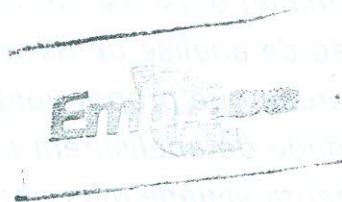


Nº 7, jun./98, p.1-12

SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS COM TRIGO PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO¹



Henrique Pereira dos Santos²

Erlei Melo Reis³

Ivo Ambrosi⁴

Celso Wobeto⁵

Roberto Sattler⁵

Um dos mais notáveis efeitos da rotação de culturas é a redução da população de fitopatógenos, devido ao efeito erradicante sobre aqueles organismos que dependem de restos culturais para sobreviver (necrotróficos) e que não possuem estruturas de resistência, como esclerócios, clamidosporos e oosporos. Na classe dos parasitas necrotróficos estão os agentes causais das podridões radiculares e das manchas foliares de trigo.

Na região sul do Brasil (ao sul do paralelo 24 °S), o clima caracteriza-se pela instabilidade, principalmente em relação à precipitação pluvial e à temperatura. No inverno, ocorre excesso hídrico durante o ciclo da cultura de trigo. A ocorrência de chuvas freqüentes, aliada à alta temperatura (18 °C a 20 °C), contribui para a

¹ O rendimento de grãos e a severidade das doenças do sistema radicular de trigo deste trabalho foram publicados na Revista Agropecuária Brasileira, sob o título "Efeito da rotação de culturas sobre o trigo, em sistema plantio direto, em Guarapuava, PR", e a análise de risco da receita líquida foi apresentada e publicada na XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, sob o título "Análise de risco de sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, num período de dez anos, sob plantio direto, em Guarapuava, PR".

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq, E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br.

³ Professor., UPF-FAMV, Caixa Postal 566, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

⁴ Pesquisador, Embrapa Trigo, E-mail: ambrosi@cnpt.embrapa.br.

⁵ Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), Vitória Entre Rios, CEP 85108-000 Guarapuava, PR.

elevada incidência e severidade das doenças mencionadas. Assim, o trigo ocupa atualmente menos área cultivada do que a soja, devido, entre outras causas, à necessidade de rotação de culturas no inverno para o controle de doenças dos órgãos da parte aérea e do sistema radicular.

A adoção de sistemas de manejo conservacionista, como o sistema plantio direto, que visam a manter ou a aumentar o nível de fertilidade dos solos, pode reduzir o risco ambiental, pelo não revolvimento do solo, enquanto o uso de rotação de culturas mais diversificadas pode diminuir o risco econômico, pelo maior número de espécies envolvidas. A incorporação da análise de risco à avaliação econômica de tecnologias é uma ferramenta poderosa que proporciona aos economistas agrícolas e aos pesquisadores a oportunidade de analisarem as alternativas testadas, não somente do ponto de vista de sustentabilidade mas, também, sob o aspecto de risco que o agricultor está enfrentando com a sua adoção.

O presente trabalho teve por objetivos: 1) avaliar o rendimento de grãos e o controle de doenças do sistema radicular de trigo, em sistema plantio direto e em diferentes sistemas de rotação de culturas; 2) analisar a lucratividade e o risco desses sistemas de rotação de culturas para a região sul do Brasil.

O experimento, base de todos os estudos relatados nesta publicação, foi realizado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., no município de Guarapuava, PR, no período de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico. Antes da instalação do ensaio, na área experimental vinham sendo conduzidas lavouras de cevada ou de trigo, no inverno, e de milho ou de soja, no verão.

Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de rotação de culturas de inverno e de verão, tendo o trigo como espécie base dos sistemas, a saber: sistema I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/33 % de milho, de 1984 a 1989, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de ervilhaca/33 % de milho e 33 % de aveia branca/33 % de soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de aveia branca/25 % de soja, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de tremoço (1984 a 1988) ou serradela (1989) ou ervilhaca (1990 a 1993)/25 % de milho) (Tabela 1). As culturas foram estabelecidas em sistema plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes da semeadura das culturas de inverno. Em 1990, nos sistemas II e III, respectivamente, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja foram substituídas por aveia branca/soja, para possibi-

CT/7, Embrapa Trigo, jun./98, p.3

litar a semeadura de trigo, após soja, em todos os tratamentos.

