

Foto: Paulo Kurtz



## Sistemas de manejo do solo e de rotação/sucessão sobre o rendimento e outras características agronômicas de trigo

Henrique Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Julio Cesar Barreneche Lhamby<sup>2</sup> e Silvio Tulio Spera<sup>3</sup>

### Introdução

Os diferentes modelos de preparo de solo podem afetar o rendimento de grãos de culturas e as características edáficas do solo. A degradação da estrutura do solo pelo manejo inadequado pode afetar o desenvolvimento de plantas. O manejo inadequado, como por exemplo, o preparo convencional, tem sido apontado como um dos principais indicadores de degradação do solo e causa de decréscimo do rendimento de grãos das culturas. A formação de camada compactada pode ser conseqüência da intensidade de revolvimento do solo ou trânsito de máquinas, tipo de equipamento, dos sistemas de manejo do solo, da presença de resíduos vegetais e das condições hídricas do momento de preparo (Stone & Silveira, 2001).

Para minimizar a degradação do solo e tornar viável o cultivo das espécies indica-se o manejo conservacionista que demanda menor revolvimento do solo possível, aliado a manutenção da cobertura com palha. Esses sistemas, por sua vez, podem afetar positivamente características químicas, físicas e biológicas do solo com reflexo no rendimento de grãos das espécies (Da Ros et al., 1997; Franchini et al., 2000). Apesar disso, 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; Fontaneli et al., 2000). As informações relativas aos componentes do rendimento de espécies sob sistemas de manejo de solo são muitos escassas na literatura.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de sistemas de manejo do solo e de rotação/sucessão de culturas no rendimento de grãos e características agronômicas de trigo.

### Material e Métodos

O ensaio é conduzido 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 dizem respeito ao período 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

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista CNPq-PQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: julio@cnpt.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: spera@cnpt.embrapa.br

de solo — 1) plantio direto, 2) preparo de solo com implemento de 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, BR-49, em 1999 e BR-179, de 2000 a 2002.

Em novembro de 1985, antes da instalação do experimento, foram realizadas a descompactação do solo e a correção da acidez com calcário, de acordo com os resultados da análise de solo da área experimental. As amostragens de solo, para avaliação dos teores de nutrientes e do nível de matéria orgânica, foram realizadas anualmente em todas parcelas, após a colheita das culturas de verão na profundidade de 0-20 cm.

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 avaliações: 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/planta, número de espiguetas/planta e peso de grãos/planta). Os componentes do rendimento foram avaliados a partir da coleta, ao acaso, de 20 espigas de trigo por parcela.

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

Foi efetuada análise de variância do

rendimento de grãos, de algumas características (número de espigas/planta, número de espiguetas/planta, peso de grãos/planta, peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro e altura de plantas) e da severidade de doenças do sistema radicular de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos de 1998 a 2002). Considerou-se o efeito tratamento (diferentes sistemas de manejos de solo e 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.

Os valores médios – referentes aos meses de junho a outubro, da normal (1961 a 1990) e dos anos 1998 a 2002 – da precipitação pluvial, das temperaturas (mínima, média e máxima) e da unidade relativa registrados em Passo Fundo, são apresentados na Tabela 1.

## Resultados e Discussão

A análise conjunta dos resultados para rendimento de grãos, população inicial, população final, número de espigas/planta, número de espiguetas/planta, peso de grãos/planta, peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro, altura de planta e severidade de doenças do sistema radicular de trigo, no período de 1998 a 2002 mostrou significância para o fator o ano, indicando que essas características foram afetadas por variações ambientais ocorridas entre os anos (Tabela 2). Houve ainda diferença significativa entre as médias para rendimento de grãos, peso de grãos por planta, peso de 1.000 grãos, peso do hectolitro, altura de plantas e severidade de doenças do sistema radicular de trigo para os seguintes fatores: sistemas de manejo de solo, sistemas de rotação de culturas e interação ano *versus* sistemas de rotação de culturas. Além disso, o rendimento de grãos, peso de 1.000 grãos e altura de planta de trigo diferiram para interação sistemas de manejo de solo *versus* sistemas de rotação de culturas.

