

## **DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUCESSÃO TRIGO-SOJA PARA MANUTENÇÃO DA VIABILIDADE DAS CULTURAS NO SUL DO BRASIL**

João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Mércio Luiz Strieder<sup>1</sup>, Alberto Luiz Marsaro Júnior<sup>1</sup>, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira<sup>1</sup>, Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>, João Leodato Nunes Maciel<sup>1</sup>, Anderson Santi<sup>1</sup>, José Pereira da Silva Júnior<sup>1</sup>, Giovani Stefani Faé<sup>2</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, Henrique Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Alexandre Luis Müller<sup>3</sup>, Cinei Teresinha Riffel<sup>4</sup>, Jacson Zuchi<sup>5</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>6</sup>, Marcos Garrafa<sup>4</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>5</sup>, Vitor Spader<sup>6</sup>, Alfred Stoetzer<sup>6</sup>, André Felipe De Conti<sup>7</sup>, Maicon A. Drum<sup>8</sup>, Marcos Luiz Fostim<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador(a) da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: joao.pires@embrapa.br  
<sup>2</sup>Analista da Embrapa Trigo. <sup>3</sup>Professor da PUC/PR – Campus Toledo, Toledo, PR.  
<sup>4</sup>Professor(a) da SETREM, Três de Maio, RS. <sup>5</sup>Pesquisador da FEPAGRO, Vacaria, RS.  
<sup>6</sup>Pesquisador da FAPA/Agrária, Guarapuava, PR. <sup>7</sup>Acadêmico Escola Estadual Técnica Fronteira Noroeste, estagiário da Embrapa Trigo. <sup>8</sup>Acadêmico de Agronomia da UPF, bolsista da Embrapa Trigo <sup>9</sup>Técnico Agrícola da FAPA/Agrária.

A sucessão trigo-soja é a principal combinação de culturas usada, historicamente, pelos agricultores na produção de grãos do sul do Brasil. Entretanto, mudanças recentes na genética e nas práticas de manejo empregadas, principalmente em soja, tem gerado incertezas quanto a manutenção desta sequência. A soja, que geralmente era semeada em novembro, passou, em muitas regiões, a ser semeada em outubro e até setembro, com vistas ao aumento no rendimento de grãos. Essa possibilidade ocorreu, entre outras coisas, pelo crescimento do uso de cultivares de tipo indeterminado, que podem apresentar maior crescimento de plantas (e com isso potencial de rendimento de grãos adequado) quando semeadas antecipadamente. No setor produtivo, vários relatos são feitos de ganhos em rendimento de grãos com a antecipação da semeadura da soja. Apesar deste ganho potencial, a semeadura antecipada de soja pode inviabilizar o cultivo de trigo, que, geralmente, é colhido em novembro, principalmente, nas regiões mais altas e frias do sul do Brasil. Buscando abordar esta problemática, a Embrapa (representada pelas Unidades de Trigo, de Soja e Agropecuária Oeste), juntamente com a Fepagro Nordeste, com a FAPA/Agrária, com a SETREM, com a PUC/Toledo e com a Plantec, desde 2011 conduzem o

projeto “Estratégias de manejo regionalizadas para manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo e soja no sul do Brasil”. Uma das estratégias do projeto busca identificar encaixes de cultivares de trigo e soja, disponíveis no mercado, e testar estes em diferentes regiões. O objetivo do presente trabalho foi avaliar combinações de cultivares de trigo/cevada e soja em sucessão, com foco na manutenção da viabilidade técnica e econômica da sucessão trigo-soja.

