



## **Avaliação de tipos de manejo de solo no rendimento de grãos e características agrônômicas de trigo**

Henrique Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Renato Serena Fontaneli<sup>2</sup>, Eduardo Caierão<sup>3</sup>, Geizon Dreon<sup>4</sup> e Evandro Ademir Lampert<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS, Brasil. Bolsista CNPq-PQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br. <sup>2</sup>Eng. Agrôn., Embrapa Trigo e Professor Titular da FAMV/UPF. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br. <sup>3</sup>Eng. Agrôn., Embrapa Trigo. E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br. <sup>4</sup>Acadêmico de Agronomia da UPF/FAMV, Passo Fundo, RS. Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, na Embrapa Trigo. E-mail: geizon\_dreon@hotmail.com. <sup>5</sup>Téc. Agric., Embrapa Trigo. E-mail: evandro@cnpt.embrapa.br.

Os diferentes modelos de preparo de solo podem afetar o rendimento de grãos de culturas e as características edáficas dos solos. A degradação da estrutura de solo pelo manejo inadequado pode afetar o crescimento e o desenvolvimento de plantas. O manejo inadequado, como por exemplo, o preparo convencional de solo, tem sido apontado como um dos principais indicadores de degradação de solo e causa de decréscimo do rendimento de grãos das culturas. A formação de camada compactada pode ser consequência da intensidade de revolvimento de solo ou trânsito de máquinas, tipo de equipamento, dos sistemas de manejo de solo, da presença de resíduos vegetais e das condições hídricas do momento de preparo (Stone & Silveira, 2001). O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de tipos de manejo do solo no rendimento de grãos e características agrônômicas 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 (Streck et al., 2008). Os resultados apresentados, nesse trabalho são os de 2003 a 2010.

Foi usado delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. A parcela principal foi constituída pelos tipos 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 tipos de manejo de solo — 1) sistema plantio direto, 2) cultivo mínimo, 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/sorgo) e sistema III (trigo/soja, aveia preta ou aveia branca/soja e ervilhaca/sorgo). As cultivares de trigo usadas foram BRS 179, em 2003, BRS Angico, 2004, BRS Louro, em 2005, 2006 e 2008, BRS Guamirim, em 2007, 2009 e 2010. No presente trabalho serão abordados os dados sobre tipos de manejo do solo.

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%), peso 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 originais foram transformados em arco-seno  $\sqrt{x}$ .

Foi efetuada análise de variância do rendimento de grãos, de características agronômicas e da severidade de doenças do sistema radicular de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos de 2003 a 2010). Considerou-se o efeito tratamento (diferentes tipos de manejos de solo) 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 8.2 (Sas, 2004).

No período de 2003 a 2010, o rendimento de grãos, a população final de plantas, a massa do hectolitro e o índice de colheita de trigo, em todos anos estudados e média desses anos (Tabelas 1 e 2), mostraram diferenças entre tipos de manejo de solo. A severidade das doenças radiculares e a massa de 1.000 grãos, manifestaram diferença entre as médias somente para o fator ano (Tabelas 1 e 2).

A maior severidade de doenças do sistema radicular do trigo ocorreram nos anos de 2008 e 2010 (Tabela 1). Porém, no ano de 2006, o trigo cultivado no sistema plantio direto mostrou menor valor de severidade de doenças do sistema radicular do que o trigo cultivado no preparo convencional de solo com arado de aivecas, enquanto que, em 2008, o trigo cultivado no sistema plantio direto foi superior para severidade das doenças do sistema radicular ao trigo cultivado no preparo convencional de solo com arado de discos.

