 b
2001	75 B a	75 B b	77 A a	76 a
2003	73 C c	77 A a	75 B b	75 b
Média	73 B	75 A	75 A	75
..... Altura de planta (cm) .....				
1998	81 B b		87 A a	85 b
		<b>87 A ab</b>		
1999	86 A a	88 A a	88 A a	87 a
2000	85 B a	89 A a	90 A a	88 a
2001	76 B c	77 B c	82 A b	78 c
2003	81 B b	86 A b	88 A a	85 b
Média	82 C	85 B	87 A	85

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