Em abril de 1984, antes da semeadura das culturas de inverno, foram coletadas amostras de solo por parcela, cujos valores médios indicavam: pH em água = 5,0, Al trocável = 13,6 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, Ca + Mg trocáveis = 53,9 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, matéria orgânica = 69,0 g kg^{-1} , P extraível = 3,4 mg kg^{-1} e K trocável 72 mg kg^{-1} . A acidez do solo da área experimental foi corrigida com 3,7 t ha^{-1} (PRNT 75 %) de calcário e com 300 kg ha^{-1} de termofosfato magnésiano Yoorin (18 % de P_2O_5 , 9 % de Mg e 20 % de Ca), incorporados com grade de discos. Posteriormente, uma segunda correção de acidez foi efetuada, em 1989, sendo incorporados 11,7 t ha^{-1} de calcário, com PRNT 75 %. Amostragens de solo foram realizadas, anualmente, sempre após a colheita das culturas de inverno e das de verão. A adubação de manutenção (por cultura) e a correção da acidez de solo foram baseadas nos dados da análise do solo da área experimental.

A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de aveia branca, de cevada e de trigo, foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora de parcela, com picador de palha. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela era de 60 m^2 (10 m de comprimento por 6 m de largura).

O rendimento de grãos de aveia branca, de cevada, de milho, de soja e de trigo foram corrigidos para umidade de 13 %, e o de linho, para umidade de 10 %. O rendimento de grãos de cevada foi corrigido em função da classificação comercial (CEVACOR).

Em 1989, os rendimentos das culturas de inverno foram perdidos, em virtude de precipitação de granizo. Em 1990, o linho não foi colhido, devido à precipitação de granizo.

Os dados climáticos observados no período desses estudos, no posto meteorológico padrão, localizado ao lado da área experimental, são mostrados na Tabela 2. São relatados os valores médios mensais, no período de 1979 a 1986, e os valores referentes aos meses de julho a novembro dos anos 1987, 1988, 1990, 1991, 1992 e 1993 da precipitação pluvial, da temperatura (mínima, média e máxima) e da umidade relativa.

A avaliação do grau de severidade das doenças do sistema radicular de trigo (mal-do-pé: *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* e podridão comum: *Bipolaris sorokiniana*) foi efetuada de acordo com o método usado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo.

Foi realizada a análise de variância do rendimento de grãos e da severidade das doenças do sistema radicular de trigo (dentro de cada ano e na média conjunta dos anos, no período de 1987 a 1993). Considerou-se o efeito de diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os dados originais foram transformados em arco-seno para análise da severidade de doenças do sistema radicular, visando a uniformizar os dados e a diminuir o coeficiente de variação. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

A severidade das doenças do sistema radicular e o rendimento de grãos de trigo foram analisados a partir de 1987, ano em que se completou o primeiro ciclo de rotação. Os dados relativos à cultura de trigo de 1989, exceto da severidade das doenças do sistema radicular, não foram coletados, em virtude dos elevados danos causados por uma precipitação de granizo. Em 1992, não foi realizada a determinação da severidade das doenças do sistema radicular, em razão de problemas no laboratório.

Nos anos 1987, 1989, 1990, 1991 e 1993 e na média conjunta dos anos, a severidade das doenças do sistema radicular de trigo (Tabela 3) apresentou diferenças significativas entre os sistemas de rotação. Na média, os valores mais elevados para severidade do mal-do-pé e da podridão comum manifestaram-se na monocultura (sistema I = 39 %), em relação àqueles obtidos com rotação de um inverno (sistema II = 12 %), de dois invernos (sistema III = 9 %) e de três invernos (sistema IV = 11 %) sem este cereal. Isso demonstra que a rotação de culturas, com espécies não suscetíveis, elimina os inconvenientes do plantio direto, em relação ao aumento de doenças, por possibilitar a decomposição biológica dos resíduos vegetais.