Na maioria dos anos estudados, não houve diferença entre as médias do ano para o tipo de manejo de solo (Tabela 1). Nos anos de 2008 e 2009, e na média dos anos, o trigo cultivado no sistema plantio direto mostrou maior rendimento de grãos, em comparação ao trigo cultivado nos demais tipos de manejo de solo. Essa diferença no rendimento de grãos, do trigo cultivado no sistema plantio direto, pode ser explicado, em parte, pela maior população final de plantas e índice de colheita (Tabela 1), que foram mais elevados em relação ao trigo cultivado nos sistemas de preparos convencionais de solo e cultivo mínimo.

O baixo rendimento de grãos do trigo cultivado em todos sistemas de manejo, no ano de 2007, foi atribuído intenso ataque à alta incidência de giberela (*Gibberella zeae*), uma vez que o excesso de precipitação pluvial, neste ano, dificultou o controle dessas doenças.

A maior população final de plantas e a massa de mil grãos de trigo ocorreu no ano de 2010 (Tabelas 1 e 2). Na maioria dos anos estudados, não houve diferença da população final de plantas, massa de mil 1000 grãos, massa do hectolitro e índice de colheita do trigo cultivado entre os tipos de manejo de solo. Na média conjunta de 2003 a 2010, o trigo cultivado no sistema plantio direto mostrou massa do hectolitro maior do que o trigo cultivado no preparo convencional de solo com arado de discos.

O trigo cultivado no sistema plantio direto manifestou maior índice de colheita, em comparação ao trigo cultivado nos demais tipos de manejo de solo.

Maior valor médio de rendimento de grãos de trigo para todos tipos de manejo de solo foi observado no ano de 2003 (4.086 kg/ha) (Tabela 1), enquanto o menor rendimento de grãos ocorreu no ano de 2007 (1.330 kg/ha). O melhor rendimento de grãos de trigo ocorreu no sistema plantio direto (3.421 kg/ha), em comparação com os tipos de preparo convencional de



solo (com arado de discos: 3.120 kg/ha ou com arado de aivecas: 3.023 kg/ha) e cultivo mínimo (3.245 kg/ha).

Trigo cultivado sob sistema plantio direto mostra maior rendimento de grãos, população final de plantas e índice de colheita do que trigo cultivado sob preparo convencional de solo (com arado de discos e com arado de aivecas) e cultivo mínimo. Não há diferença para severidade de doenças do sistema radicular e massa de 1.000 grãos entre os tipos de manejo do solo.

**Tabela 1.** Avaliação de tipos de manejo de solo na severidade de doenças do sistema radicular, no rendimento de grãos e população final de trigo. Em 2003, cultivar BRS 179, em 2004, cultivar BRS Angico, em 2005, 2006 e 2008, cultivar BRS Louro, em 2007, 2009 e 2010, cultivar BRS Guamirim. Passo Fundo (RS).

Ano	Tipo de manejo de solo				Média
	SPD	PCD	PCA	CM	
Severidade de doenças do sistema radicular de trigo ( % )					
2003	46 A	47 A	48 A	45 A	46 ab
2004	43 A	47 A	46 A	46 A	45 ab
2005	36 A	36 A	35 A	37 A	36 c
2006	38 B	41 AB	45 A	44 AB	43 b
<b>2007</b>	41 A	41 A	43 A	46 A	43 b
2008	56 A	48 B	49 B	51 AB	51 a
2009	40 A	37 A	31 A	36 A	36 c
2010	52 A	51 A	52 A	49 A	51 a
Média	44 A	43 A	44 A	44 A	44
Rendimento de grãos de trigo (kg/ha)					
2003	4.088 A	4.131 A	4.004 A	4.121 A	4.086 a
2004	3.121 A	3.429 A	3.282 A	3.374 A	3.301 c
2005	3.889 A	3.750 A	3.726 A	3.968 A	3.833 ab
2006	3.589 A	3.695 A	3.628 A	3.756 A	3.668 b
2007	1.449 A	1.329 A	1.202 A	1.338 A	1.330 e
2008	3.463 A	2.860 B	2.998 B	3.042 B	3.091 c
2009	3.712 A	1977 C	1.594 C	2.402 B	2.421 d
2010	4.051 A	3.783 A	3.747 A	3.960 A	3.886 ab
Média	3.421 A	3.120 BC	3.023 C	3.245 B	3.202
População final/m <sup>2</sup>					
2003	343 A	337 A	328 A	333 A	336 c
2004	249 A	216 B	217 A	217 B	225 e
2005	298 A	255 B	250 B	251 B	264 e
2006	271 A	273 A	267 A	268 A	270 d
2007	352 A	323 AB	293 BC	276 C	312 c
2008	434 A	392 A	406 A	354 A	397 b
2009	398 A	341 A	343 A	280 A	341 b
2010	533 A	488 A	521 A	578 A	531 a
Média	372 A	315 B	328 B	320 B	334