O rendimento de grãos, o peso de grãos

por planta, o peso de 1.000 grãos, o peso do hectolitro e a altura de plantas de trigo, em todos anos estudados e média desses anos (Tabelas 3 e 4), apresentaram diferenças significativas entre sistemas de manejo de solo. O rendimento de grãos mais elevado ocorreu no sistema plantio direto e no cultivo mínimo, em comparação com preparos convencionais de solo com arado de discos ou com arado de aivecas. Isso, já havia ocorrido na primeira avaliação desse experimento referente ao período de 1988 a 1997 (Santos et al., 2000). Essas diferenças, provavelmente, podem ser atribuídas a deficiência hídrica em alguma fase crítica de desenvolvimento da cultura e ao acúmulo de nutrientes e de matéria orgânica na camada superficial do solo. No caso do plantio direto, também, pode ser explicado, em parte, pelo peso de grãos por planta e peso de 1.000 grãos de trigo, que foram mais elevados em relação aos sistemas de preparos convencionais de solo (Tabelas 3 e 4). Além disso, os sistemas conservacionistas (plantio direto e cultivo mínimo) favoreceram o peso do hectolitro e a altura de plantas de trigo mais elevados do que o preparo convencional de solo com arado de discos (Tabela 4).

O baixo rendimento de grãos de trigo em todos sistemas de manejo, no ano de 1998, foi atribuído intenso ataque de ferrugem da folha (*Puccinia recondita f.sp. tritici*) e de mancha salpicada da folha (*Septoria tritici*), enquanto que, em 2002, foi devido a incidência elevada de giberela (*Gibberella zeae*), uma vez que o excesso de precipitação pluvial (Tabela 1), em ambos os anos, dificultou o controle dessas doenças.

No decorrer dos anos de condução deste trabalho, a precipitação pluvial foi baixa (Tabela 1), somente no mês de agosto de 1999 (19 mm). Nos anos de 1999 e 2001 ocorreu precipitação pluvial abaixo da normal, em junho, mês de estabelecimento da cultura de trigo na região de Passo Fundo, RS (Tabela 2). Isso pode explicar, em parte, a diferença em rendimento de grãos entre sistemas conservacionistas de manejo de solo e sistemas convencionais de preparo de solo, uma vez que os primeiros apresentam condições de

armazenar mais água para ser usada nos períodos críticos do desenvolvimento de trigo.

A severidade de doenças do sistema radicular de trigo (mal-do-pé e podridão-comum), em 1998 e 2001, e na média dos anos, diferiu significativamente entre sistemas de manejo de solo (Tabela 3). Os valores mais elevados manifestaram-se no sistema plantio direto e no cultivo mínimo, em relação ao preparo convencional de solo com arado de discos. Na primeira avaliação desse trabalho, de 1988 a 1997, a hipótese aceitável para esclarecer a diferença entre os sistemas conservacionistas de manejo de solo e os sistemas de preparo convencional de solo, ou seja, trigo cultivado sob cultivo mínimo, sob plantio direto e sob preparo convencional com arado de discos apresentou severidade das doenças do sistema radicular mais elevado do que trigo cultivado sob preparo convencional com arado de aivecas, seria a intensidade do revolvimento do solo provocado pelas aivecas que teriam enterrado com maior eficiência os propágulos desse complexo fitopatológico (Santos et al., 2000).

Em todos 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 5 e 6). 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 a monocultura de trigo (Tabelas 5 e 6). Porém, 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

(Tabela 5). 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.

Maior valor médio de rendimento de grãos de trigo para todos os sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas foi observado no ano de 1999 (3.518 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabelas 3 e 5), enquanto o menor rendimento de grãos ocorreu no ano de 1998 (1.119 kg ha<sup>-1</sup>). O melhor rendimento de grãos de trigo ocorreu nos sistemas de manejo de solo (cultivo mínimo e plantio direto), em comparação com os sistemas de preparo convencional de solo (com arado de discos ou com arado de aivecas).

Em todos os anos estudados e na média dos anos, houve diferenças significativas na severidade de doenças do sistema radicular de trigo, decorrentes dos sistemas de rotação de culturas (Tabela 4). 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 radicular de trigo, em todos os sistemas manejo ou de rotação de culturas, foi verificada no ano de 1998 (24%) (Tabelas 3 e 5). Deve ser considerado que os valores obtidos para severidade de doenças do sistema radicular de trigo, ao longo desses anos, mantiveram-se em limiar relativamente baixo, mesmo na monocultura de trigo (19%).

## Conclusões

Trigo cultivado sob plantio direto e sob cultivo mínimo apresenta maior rendimento de grãos, peso de 1.000 grãos e altura de plantas do que trigo cultivado sob preparo convencional de solo com arado de discos e com arado de aivecas.

A rotação de culturas com dois invernos propicia maior rendimento de grãos e altura

de plantas de trigo, em relação a monocultura e um inverno sem trigo.