O rendimento de grãos de trigo (Tabela 4), em 1990, em 1992 e em 1993 e na média conjunta dos anos, diferiu entre os sistemas de rotação. O menor rendimento de grãos, na média, ocorreu na monocultura de trigo (sistema I = 3.014 kg ha⁻¹), em relação a um inverno (sistema II = 3.355 kg ha⁻¹), a dois invernos (sistema III = 3.494 kg ha⁻¹) e a três invernos (sistema IV = 3.362 kg ha⁻¹) sem trigo.

O rendimento de grãos diminuiu linearmente com o aumento da severidade das doenças do sistema radicular ($r^2 = 0,92$), tendo estas sido responsáveis por 92 % da variação na produção, durante o período de 1987 a 1993.

Notou-se que a precipitação pluvial (Tabela 2) durante o ciclo de trigo, neste período de estudo (1987 = 568 mm, 1988 = 280 mm, 1990 = 995 mm, 1991

= 590 mm, 1992 = 863 mm e 1993 = 1.026 mm) apresentou-se, em três anos, abaixo da normal (849 mm). Entretanto, em 1987 e em 1991, a precipitação pluvial esteve pouco acima da requerida para o trigo (aproximadamente 400 mm). O menor rendimento de grãos de trigo, em 1988, pode ser explicado, em parte, pela seca prolongada na região. Nos anos (1990, 1992 e 1993) em que a precipitação pluvial esteve acima da normal, houve diferenças significativas entre as médias para rendimento de grãos. Dessa maneira, ficou evidenciado que os efeitos da rotação de culturas são claramente demonstrados em anos com excesso de precipitação pluvial e, portanto, mais favoráveis ao desenvolvimento de doenças.

Neste período de estudo (1987 a 1993), a severidade das doenças do sistema radicular, mesmo naqueles anos considerados críticos para a cultura de trigo (1990, 1992 e 1993), atingiu valores relativamente inferiores aos observados na região de Passo Fundo, RS. Isso pode ser explicado pela maior altitude de Guarapuava, PR (1.095 m), em relação à de Passo Fundo, RS (682 m). Como a temperatura mantém-se mais baixa em Guarapuava, essa condição dificulta, em parte, o desenvolvimento dos agentes causais do mal-do-pé e da podridão comum.

Na comparação entre os sistemas estudados (Tabelas 3 e 4) ao longo dos anos, ficou demonstrada a eficiência da rotação de culturas (sistemas II, III e IV) no controle das doenças do sistema radicular de trigo, para a região de Guarapuava, PR, mesmo em clima adverso e sob plantio direto. Ficou evidenciado também que a rotação com apenas um inverno sem trigo pode ser recomendada em sistema plantio direto nessa região.

A análise da média variância da receita líquida e a análise de risco foram determinadas nos quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Foi efetuada a análise de variância (média variância) da receita líquida, na média conjunta dos anos e no período 1984 a 1993. As médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Paralelamente, foi aplicado à receita líquida o programa denominado "Biorisco" ou "Pacta", que é baseado no critério de simetria. Esse programa compara as receitas líquidas dos sistemas de rotação de culturas para trigo, dos pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, twentiles, e da dominância estocástica, pairwise). Com base nas distribuições de probabilidade acumuladas (método Monte Carlo), foram obtidos intervalos da margem líquida com 5 % de probabilidade em cada intervalo.

Os resultados da receita líquida anual da média variância, do desvio padrão da renda líquida média, da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida

e da dominância estocástica da receita líquida dos quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, de 1984 a 1993, podem ser verificados nas Tabelas 5 a 7.

Pela análise da média variância da receita líquida dos dez anos (Tabela 5), o sistema II (R\$ 370,40) diferiu dos sistemas I (R\$ 290,98), III (R\$ 311,76) e IV (R\$ 315,59). O sistema II foi o que apresentou maior lucratividade. A análise da média variância da receita líquida já permitiu separar o sistema II como a melhor alternativa a ser oferecida aos agricultores.

A análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tabela 6) possibilitou, também, escolher o sistema II, em relação aos demais sistemas estudados, como o que apresentou maior lucratividade. Isso dá ao tomador de decisão a segurança de que o sistema II vai garantir maior rentabilidade do que os demais sistemas.

Esse tipo de análise possibilita a escolha da alternativa com base em determinada probabilidade de garantir uma renda líquida em dado nível de escolha do tomador de decisão. Esse princípio baseia-se no critério da "segurança em primeiro lugar", ou seja, qual a possibilidade de um dos sistemas apresentar uma renda líquida X? O valor seria escolhido pelo tomador de decisão.

Os dados da Tabela 6 foram gerados a partir da distribuição completa de probabilidade acumulada da distribuição normal dentro de cada sistema. O próprio programa divide essa distribuição em 20 intervalos de 5 % de probabilidade cada um.

O sistema II (Tabela 6) permite, mesmo com baixa probabilidade de risco (5 %), obter maior renda líquida (R\$ 207,00), comparado aos sistemas I (R\$ 90,83), III (R\$ 158,03) e IV (R\$ 157,08). Isso foi igualmente verdadeiro para os maiores níveis de probabilidade acumulada (100 %). O sistema II (R\$ 648,94) pode ser escolhido, em relação aos sistemas I (R\$ 632,18), III (R\$ 573,83) e IV (R\$ 585,80). Isso vem reforçar o que foi obtido com a análise da média variância da receita líquida.

Nesse período de estudo, supondo-se que um agricultor "A" não queira correr risco superior a 5 % de ter a menor receita líquida, esse agricultor jamais deverá escolher os sistemas I, III ou IV (Tabela 6). Por outro lado, um agricultor "B", que pretenda obter a maior renda líquida possível, escolheria o sistema II. Um agricultor "C", que jogasse 50 % de suas possibilidades de atingir a máxima receita líquida, escolheria também o sistema II para obter uma receita líquida menor ou igual a R\$ 385,57 por hectare. Para esse método, a escolha da alternativa depende única e exclusivamente do nível de risco escolhido pelo tomador de decisão.

Pela análise da dominância estocástica, o sistema II domina os demais siste-

mas estudados (Tabela 7). O método da dominância estocástica manteve o sistema II como a melhor alternativa. Por sua vez, o sistema III domina o sistema I, e o sistema IV domina os sistemas I e III.

Observa-se que o sistema II constituiu, em nível experimental, o sistema de menor risco que o agricultor estaria correndo em sua adoção. Como o risco tende a atuar como impedimento por parte dos agricultores à adoção de práticas melhoradoras, este permite que seja escolhida a rotação de culturas, como prática viável economicamente, em relação à monocultura trigo/soja, para a região de Guarapuava, PR.

O emprego da dominância estocástica é mais uma ferramenta matemática na escolha deste ou daquele sistema de produção. Neste estudo ficou claro que o sistema II (50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50% de milho, de 1984 a 1989, ou 50 % de trigo/50 % de soja e 50 % de aveia branca/50% de soja, de 1990 a 1993) foi o mais lucrativo e seguro, sob o ponto de vista de risco.

Os sistemas III e IV, apesar de mais diversificados, foram inferiores ao sistema II, provavelmente devido ao linho (sistema III) e ao milho (sistema IV), que, nos primeiros cinco anos deste experimento, apresentaram rendimentos de grãos relativamente baixos. Deve ser levado em consideração que o milho foi antecedido pelo tremoço (sistema IV), em comparação ao milho antecedido pela ervilhaca (sistema II e III). Esse fato, por sua vez, deve ter influenciado os resultados obtidos nas análises efetuadas.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão, em sistema plantio direto, Guarapuava, PR. 1984 a 1993

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	T(100%)/S(100%)	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	T(50%)/S(50%)	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S
	E(50%)/M(50%)	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S	A/S	T/S	A/S	T/S
Sistema III	T(33%)/S(33%)	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S
	L(33 %)/S(33%)	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S	E/M	A/S	T/S	E/M
	E(33%)/M(33%)	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S	A/S	T/S	E/M	A/S
Sistema IV	T(25%)/S(25 %)	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M
	A(25%)/S(25%)	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S	A/S	T/S	E/M	C/S
	C(25%)/S(25%)	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Se/M	T/S	E/M	C/S	A/S
	Tr(25%)/M(25%)	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S	E/M	C/S	A/S	T/S

A = aveia branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja; Se = serradela; T = trigo; e Tr = tremoço.