Foram realizados, na safra 2013/2014, estudos de épocas de semeadura e cultivares de trigo para permitir a colheita ainda em outubro em cinco regiões envolvendo os estados do Rio Grande do Sul (RS) e do Paraná (PR), representadas pelos municípios de Três de Maio, Passo Fundo e Vacaria no RS e Toledo e Guarapuava no PR. Os locais dos estudos representam as principais regiões de adaptação para trigo (Regiões 1, 2 e 3) e soja (REC 102 e 103) no sul do Brasil. No inverno foram utilizadas quatro estratégias de sucessão: 1 - aveia preta para cobertura do solo (permite semeadura da soja antecipada); 2 – trigo tardio-precoce semeado cerca de 30 dias antes da época indicada para cultivares precoces; 3 – trigo de ciclo médio ou cevada de ciclo médio semeados no início da época indicada; e 4 – trigo precoce semeado em meados da época indicada. Logo após dessecação da aveia preta ou colheita dos grãos do trigo ou da cevada foram utilizadas seis cultivares de soja, de diferentes ciclos e tipos de crescimento, buscando identificar o encaixe de cada cultivar nas épocas de semeadura de soja. Assim, em cada um dos cinco locais, foram avaliados 24 tratamentos representados pelas combinações de trigo/aveia/cevada com soja. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições.

Os resultados apresentados são dos municípios de Passo Fundo e Guarapuava.

Os resultados obtidos para trigo/cevada em 2013 mostraram padrões diferenciados de resposta de acordo com a região. Nos dois locais foi possível estabelecer as culturas de inverno de acordo com o planejamento. Para soja, foi possível a semeadura antecipada (no sistema com aveia preta) e logo após a colheita de cada cultivar de trigo/cevada dependendo do sistema. Eventuais

atrasos entre colheita da cultura de inverno e semeadura da soja ocorreram pelas condições ambientais no período. Avaliando-se as culturas isoladamente, em Passo Fundo o melhor rendimento de grãos de trigo foi obtido com trigo precoce semeado no início da época (Tabela 1), sendo superior aos demais tratamentos. Em Guarapuava, as estratégias de inverno (trigo ou cevada) apresentaram o mesmo rendimento de grãos. Em valores absolutos, o maior rendimento de grãos de inverno foi obtido em Guarapuava com a cultivar de trigo BRS Umbu (7.849 kg/ha) enquanto o menor rendimento de grãos no inverno foi constatado em Passo Fundo (1.933 kg/ha) com a cultivar BRS Tarumã. Neste local, também foi observada a maior variação de rendimento de grãos entre as cultivares de trigo, com o trigo tardio precoce atingindo apenas 46% do rendimento de grãos da cultivar com melhor desempenho (Quartzo). Este resultado aponta para o baixo desempenho desta cultivar quando utilizada para produção de grãos, apesar do ciclo ser interessante e apresentar desempenho positivo quando utilizada para duplo propósito (pastejo e grãos).

Em Passo Fundo, na média das seis cultivares de soja àquelas semeadas após trigo apresentaram rendimento de grãos superiores à soja semeada após aveia preta (semeadura antecipada) tendo, nessa situação, obtido somente 66% do rendimento de grãos da melhor média de cultivares de soja semeadas após trigo BRS Guamirim. Tal fato pode ser relacionado às condições ambientais ocorridas em dezembro 2013 e janeiro de 2014, com ocorrência de deficiência hídrica e temperatura do ar acima da média, em alguns períodos. Por outro lado, em Guarapuava, houve resposta inversa à de Passo Fundo, já que a soja cultivada antecipadamente (após aveia preta) obteve maior rendimento de grãos em valores absolutos (5.227 kg/ha) superando àquela semeada após trigo tardio (BRS Umbu) e trigo precoce (BRS Guamirim) e igualando-se a soja semeada após cevada (BRS Cauê).

Na soma dos rendimentos de grãos de trigo e soja destaca-se o desempenho do trigo semeado no início da época (estratégia 3) mais soja, em Passo Fundo, e da cevada semeada no início da época (estratégia 3) e trigo tardio precoce (estratégia 2) mais soja, em Guarapuava. A receita bruta obtida com os sistemas em Passo Fundo foi maior no tratamento 3 e em Guarapuava

em todos os tratamentos que utilizaram culturas de grãos no inverno (estratégias 2, 3 e 4). Em Passo Fundo a receita bruta da estratégia que utilizou soja antecipada em detrimento do cultivo de inverno obteve somente 38% da receita obtida na melhor combinação de cultura de trigo e soja. Em Guarapuava, apesar da soja antecipada ter apresentado melhor rendimento de grãos do que alguns sistemas de culturas de inverno e verão, a receita bruta atingiu somente 55% da obtida com o melhor sistema que manteve cultura de inverno e verão (trigo tardio precoce + soja).