A severidade de doenças do sistema radicular 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 a rotação de um ou dois invernos de trigo.

## Referências Bibliográficas

- DA ROS, C. O.; SECCO, D.; FIORIN, J. E.; PETRERE, C.; CADORE, M. A.; PASA, L. Manejo do solo a partir de campo nativo: efeito sobre a forma e estabilidade da estrutura ao final de cinco anos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 21, n. 2, p. 241-247, 1997.
- FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P. dos; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens de inverno, em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2129-2137, 2000.
- FRANCHINI, J. C.; BORKERT, C. M.; FERREIRA, M. M.; GAUDÊNCIO, C. A. Alterações na fertilidade do solo em sistemas de rotação de culturas em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 459-467, 2000.
- 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.
- 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.; PRESTES, A. M.; LIMA, M. R. de. Efeito de sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas de inverno no rendimento e doenças de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2355-2361, 2000.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Efeito do sistema de preparo e da rotação de culturas na porosidade e densidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 395-401, 2001.

**Tabela 1.** Dados relativos à precipitação pluvial, às temperaturas mínima (mín), média (méd) e máxima (máx) e à umidade relativa, da normal (1961 a 1990) e dos anos de 1998 a 2002. Passo Fundo (RS)

Ano	Mês					Total
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
Precipitação pluvial (mm)						
1961 a 1990	129	153	166	207	167	822
1998	83	191	257	204	119	854
1999	94	177	19	150	177	617
2000	206	148	84	169	339	946
2001	107	96	28	240	276	747
2002	242	146	234	254	372	1.248
Temperatura (°C)						
						Média
1961 a 1990	8,9	8,9	9,9	11,0	12,9	10,3
mín						
méd	12,7	12,8	14,0	14,8	17,7	14,4
máx	18,4	18,5	19,9	21,2	23,8	20,4
1998 mín	8,5	10,5	11,2	10,7	13,7	10,9
méd	12,3	13,8	14,1	14,3	18,0	14,5
máx	18,3	19,1	18,7	19,0	24,2	19,9
1999 mín	8,6	8,4	8,5	11,5	12,1	9,8
méd	12,0	11,8	14,0	16,0	16,2	14,0
máx	17,5	16,7	21,1	22,2	21,3	19,8
2000 mín	11,3	5,1	9,1	10,6	14,9	10,2
méd	14,4	9,8	13,8	15,0	18,8	14,4
máx	19,5	16,0	20,3	20,7	24,5	20,2
2001 mín	10,1	9,8	12,4	12,0	13,9	11,6
méd	13,6	13,8	16,6	15,7	18,6	15,7
máx	19,2	19,8	22,4	20,2	24,7	21,3
2002 mín	9,3	8,6	11,3	9,1	14,8	10,6
méd	13,2	12,4	15,2	14,1	18,8	14,7
máx	18,6	18,2	20,4	20,0	24,1	20,2
Umidade relativa (%)						
						Média
1961 a 1990	82	81	79	78	74	79
1998	76	80	84	80	73	79
1999	80	81	66	68	71	73
2000	79	70	67	74	76	73
2001	78	78	73	78	58	73
2002	82	81	78	73	81	79

**Tabela 2.** Significância do teste F quanto a dez características agronômicas de trigo, semeado de 1998 a 2002. Passo Fundo (RS)

Característica agronômica	Ano	Manejo	Rotação	Ano x manejo	Ano x rotação	Manejo x rotação	Ano x manejo x rotação
Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	**	**	**	ns	**	**	ns
População inicial de plantas (m <sup>2</sup> )	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns
População final de plantas (m <sup>2</sup> )	**	**	ns	**	ns	ns	ns
Número de espiguetas/planta	**	ns	ns	**	ns	ns	ns
Número de grãos/planta	**	ns	*	ns	**	ns	ns
Peso de grãos/planta (g)	**	*	**	*	**	ns	ns
Peso de 1.000 grãos (g)	**	**	**	**	**	*	ns
Peso do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> )	**	**	**	**	**	ns	ns
Altura de plantas (cm)	**	**	**	**	ns	*	ns
Severidade de doenças (%)	**	*	**	ns	**	ns	ns

ns: não significativo; \*: nível de significância de 5%; e \*\*: nível de significância de 1%.