SPD: sistema plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas; e CM: 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 Tukey.

**Tabela 2.** Efeito de sistemas de manejo de solo na massa de 1.000 grãos, na massa do hectolitro e índice de colheita de trigo. Em 2003, cultivar BRS 179, em 2004, cultivar BRS



Angico, em 2005, 2006 e 2008, cultivar BRS Louro, em 2007, 2009 e 2010, cultivar BRS Guamirim. Passo Fundo (RS).

Ano	Tipo de manejo de solo				Média
	SPD	PCD	PCA	CM	
Massa de 1.000 grãos (g)					
2003	37,90 A	37,83 A	38,58 A	36,96 A	37,82 b
2004	29,72 B	31,73 A	31,31 A	31,43 B	31,03 c
2005	32,10 A	33,03 A	32,03 A	30,99 A	32,03 c
2006	30,90 BC	31,70 A	31,24 B	30,80 C	31,16 c
2007	38,04 A	38,18 A	38,52 A	38,15 A	38,22 b
2008	27,71 A	26,00 A	27,20 A	26,73 A	26,91 d
2009	33,62 A	31,11 AB	28,08 B	31,52 AB	31,08 c
2010	42,40 A	38,56 A	39,34 A	40,94 A	40,31 a
Média	34,05 A	33,51 A	33,29 A	33,44 A	35,57
Massa do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> )					
2003	80 A	81 A	80 A	80 A	80 a
2004	78 A	80 A	79 A	79 A	79 ab
2005	76 A	76 A	76 A	75 A	76 bc
2006	78 A	78 A	78 A	78 A	78 ab
2007	70 A	69 A	69 A	68 A	69 d
2008	76 A	73 B	74 B	74 B	74 c
2009	73 A	69 B	69 B	69 B	70 d
2010	76 A	73 B	72 B	75 AB	74 c
Média	76 A	74 B	75 AB	75 AB	75
Índice de colheita (%)					
2003	0,45 A	0,45 A	0,45 A	0,45 A	0,45 bc
2004	0,64 A	0,55 A	0,64 A	0,66 A	0,63 a
2005	0,37 A	0,38 A	0,40 A	0,37 A	0,38 d
2006	0,46 A	0,44 A	0,45 A	0,44 A	0,45 bc
2007	0,42 A	0,44 A	0,41 A	0,36 A	0,41 cd
2008	0,54 A	0,39 A	0,41 A	0,56 A	0,48 b
2009	0,52 A	0,23 C	0,26 BC	0,38 B	0,35 d
2010	0,41 A	0,41 A	0,42 A	0,42 A	0,42 bcd
Média	0,47 A	0,41 C	0,43 BC	0,45 B	0,44

SPD: plantio direto; PCD: preparo convencional de solo com arado de discos; PCA: preparo convencional de solo com arado de aivecas; e CM: 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.

## Referências

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, DF, v. 10, n. 3, p. 637-642, 1985.

SAS Institute. **SAS system for Microsoft Windows version 8.2**. Cary, 2004.



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. rev. ampl. Porto Alegre: EMATER- RS; 2008. 222 p.

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.