Na Tabela 2 pode-se observar os resultados de Passo Fundo, para exemplificar as possibilidades, com os 24 sistemas possíveis (combinação de cada opção de cultura de inverno com cultivar de soja no verão). A melhor combinação para rendimento de grãos (na soma de inverno e verão) foi cultivar trigo de ciclo precoce, no início da época (Quartzo), com soja BMX Energia RR. A pior combinação, tanto para rendimento de grãos como para retorno bruto, foi aveia preta com a soja BMX Ativa RR, não diferindo de aveia preta com a soja NS 4823 RG, com a soja BMX Energia RR e com a soja BRS Tordilha RR. O melhor retorno ocorreu no sistema envolvendo trigo de ciclo precoce, no início da época (Quartzo), com soja BMX Energia RR, com vários outros sistemas obtendo valores intermediários.

Os dois locais abordados no estudo foram importantes, pois mostraram padrões diferenciados, tanto para as culturas de inverno quanto para a soja,. No entanto, as melhores opções para rendimento de grãos e retorno bruto parecem ser aos sistemas tradicionais que preservam a cultura de inverno e soja na sequência. A hipótese de ganhos significativos com a antecipação da semeadura de soja e exclusão da cultura de inverno não se mostrou segura nas regiões avaliadas neste estudo.

Os estudos deste projeto serão realizados, nos mesmos moldes, na safra 2014/15, a fim de permitir avaliação dos sistemas de sucessão em outras situações ambientais, finalizando três safras de ensaios. Assim, será possível identificar, com maior segurança, sistemas apropriados para a manutenção da sucessão trigo-soja em diferentes regiões do sul do Brasil.

Os autores agradecem à equipe de apoio de manejo de trigo e soja da Embrapa Trigo e às equipes de apoio das Instituições parceiras pelo auxílio na condução desta pesquisa.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de culturas de inverno e de verão e receita bruta combinada da produção de grãos das sucessões de culturas, em Passo Fundo/RS e Guarapuava/PR na safra 2013/14. Embrapa Trigo e FAPA/Agrária, Passo Fundo, RS, Guarapuava, PR, 2014.

Cultura	Cultivar	Rendimento de grãos (kg/ha)				Receita Bruta (R\$/ha)*	Valor relativo (%)
		Trigo (inverno)	Soja (verão)	Inverno + verão	Valor relativo (%)		
Local de condução do ensaio – <b>Passo Fundo/RS<sup>2</sup></b>							
Aveia preta	BRS 139 Neblina	0 d <sup>1</sup>	1.974 <sup>2</sup> c	1.974 d	28	2.077,00 d	38
Trigo tardio	BRS Tarumã	1.933 c	2.648 b	4.581 c	65	3.924,00 c	72
Trigo precoce	Quartzo	4.225 a	2.797 ab	7.022 a	100	5.429,00 a	100
Trigo precoce no início da época	BRS Guamirim	3.608 b	2.992 a	6.600 b	94	4.951,00 b	91
Trigo precoce em meados da época	BRS Guamirim	3.608 b	2.992 a	6.600 b	94	4.951,00 b	91
Local de condução do ensaio – <b>Guarapuava/PR<sup>3</sup></b>							
Aveia preta	BRS 139 Neblina	0 b <sup>1</sup>	5.227 a <sup>3</sup>	5.227 c	41	5.421,00 b	55
Trigo tardio	BRS Umbu	7.849 a	4.252 b	12.100 ab	96	9.819,00 a	100
Cevada no início da época	BRS Cauê	7.717 a	4.908 a	12.624 a	100	9.131,00 a	93
Trigo precoce em meados da época	BRS Guamirim	6.904 a	4.183 b	11.086 b	88	9.096,00 a	93

