

## **RENDIMENTO DE GRÃOS DE TRIGO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, SOB PLANTIO DIRETO**

Renato Serena Fontaneli<sup>1,2</sup>, Henrique Pereira dos Santos<sup>1,3</sup> e Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br; hpsantos@cnpt.embrapa.br; evandro@cnpt.embrapa.br. <sup>2</sup> Professor Titular da FAMV, Universidade de Passo Fundo. <sup>3</sup> Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

No Brasil, existem várias estratégias que podem ser adotadas como integração lavoura-pecuária. Uma delas é o uso de pastagens anuais de inverno e culturas para produção de grãos e biomassa no verão. Essa estratégia possui elevada importância no Sul do Brasil, para as culturas de verão, tais como soja, milho e arroz irrigado. Faltaria incluir, nesses sistemas, culturas produtoras de grãos, economicamente viáveis, no inverno. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, no rendimento de grãos e em algumas características agrônômicas de trigo.

O experimento foi conduzido em Passo Fundo, RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, no período de 1998 a 2011. Os tratamentos consistiram em cinco sistemas de produção com integração lavoura-pecuária: sistema I (trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema II (trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja); sistema III [pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; sistema IV [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo branco + trevo vermelho + cornichão)]; e sistema V (alfafa). As cultivares de trigo usadas foram Embrapa 16, em 1998, BRS 49, em 1999 e 2000, BRS 179, de 2001 a 2003, BRS Angico, em 2004, BRS Louro, em 2005 e 2006, BRS Guamirim, de 2007 a 2011. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo a área total da unidade experimental igual a 60 m<sup>2</sup> (20 m de comprimento por 3 m de largura). O rendimento de grãos de trigo foi determinado a partir da colheita de 23,80 m<sup>2</sup>, de área útil, ajustando-se o rendimento

para umidade de 13%. Foi efetuada a análise de variâncias das variáveis do rendimento de grãos, da massa do hectolitro, da massa de 1.000 grãos de trigo e componentes do rendimento (número de espiguetas por espigas, número de grãos por planta e massa de grãos por planta), dentro de cada ano e na média dos anos, de 1998 a 2011. Considerou-se o efeito do tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância complementada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com uso do programa estatístico SAS versão 9,2 (SAS, 2008).

Nos anos 1998, 2005, 2006, 2010 e na média conjunta de 1998 a 2011, houve diferença no rendimento de grãos de trigo entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Tabela 1). Em 1998, o trigo cultivado após pastagens perenes de estação quente (sistema IV) e após alfafa/milho (sistema V) mostrou maior rendimento de grãos, em relação ao trigo cultivado após ervilhaca/milho (sistema I) e após perenes de estação fria/milho (sistemas III). O trigo cultivado após pastagem de aveia preta + ervilha/milho (sistema II) situou-se numa posição intermediária para rendimento de grãos. Porém, em 2005, o trigo cultivado após pastagens de estação quente/milho e após pastagens perenes de estação fria/milho apresentou maior valor de rendimento de grãos do que o trigo cultivado após ervilhaca/milho, enquanto que, o trigo cultivado após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e após alfafa/milho ficou numa posição intermediária. Parte dessa diferença no rendimento de grãos de trigo, neste ano, pode ser explicada pela massa de 1.000 grãos que foi mais elevada no trigo cultivado após pastagens perenes de estação fria/milho. Contudo, em 2006, o trigo cultivado após ervilhaca/milho, após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e após alfafa/milho, mostraram rendimento de grãos mais elevados, em comparação ao trigo cultivado após pastagens perenes de estação fria/milho e de estação quente/milho. Em 2010, o trigo cultivado após ervilhaca/milho, após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho, após pastagens perenes de estação fria/milho e de estação quente/milho foram superiores ao trigo cultivado após alfafa/milho para rendimento de grãos. Parte dessa diferença no rendimento de grãos de trigo, neste ano, pode ser explicada pela massa de 1.000 grãos que foi maior no trigo cultivado após pastagens perenes de estação quente/milho. Na média conjunta dos anos, de 1998