**Tabela 3.** Efeito de sistemas de manejo de solo na severidade de doenças do sistema radicular, 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	Manejo de solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
..... Severidade de doenças do sistema radicular de trigo ( % ) .....					
1998	26 A a	21 B a	23 A ba	25 A a	24 a
1999	8 A c	10 A c	7 A c	8 A c	8 d
2000	10 A c	10 A c	11 A c	10 A c	10 c
2001	10 A c	6 B c	8 A bc	12 A b	10 cd
2002	17 A b	15 A b	18 A b	16 A b	25 bc
Média	14 A	12 B	13 AB	14 A	15
..... Rendimento de grãos de trigo (kg ha <sup>-1</sup> ) .....					
1998	1.362 A d	1.001 B d	803 C d	1.305 A d	1.119 d
1999	3.632 A a	3.393 B a	3.382 B a	3.664 A a	3.518 a
2000	2.564 A b	2.354 B b	2.282 B b	2.543 A b	2.436 b
2001	2.011 A c	1.670 B c	1.539 B c	2.038 A c	1.814 c
2002	1.880 A c	1.662 B c	1.642 B c	1.874 A c	1.764 c
Média	2.290 A	2.016 B	1.930 C	2.285 A	2.130
..... Peso de grãos por planta (g) .....					
1998	0,83 A c	0,68 B c	0,60 B d	0,82 A d	0,73 d
1999	1,33 A a	1,37 A a	1,39 A a	1,40 A a	1,37 a
2000	1,07 A b	1,03 A b	0,96 AB b	0,90 B c	0,99 bc
2001	1,00 A b	0,90 B b	0,88 B c	1,06 A b	0,96 c
2002	1,08 A b	1,01 A b	1,03 A b	1,02 B b	1,04 b
Média	1,06 A	0,99 BC	0,97 C	1,04 AB	1,02

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

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 4.** Efeito de sistemas de manejo de solo no peso de 1.000 grãos, no peso do hectolitro e na 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	Manejo de solo				Média
	PD	PCD	PCA	PM	
..... Peso de 1.000 grãos (g) .....					
1998	22,61 A e	21,23 B e	19,44 C e	21,87 A e	21,28 e
1999	36,15 A a	36,56 A a	36,50 A a	35,40 A a	36,15 a
2000	28,44 A c	26,50 B c	26,01 C c	27,45 A c	27,10 c
2001	30,61 A b	28,48 B b	29,28 B b	30,90 A b	29,82 b
2002	24,84 A d	22,93 B d	23,41 B d	23,72 A d	23,73 d
Média	28,53 A	27,14 C	26,93 C	27,87 B	27,62
..... Peso do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> ) .....					
1998	73 A b	72 A d	69 B d	72 A c	71 c
1999	76 A a	76 A a	76 A a	75 A a	76 a
2000	75 A a	73 B c	74 A b c	75 A a b	75 b
2001	76 A a	75 A a	75 B b	76 A a	76 a
2002	76 A a	74 B b	76 A a	75 A b	75 b
Média	76 A	74 BC	73 C	75 AB	75
..... Altura de plantas (cm) .....					
1998	90 A a	89 B b	78 B c	91 A a	85 b
1999	91 A a	84 B a	83 B b	90 A a	87 a
2000	92 A a	85 B a	87 B a	88 B b	88 a
2001	80 A c	76 C c	77 B c	80 A d	78 c
2002	86 A b	83 A a	84 A a	86 A c	85 b
Média	88 A	82 B	82 B	87 A	85

PD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas; e PM: cultivo mínimo.

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 5.** Efeito de sistemas de rotação de culturas na severidade de doenças do sistema radicular, 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 6.** 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 ab	87 A a	85 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.



**Comunicado  
Técnico Online, 211**

Embrapa Trigo  
Caixa Postal, 451. CEP 99001-970  
Passo Fundo, RS  
Fone: (54) 3316 5800  
Fax: (54) 3316 5802  
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

**Expediente**

**Comitê de Publicações**

Presidente: **Leandro Vargas**

Ana Lúcia V. Bonato, José A. Portella, Leila M. Costamilan, Márcia S. Chaves, Maria Imaculada P. M. Lima, Paulo Roberto V. da S. Pereira, Rita Maria A. de Moraes

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**



Referências bibliográficas: Maria Regina Martins  
Editoração eletrônica: Márcia Barocas Moreira Pimentel

SANTOS, H. P. dos; LHAMBY, J. C. B.; SPERA, S. T. **Sistemas de manejo do solo e de rotação/sucessão sobre o rendimento e outras características agrônômicas de trigo.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 11 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 211). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co211.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co211.htm).