<sup>1</sup>Em cada local, na coluna, letras comparam médias de rendimento de grãos de cada cultura. Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05); <sup>2</sup>Média de seis cultivares (BMX Energia RR, NS 4823 RG, BMX Ativa RR, BMX Apolo RR, BRS Tordilha RR e NA 5909 RG); <sup>3</sup>Média de seis cultivares (BMX Energia RR, BMX Ativa RR, BMX Apolo RR, AFS 110 RR, TMG 7262 RR e NA 4990 RG); \*Considerando soja: R\$ 63,12/sc de 60 kg e trigo: R\$ 35,31/sc de 60 kg em Passo Fundo e soja: R\$ 62,23/sc de 60 kg; trigo: R\$ 41,35/sc de 60 kg e cevada: R\$ 31,42/sc de 60 kg em Guarapuava.

**Tabela 2.** Rendimento de grãos de trigo e de soja em sistemas de sucessão de culturas de inverno e verão em Passo Fundo, RS na safra 2013/14. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2014.

Sistema	Cultivar		Rendimento de grãos (kg/ha)				Receita bruta (R\$/ha)**
	Aveia preta/trigo	Soja	Inverno (Aveia preta/trigo)	Verão (soja)	Inverno + Verão		
1	BRS 139 Neblina	NS 4823 RG	0 d*	1.828 e	1.828 h	1.922 g	
2	BRS 139 Neblina	NA 5909 RG	0 d	2.253 d	2.253 g	2.370 f	
3	BRS 139 Neblina	BRS Tordilha RR	0 d	1.911 e	1.911 h	2.011 g	
4	BRS 139 Neblina	BMX Energia RR	0 d	1.831 e	1.831 h	1.927 g	
5	BRS 139 Neblina	BMX Ativa RR	0 d	1.748 e	1.748 h	1.839 g	
6	BRS 139 Neblina	BMX Apolo RR	0 d	2.272 d	2.272 g	2.390 f	
7	BRS Tarumã	NS 4823 RG	1.933 c	2.395 d	4.327 e	3.656 d	
8	BRS Tarumã	NA 5909 RG	1.933 c	2.685 c	4.617 e	3.962 d	
9	BRS Tarumã	BRS Tordilha RR	1.933 c	1.999 e	3.931 f	3.240 e	
10	BRS Tarumã	BMX Energia RR	1.933 c	2.778 c	4.711 e	4.060 d	
11	BRS Tarumã	BMX Ativa RR	1.933 c	2.860 c	4.793 e	4.146 d	
12	BRS Tarumã	BMX Apolo RR	1.933 c	3.176 b	5.108 d	4.478 c	
13	Quartzo	NS 4823 RG	4.225 a	2.303 d	6.825 c	4.909 c	
14	Quartzo	NA 5909 RG	4.225 a	2.737 c	6.962 b	5.366 b	
15	Quartzo	BRS Tordilha RR	4.225 a	2.176 d	6.397 c	4.771 c	
16	Quartzo	BMX Energia RR	4.225 a	3.602 a	7.826 a	6.275 a	
17	Quartzo	BMX Ativa RR	4.225 a	2.928 c	7.152 b	5.566 b	
18	Quartzo	BMX Apolo RR	4.225 a	3.040 b	7.265 b	5.685 b	
19	BRS Guamirim	NS 4823 RG	3.608 b	2.592 c	6.201 c	4.531 c	
20	BRS Guamirim	NA 5909 RG	3.608 b	3.239 b	6.847 b	5.211 b	
21	BRS Guamirim	BRS Tordilha RR	3.608 b	2.676 c	6.284 c	4.619 c	
22	BRS Guamirim	BMX Energia RR	3.608 b	3.165 b	6.774 c	5.134 b	
23	BRS Guamirim	BMX Ativa RR	3.608 b	2.846 c	6.455 c	4.799 c	
24	BRS Guamirim	BMX Apolo RR	3.608 b	3.431 a	7.040 b	5.414 b	
C.V. (%)			11,5	9,4	7,8	7,8	

Médias com mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott (p ≤ 0,05). \*\*Considerando soja R\$ 63,12/sc de 60 kg e trigo R\$ 35,31/sc de 60 kg.