



COMUNICADO TÉCNICO

Nº 2, mar./97, p. 1-6

SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS COM TRIGO PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL¹

Henrique Pereira dos Santos²
Júlio Cesar Barreneche Lhamby³
Ariano Moraes Prestes⁴
Erlei Melo Reis⁵

*A redução dos fitopatógenos causadores de manchas foliares (helmintosporiose, *Bipolaris sorokiniana*; septorioses, *Stagonospora nodorum* e *Septoria tritici*; e mancha amarela da folha, *Drechslera tritici-repentis*) e de podridões de raízes (mal-do-pé, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*; e podridão comum, *B. sorokiniana*) de trigo constitui um dos principais efeitos positivos decorrentes da adoção da rotação de culturas.*

O presente trabalho teve por objetivos avaliar o efeito da rotação de culturas no rendimento de grãos e na ocorrência de doenças de raízes, em diferentes sistemas de seqüências culturais, e estabelecer o período mínimo requerido para o trigo retornar à mesma área.

O experimento foi realizado na EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), no município de Passo Fundo, RS, no período de 1987 a 1995, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico. A área experimental vinha sendo cultivada anteriormente com trigo, no inverno, e com soja, no verão.

¹ Trabalho parcialmente financiado pela FAPERGS.

² Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo.

⁴ Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Trigo, Bolsista do CNPq.

⁵ Eng.-Agr., Ph.D., UPF-FA. Caixa Postal 566, 99001-970 Passo Fundo, RS, Bolsista do CNPq.



Os tratamentos consistiram em seis sistemas de rotação de culturas para trigo: 1) monocultura; 2) monocultura, de 1987 a 1989, e um inverno sem trigo, de 1990 a 1995; 3) dois invernos sem trigo; 4) três invernos sem trigo; 5) dois invernos sem e dois com trigo; e 6) três invernos sem e dois com trigo (Tabela 1). As culturas de inverno foram estabelecidas com preparo convencional de solo, e as de verão, em sistema plantio direto. As cultivares de trigo utilizadas foram: BR 23, de 1991 a 1993, e EMBRAPA 16, de 1994 a 1995 (Tabela 1). A partir de 1990, no terceiro e no quinto sistemas de rotação, a sucessão aveia preta/soja foi substituída por aveia branca/soja. Nesse mesmo ano, no quarto e no sexto sistemas de rotação, a sucessão linho/soja foi substituída por girassol. A partir de 1993, nesses mesmos sistemas, o girassol foi substituído pela sucessão aveia preta/soja.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. O tamanho de parcela foi de 30 m² (3 m de largura por 10 m de comprimento).

A adubação, a semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação das comissões de pesquisa para cada cultura, e a colheita foi realizada com automotriz especial para parcelas. O rendimento de grãos foi determinado a partir da colheita de toda a parcela, ajustando-se para umidade de 13 %. A avaliação do grau de severidade das doenças de raízes de trigo (mal-do-pé, causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, e podridão comum, causada por *Bipolaris sorokiniana*) foi efetuada de acordo com o método utilizado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo.

Foi realizada a análise de variância das características agrônômicas de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos dados de 1991 a 1995). Considerou-se o efeito de tratamento dos diferentes sistemas de rotação de inverno como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os dados originais foram transformados em arcoseno \sqrt{x} para análise da severidade de doenças do sistema radicular. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

O rendimento de grãos de trigo foi avaliado a partir de 1991, ano em que se completou o primeiro ciclo de rotação, possibilitando observar o sistema de rotação com três invernos sem trigo (Tabelas 2 e 3). Os dados relativos à severidade das doenças de raízes de trigo foram obtidos de 1993 a 1995.