a 2011, o trigo cultivado após pastagens perenes de estação quente/milho mostrou rendimento de grãos superior ao trigo cultivado após ervilhaca/milho. O trigo cultivado após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho, pastagens perenes de estação fria/milho e após alfafa/milho, situaram-se numa posição intermediária para rendimento de grãos. O rendimento médio de grãos de trigo no período foi de 3.426 kg ha<sup>-1</sup>. O maior rendimento médio de grãos de trigo ocorreu no ano de 2010 (5.152 kg ha<sup>-1</sup>), enquanto o menor manifestou-se no ano de 2001 (1.510 kg ha<sup>-1</sup>). Em 2001, houve precipitação de granizo, o que prejudicou o rendimento de grãos de trigo. Em 2006, houve diferença na massa do hectolitro de trigo entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Tabela 2). O trigo cultivado após ervilhaca/milho, após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e após alfafa/milho, mostrou massa do hectolitro maior do que após pastagens perenes de estação fria/milho. Na média conjunta dos dados, não houve diferença entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária para massa do hectolitro de trigo. A massa média do hectolitro de trigo foi de 75 kg hl<sup>-1</sup>. Nos anos de 2002, de 2005 e de 2010, houve diferença na massa de 1.000 grãos de trigo entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Tabela 3). Em 2002, o trigo cultivado após pastagens perenes de estação fria/milho, apresentou massa de 1.000 grãos mais elevado do que trigo cultivado após ervilhaca/milho, após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e após alfafa/milho. Em 2005, destacaram-se para massa de 1.000 grãos os sistemas com trigo cultivado após ervilhaca/milho e após pastagens perenes de estação fria/milho, em relação ao trigo cultivado após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho. Em 2010, o trigo cultivado após pastagens perenes de estação quente foi superior ao trigo cultivado após pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho, após pastagens perenes de estação fria/milho e após alfafa/milho. Além disso, em 2010 e 2011, foram obtidos os valores mais elevados de massa de 1.000 grãos, em comparação com os demais anos estudados. Nesse período de estudo, não houve diferença entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária para as médias de massa de 1.000 grãos de trigo, sendo a média geral igual a 33 g. Entre os anos avaliados e na média conjunta de 1998 a 2011, não houve diferenças quanto aos componentes do rendimento (número de espiguetas por planta, número de grãos por planta e massa de grãos por planta) entre os

sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (resultados não mostrados). Porém, nos anos de 1999, 2001 e 2002, verificou-se maior número de espiguetas por planta de trigo, em relação aos demais anos estudados. O ano de 2006, foi destaque para número de grãos por planta de trigo, enquanto que, o ano de 2005, salientou-se para massa de grãos por planta de trigo, em comparação a maioria dos anos estudados. O número médio de espiguetas por planta, o número de grãos por planta e a massa de grãos por planta de trigo foram 15, 31 e 1,12 g, respectivamente.

Concluindo, a cultura de trigo cultivada após pastagens perenes de estação quente tem mostrado rendimento de grãos maior que após ervilhaca. Não houve diferença na massa do hectolitro, na massa de 1.000 grãos, no número de espiguetas por planta, no número de grãos por planta e na massa de grãos por planta entre os trigos cultivados para os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária.

## Referências bibliográficas

SAS Institute. SAS system for microsoft windows version 9.2. Cary: SAS, 2008.

**Tabela 1.** Efeitos de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no rendimento de grãos de trigo, Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de produção					Média	C.V. (%)	F-tratamentos
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV	Sistema V			
Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )								
1998	2.229 B	2.541 AB	2.334 B	2.676 A	2.695 A	2.495 f	9	3,6*
1999	3.811	4.028	3.962	4.131	3.962	3.978 b-d	10	0,3n
2000	2.271	2.271	2.622	2.708	2.442	2.463 f	13	1,6ns
2001	1.493	1.350	1.411	1.716	1.581	1.510 g	15	1,5ns
2002	2.039	2.216	2.524	2.638	2.509	2.385 f	15	1,8ns
2003	4.148	3.820	3.072	3.831	3.862	3.746 c-e	13	2,6ns
2004	3.832	4.380	4.704	4.362	3.936	4.243 bc	15	1,3ns
2005	3.784 C	3.840 BC	4.343 A	4.367 A	4.194 AB	4.106 bc	6	4,8*
2006	3.827 A	3.849 A	2.525 B	2.811 B	3.802 A	3.363 e	10	14,0**
2007	2.583	2.402	2.616	2.693	2.624	2.584 f	15	0,3ns
2008	3.926	4.170	4.045	4.222	3.647	4002 b-d	11	1,1ns
2009	4.298	4.550	4.425	4.709	4.118	4.420 b	9	1,3ns
2010	5.315 A	5.151 A	5.214 A	5.482 A	4.598 B	5.152 a	6	4,2*
2011	3.190	3.154	3.647	4.202	3.393	3.517 de	21	1,3ns
Média	3.339 B	3.409 AB	3.389 AB	3.611 A	3.383 AB	3.426	-	2,9*