Tabela 2. Dados relativos à precipitação pluvial (1979 a 1993), às temperaturas mínima (mín.), média (méd.) e máxima (máx.) (1980 a 1993) e à umidade relativa (1981 a 1993). Guarapuava, PR

Ano	Mês					Total
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
<i>Precipitação pluvial</i>						
	----- mm -----					
79 a 86	183,5	114,4	142,7	192,7	216,1	849,4
1987	97,5	62,5	56,5	197,5	154,0	568,0
1988	18,0	13,0	61,5	137,5	49,5	279,5
1990	186,0	174,0	218,0	291,0	126,0	995,0
1991	28,0	82,0	44,0	280,0	156,0	590,0
1992	150,5	206,4	120,2	206,8	179,1	863,0
1993	183,8	18,0	330,0	276,1	218,4	1.026,3
<i>Temperatura</i>						
	----- °C -----					
80 a 86 mín.	9,1	9,9	10,1	12,6	14,5	11,2
méd.	12,6	14,2	14,7	16,6	19,8	15,6
máx.	19,5	21,0	21,7	24,0	26,1	22,5
1987 mín.	11,4	8,1	9,5	12,3	13,8	11,0
méd.	14,7	11,4	13,7	16,6	18,6	15,0
máx.	21,5	18,3	19,6	22,2	24,9	21,3
1988 mín.	5,4	9,6	15,5	11,7	13,5	11,1
méd.	9,9	14,3	16,8	16,3	19,1	15,3
máx.	16,7	22,2	23,6	23,3	26,2	22,4
1990 mín.	6,0	8,0	9,0	14,0	16,0	10,6
méd.	10,0	13,0	13,0	18,0	20,0	14,8
máx.	15,0	19,0	19,0	24,0	26,0	20,6
1991 mín.	8,0	10,0	11,0	13,0	14,0	11,2
méd.	12,0	14,0	15,0	17,0	19,0	15,4
máx.	19,0	20,0	22,0	23,0	26,0	22,0
1992 mín.	7,6	8,3	10,6	13,1	13,0	10,5
méd.	11,1	12,2	14,2	17,2	17,7	14,5
máx.	16,2	18,2	19,7	23,6	24,3	20,4
1993 mín.	8,2	8,8	11,6	13,0	13,1	10,9
méd.	12,2	13,9	14,6	17,7	18,7	15,4
máx.	18,3	20,9	19,4	24,2	26,0	21,8
<i>Umidade relativa</i>						
81 a 86	80,8	78,1	78,8	74,6	73,2	77,1
1987	74,4	81,3	81,1	79,3	76,2	78,5
1988	73,8	70,0	66,8	74,0	75,6	72,0
1990	88,0	79,0	77,0	81,0	81,0	81,2
1991	76,0	81,0	78,0	81,0	70,0	77,2
1992	86,3	83,6	84,4	80,7	75,6	82,1
1993	78,8	67,3	84,0	78,7	64,8	74,7

Obs.: Não houve colheita das culturas de inverno em 1989.

COMUNICADO TÉCNICO

CT/7, Embrapa Trigo, jun./98, p.9

Tabela 3. Efeitos de sistemas de rotação de culturas na severidade de doenças do sistema radicular de trigo, em 1987, 1988, 1989, 1990, 1991 e 1993, cultivar CEP 7672, em 1987, e cultivar Trigo BR 23, nos demais anos, em plantio direto. Guarapuava, PR

Sistema de rotação	Ano						Média
	1987	1988	1989	1990	1991	1993	
	----- % -----						
Sistema I ¹	56 a	12	50 a	33 a	32 a	50 a	39 a
Sistema II ²	9 b	9	14 b	9 b	21 ab	7 b	12 b
Sistema III ³	8 b	9	10 b	11 b	9c	7 b	9 b
Sistema IV ⁴	9 b	9	15 b	11 b	15bc	8 b	11 b
Média	21	10	22	16	19	18	18
C.V.(%)	23	19	22	23	18	35	-
F de tratamentos	31**	0,6ns	17**	9,9**	11**	13**	18**

¹ Sistema: trigo/soja.

² Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

³ Sistema III: trigo/soja, linho/soja ou aveia branca e ervilhaca/milho.

⁴ Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja, cevada/soja e tremoço/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 %.

Tabela 4. Efeitos de sistemas de rotação de culturas no rendimento de grão de trigo em 1987, 1988, 1990, 1991, 1992 e 1993, cultivar CEP 7672, em 1987, e cultivar Trigo BR 23, nos demais anos, em plantio direto. Guarapuava, PR

Sistema de rotação	Ano						Média
	1987	1988	1990	1991	1992	1993	
	----- kg ha ⁻¹ -----						
Sistema I ¹	2.377	1.985	3.152 b	3.814	4.276 b	2.478 b	3.014 b
Sistema II ²	2.380	1.825	3.583 a	3.973	4769 a	3.600 a	3.355 a
Sistema III ³	2.520	2.159	3.650 a	4.161	4.793 a	3.683 a	3.494 a
Sistema IV ⁴	2.397	1.798	3.666 a	3.907	4.891 a	3.516 a	3.362 a
Média	2.418	1.942	3.513	3.963	4.682	3.319	3.306
C.V. (%)	6	9	5	7	3	4	-
F de tratamentos	0,8ns	3,7ns	6,5*	1,2ns	1,6**	6,9**	4,9*

¹ Sistema: trigo/soja.

² Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

³ Sistema III: trigo/soja, linho/soja ou aveia branca/soja e ervilhaca/milho

⁴ Sistema IV: trigo/soja, aveia branca/soja, cevada/soja e tremoço/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 5 %.

** = nível de significância de 1 %.

COMUNICADO TÉCNICO

CT/7, Embrapa Trigo, jun./98, p.10

Tabela 5. Receita líquida média, por hectare e por ano, em sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

Sistema de rotação	Receita líquida média 1984 a 1993	Desvio padrão
	-----R\$/ha-----	
Sistema I	290,98 b	128,19
Sistema II	370,40 a	104,65
Sistema III	311,76 b	98,46
Sistema IV	315,59 b	101,52

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

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

COMUNICADO TÉCNICO

CT/7, Embrapa Trigo, jun./98, p. 11

Tabela 6. Distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida (Tventiles) ha⁻¹ em sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR, 1984 a 1993

%	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
	R\$/ha			
0	< 0,00	93,71	51,44	47,17
5	90,83	207,00	158,03	157,08
10	149,79	255,14	203,32	203,78
15	177,49	277,75	224,59	225,72
20	195,32	292,31	238,29	239,83
25	227,89	318,90	263,30	265,63
30	250,65	337,47	280,78	283,65
35	261,83	346,60	289,37	292,51
40	275,88	358,08	300,16	303,63
45	296,05	374,54	315,65	319,60
50	309,56	385,57	326,03	330,31
55	319,94	394,04	334,00	338,52
60	337,57	408,43	347,54	352,48
65	358,87	425,83	363,91	369,36
70	378,34	441,72	378,86	384,78
75	396,51	456,55	392,82	399,17
80	408,64	466,46	402,13	408,77
85	434,70	487,73	422,15	429,41
90	446,25	513,48	446,38	454,40
95	508,97	548,36	479,19	488,23
100	632,18	648,94	573,83	585,80

Sistema I: trigo/soja.

Sistema II: trigo/soja e ervilhaca/milho ou aveia branca/soja.

Sistema III: trigo/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia branca/soja.

Sistema IV: trigo/soja, ervilhaca/milho, cevada/soja e aveia branca/soja.