A severidade das doenças de raízes de trigo (mal-do-pé e podridão comum), de 1993 a 1995 e na média dos anos (Tabela 2), diferiu significativamente entre os sistemas de rotação e a monocultura. Os valores mais elevados da severidade do mal-do-pé e da podridão comum ocorreram na monocultura (50 %), em comparação aos sistemas de rotação sem trigo, em um inverno (13 %), dois invernos (10 %) e três

invernos (10 %), dois invernos sem e dois com trigo (13 e 16 %) e três invernos sem e dois com trigo (12 e 19 %).

Em todos os anos estudados (1991, 1992, 1993, 1994 e 1995) e na média dos anos, o rendimento de grãos de trigo (Tabela 3) diferiu significativamente entre os sistemas de rotação. Em 1992, 1993, 1994 e 1995 e na média dos anos, o menor rendimento de grãos ocorreu na monocultura de trigo (média dos anos: 2.238 kg/ha), em relação a um inverno (média dos anos: 3.502 kg/ha), a dois invernos (média dos anos 3.403 kg/ha) e a três invernos sem trigo (média dos anos: 3.629 kg/ha), a dois invernos sem e dois com trigo (média dos anos: 3.476 e 3.290 kg/ha) e a três invernos sem e dois com trigo (média dos anos: 3.557 e 3.528). A rotação de culturas, além de aumentar o retorno econômico da produção das lavouras, pelo aumento do rendimento de grãos, promove a diversificação de culturas e, como consequência, diminui o risco pela dependência de apenas uma cultura de inverno.

Na comparação entre os sistemas estudados (Tabelas 2 e 3) ao longo dos anos, ficou demonstrada a eficiência da rotação de culturas (trigo/soja e ervilhaca/milho; trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; e trigo/soja, trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho) no controle das doenças de raízes de trigo, para a região de Passo Fundo, RS.

Isso demonstra que com um ano de rotação de culturas, utilizando-se espécies não suscetíveis, a severidade das doenças prevalentes no sistema radicular do trigo e a redução no rendimento de grãos da monocultura são minimizados. Por outro lado, ficou demonstrado que a rotação com um inverno sem trigo pode ser usada no sistema de produção.

Além disso, o trigo pode ser semeado por dois invernos seguidos, deixando-se dois invernos de rotação (trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho). Essa seqüência cultural consta da recomendação da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo desde 1988, todavia, sem a devida avaliação da pesquisa. À época, a recomendação de trigo baseou-se nas informações dos técnicos que atuavam diretamente ao nível de lavoura e restringia-se àqueles agricultores que, no ano anterior, tivessem atingindo um teto de produtividade acima de 1.800 kg/ha.

COMUNICADO TÉCNICO

CT/2, Embrapa Trigo, mar./97, p.4

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano								
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Monocultura de trigo	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Um inverno sem trigo	T/S	T/S	T/S	E/M T/S	T/S E/M	E/M T/S	T/S E/M	E/M T/S	T/S E/M
Dois invernos sem trigo	T/S Ap/S E/M	Ap/S E/M T/S	E/M T/S Ap/S	T/S Ab/S E/M	Ab/S E/M T/S	E/M T/S Ab/S	T/S Ab/S E/M	Ab/S E/M T/S	E/M T/S Ab/S
Três invernos sem trigo	T/S Ab/S L/S E/M	Ab/S L/S E/M T/S	L/S E/M T/S Ab/S	E/M T/S Gir Ab/S	T/S Gir Ab/S E/M	Gir Ab/S E/M T/S	Ab/S E/M T/S Ap/S	E/M T/S Ap/S Ab/S	T/S Ap/S Ab/s E/M
Dois invernos sem e dois com trigo	T/S T/S Ap/S E/M	T/S Ap/S E/M T/S	Ap/S E/M T/S T/S	E/M T/S T/S Ab/S	T/S T/S Ab/S E/M	T/S Ab/S E/M T/S	Ab/S E/M T/S T/S	E/M T/S T/S Ab/S	T/S T/S Ab/S E/M
Três invernos sem e dois com trigo	T/S T/S Ab/S L/S E/M	T/S Ab/S L/S E/M T/S	Ab/S L/S E/M T/S T/S	Ab/S E/M T/S T/S Gir	E/M T/S T/S Gir E/M	T/S T/S Gir E/M T/S	T/S Ap/S E/M T/S T/S	Ap/S E/M T/S T/S Ab/S	E/M T/S T/S Ab/s Ap/S

A = aveia branca; Ap = aveia preta; E = ervilhaca; Gir = girassol; L = linho; M = milho, S = soja; e T = trigo.