<sup>1</sup> Sistema I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>2</sup> Sistema II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>3</sup> Sistema III: pastagem perene de estação fria (festuca + trevos + cornichão), depois produção de grãos; <sup>4</sup> Sistema IV: pastagem perene de estação quente (pensacola + trevos + cornichão + aveia preta + azevém), depois produção de grãos, e <sup>5</sup> Sistema V: alfafa, depois produção de grãos. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo; \*: nível de significância de 5 %; e \*\*: nível de significância de 1 %.

**Tabela 2.** Efeitos de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária na massa do hectolitro de trigo, Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de produção					Média	C.V. (%)	F-tratamentos
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV	Sistema V			
Massa do hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> )								
1998	73	74	73	74	73	73 de	2	0,4ns
1999	75	75	76	75	76	75 b-d	1	2,3ns
2000	68	68	68	68	67	68 f	2	0,8ns
2001	75	73	74	74	74	74 c-e	2	0,3ns
2002	75	75	75	75	76	75 b-e	3	0,4ns
2003	80	79	76	79	81	79 a	4	1,2ns
2004	79	81	80	79	77	79 a	5	0,7ns
2005	75	74	75	75	74	74 c-e	3	0,2ns
2006	76 A	77 A	71 B	74 AB	77 A	75 b-e	3	4,8*
2007	70	69	70	70	71	70 f	2	2,0ns
2008	75	76	77	76	77	76 bc	2	1,1ns
2009	73	73	73	73	73	73 e	2	0,1ns
2010	79	78	80	80	79	79 a	3	0,4ns
2011	76	76	78	78	78	77 ab	3	0,9ns
Média	75	75	75	75	75	75	-	0,7ns

<sup>1</sup> Sistema I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>2</sup> Sistema II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>3</sup> Sistema III: pastagem perene de estação fria (festuca + trevos + cornichão), depois produção de grãos; <sup>4</sup> Sistema IV: pastagem perene de estação quente (pensacola + trevos + cornichão + aveia preta + azevém), depois produção de grãos, e <sup>5</sup> Sistema V: alfafa, depois produção de grãos. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo; e \*: nível de significância de 5 %.

**Tabela 3.** Efeitos de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no peso de 1.000 grãos de trigo, Passo Fundo, RS

Ano	Sistema de produção					Média	C.V. (%)	F-tratamentos
	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV	Sistema V			
Massa de 1.000 grãos (g)								
1998	31	32	29	31	31	31 ef	5	2,6ns
1999	35	35	36	36	36	35 cd	3	1,4ns
2000	28	28	29	28	28	28 g	6	0,4ns
2001	30	30	30	30	30	30 f	5	0,1ns
2002	26 C	27 BC	29 A	28 AB	27 BC	28 g	3	4,2*
2003	37	38	38	38	36	38 b	4	3,0ns
2004	31	31	33	33	32	32 e	9	0,8ns
2005	35 A	33 B	35 A	34 AB	34 AB	34 d	2	3,8*
2006	29	29	30	30	31	30 f	4	2,1ns
2007	37	37	37	39	36	37 bc	5	1,9ns
2008	29	29	30	29	29	29 fg	5	0,4ns
2009	35	37	35	37	37	36 bc	4	1,5ns
2010	42 AB	39 C	39 C	43 A	40 BC	41a	4	4,6*
2011	41	41	40	40	41	41 a	2	1,9ns
Média	33	33	33	34	33	33	-	2,1ns

<sup>1</sup> Sistema I: trigo/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>2</sup> Sistema II: trigo/soja, pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho e aveia branca/soja; <sup>3</sup> Sistema III: pastagem perene de estação fria (festuca + trevos + cornichão), depois produção de grãos; <sup>4</sup> Sistema IV: pastagem perene de estação quente (pensacola + trevos + cornichão + aveia preta + azevém), depois produção de grãos, e <sup>5</sup> Sistema V: alfafa, depois produção de grãos. Médias seguidas de mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo; e \*: nível de significância de 5 %.