Tabela 2. Efeitos de sistemas de rotação de culturas na severidade de doenças de raízes do trigo, em 1993, cultivar BR 23, e em 1994 e 1995, cultivar EMBRAPA 16. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano			Média
	1993	1994	1995	
	----- % -----			
Monocultura de trigo ¹	41 a	45 a	63 a	50 a
Um inverno sem trigo ²	13 b	9 bc	17 c	13 b
Dois invernos sem trigo ³	15 b	5 c	9 d	10 b
Três invernos sem trigo ⁴	16 b	5 c	8 d	10 b
Dois invernos sem e dois com trigo ⁵				
1º ano	14 b	15 bc	10 cd	13 b
2º ano	14 b	8 b	27 b	16 b
Três invernos sem e dois com trigo ⁶				
1º ano	14 b	10 bc	11 cd	12 b
2º ano	23 b	9 bc	26 b	19 b
Média	19	13	21	18
C.V.(%)	19	23	15	-
F de tratamentos	6**	13**	29**	15**

¹ Monocultura trigo/soja.

² Monocultura trigo/soja, de 1987 a 1989, e trigo/soja e ervilhaca/milho, de 1990 a 1995.

³ Trigo/soja, aveia branca e ervilhaca/milho.

⁴ Trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

⁵ Trigo/soja, trigo/soja, aveia branca e ervilhaca/milho.

⁶ Trigo/soja, trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** = nível de significância de 1 %.

COMUNICADO TÉCNICO

CT/2, Embrapa Trigo, mar./97, p.6

Tabela 3. Efeitos de sistemas de rotação de culturas no rendimento de grão de trigo em 1991, 1992 e 1993, cultivar BR 23, e em 1994 e 1995, cultivar EMBRAPA 16. Passo Fundo, RS

Sistema de rotação	Ano					Média
	1991	1992	1993	1994	1995	
	----- kg/ha -----					
Monocultura de trigo ¹	2.925 b	3.083 b	956 d	2.490 c	2.238 d	2.238 b
Um inverno sem trigo ²	3.685 a	4.968 a	2.359 ab	3.434 ab	3.063 ab	3.502 a
Dois invernos sem trigo ³	3.927 a	4.782 a	2.304 ab	3.496 ab	2.504 cd	3.403 a
Três invernos sem trigo ⁴	3.874 a	5.204 a	2.633 a	3.479 ab	2.954 abc	3.629 a
Dois invernos sem e dois com trigo ⁵	3.789 a	4.980 a	2.587 ab	3.220 b	2.805 bc	3.476 a
Três invernos sem e dois com trigo ⁶	2.986 b	4.963 a	2.177 bc	3.566 a	2.758 bc	3.290 a
Média	3.967 a	4.768 a	2.714 a	3.481 ab	2.853 abc	3.557 a
	3.680 a	5.320 a	1.828 c	3.512 a	3.299 a	3.528 a
Média	3.604	4.758	2.195	3.335	2.809	3.340
C.V. (%)	8	7	12	5	9	-
F de tratamentos	7**	14**	14**	14**	5**	10**

¹ Monocultura de trigo/soja.

² Monocultura de trigo/soja, de 1987 a 1989, e trigo/soja e ervilhaca/milho, de 1990 a 1995.

³ Trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

⁴ Trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

⁵ Trigo/soja, trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

⁶ Trigo/soja, trigo/soja, girassol ou aveia preta/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

ns = não significativo.

** = nível de significância de 1 %.