

# ANÁLISE DE RISCO EM QUATRO SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA TRIGO<sup>1</sup>

Santos, H.P. dos<sup>2</sup>; Ambrosi, I.<sup>3</sup>; Lhamby, J.C.B.<sup>4</sup>

## Resumo

Num período de dez anos (1980 a 1989), foi conduzido, em Passo Fundo, RS, experimento reunindo quatro sistemas de rotação: sistema I (trigo/soja); sistema II (trigo/soja, colza/soja, cevada/soja e tremoço ou serradela/milho); sistema III (trigo/soja, trevo vesiculoso/trevo vesiculoso, trevo vesiculoso/milho, de 1980 a 1983, e trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho, de 1984 a 1989); e sistema IV (trigo/soja, colza/soja, linho/soja e tremoço ou serradela/milho). Pelo método da dominância estocástica, o sistema II apresentou-se como a melhor alternativa de produção a ser oferecida aos agricultores, sob os pontos de vista de lucratividade e de menor risco.

**Palavras-chave:** média variância - dominância estocástica

## Introdução

A rotação de culturas, como prática corrente na produção, tem recebido, através do tempo, um reconhecimento acentuado, do ponto de vista técnico, como um dos meios indispensáveis ao bom desenvolvimento de uma agricultura estável. Essa prática determina

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado na XXIV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, em Passo Fundo no ano de 1996 e publicado nessa Reunião e na PAB, Brasília, v.34, n.4, p.519-526, 1999.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail:hpsantos@sede.embrapa.br. Bolsista CNPq-PQ.

<sup>3</sup> Economista, M.Sc., Embrapa Trigo

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Dr., Embrapa Trigo.

inúmeras vantagens ao agricultor, destacando-se, entre elas, o aumento em produtividade. O presente trabalho teve por objetivo avaliar, sob o ponto de vista econômico, o risco que o agricultor poderá correr na adoção de quatro sistemas de rotação de culturas para trigo.

## Material e Métodos

Os dados usados neste trabalho foram obtidos em experimentos de sistemas de rotação de culturas para trigo desenvolvidos, em Passo Fundo, RS, de 1980 a 1989, em Latossolo Vermelho, distrófico típico. As análises da média variância e de risco foram determinadas em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: sistema I (trigo/soja); sistema II (trigo/soja, colza/soja, cevada/soja e tremoço ou serradela/milho); sistema III (trigo/soja, trevo vesiculoso/trevo visiculoso e trevo vesiculoso/milho, de 1980 a 1983, e trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho, de 1984 a 1989); e sistema IV (trigo/soja, colza/soja, linho/soja e tremoço ou serradela/milho) (Tabela 1). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 120 m<sup>2</sup>. Foi efetuada a análise de variância da receita líquida (média variância) da média conjunta dos anos (1980 a 1989). 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 para computador denominado "Biorisco", ou "Pacta", que é baseado no critério de simetria. Esse programa compara as alternativas, duas a duas, sob os pontos de vista de rentabilidade e de risco (distribuição de probabilidade acumulada, "twentiles", e dominância estocástica, "pairwise").

## Resultados e Discussão

Pela análise da média variância da receita líquida dos dez anos

(Tabela 2), os sistemas II (US\$ 302,22/ha) e IV (US\$ 293,95/ha) foram superiores significativamente aos sistemas I (US\$ 180,73/ha) e III (US\$ 186,56/ha). A análise da variância média da receita líquida permitiu separar os sistemas II e IV como as melhores alternativas a serem oferecidas aos agricultores, apresentando maior lucratividade. Pela análise da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida o sistema I, na baixa probabilidade de risco (5 %), obteve maior renda líquida/ha (US\$ 2,33) do que os sistemas II (US\$ 0,32) , III (US\$ -2,00) e IV (US\$ -2,00). Na alta probabilidade de risco (100 %), o sistema III obteve a maior renda líquida/ha (US\$ 897,18), em comparação aos sistemas I (US\$ 499,18), II (US\$ 847,00) e IV (US\$ 861,01). Através da análise da dominância estocástica, o sistema II domina os demais sistemas estudados (Tabela 3). Pelo método da dominância estocástica, o sistema II manteve-se como a melhor alternativa. Por outro lado, o sistema III dominou o sistema I, e, por sua vez, o sistema IV dominou os sistemas I e III. Observa-se que o sistema II mostrou-se, ao nível de experimento, como a alternativa de menor risco, caso adotada pelos agricultores. Deve ser levado em conta que o risco tende a atuar como impedimento, por parte dos agricultores, à adoção de novas práticas agrícolas.

## Conclusões

1. Os sistemas II e IV são as melhores alternativas a serem oferecidas aos agricultores.
2. O sistema II é o mais rentável e de menor risco.

**Tabela 1** Sistemas de rotação de culturas para trigo com espécies de inverno e de verão. Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Ano									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema II	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S	Co/S	C/S
	T <sup>1</sup> /S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M
	Tr/S <sup>2</sup>	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M	T/S
Sistema III	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S
	Tv/Tv	Tv/M	T/S	Tv/Tv	E/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S
	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	E/M	T/S	A/S	E/M
Sistema IV	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S
	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S	Co/S	L/S
	<sup>3</sup> /S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M
	<sup>4</sup> /M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S

<sup>1</sup> Deveria ser semeado com cevada em 1980; <sup>2</sup> Deveria ser semeado com milho em 1989/81; <sup>3</sup> Deveria ser semeado com linho em 1980; <sup>4</sup> Deveria ser semeado com tremoço em 1980.

A: aveia branca; C: cevada; Co: colza; E: ervilhaca; L: linho; M: milho; S: soja; Se: serradela; Tr: tremoço; T: trigo; e Tv: trevo vesiculoso.

**Tabela 2.** Receita líquida média por hectare e por ano, através da média variância em sistemas de rotação de culturas para trigo. Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Receita líquida média	
	1980 a 1989	Desvio padrão
	----- US\$/ha-----	
Sistema I	180,73 b	112,93
Sistema II	302,22 a	192,98
Sistema III	186,56 b	250,94
Sistema IV	293,95 a	200,14

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

**Tabela 3.** Dominância estocástica dos sistemas de rotação de culturas para trigo. Passo Fundo, RS, 1980 a 1989

Sistema de rotação	Sistema de rotação			
	I	II	III	IV
I	-	0	0	0
II	1	-	1	1
III	1	0	-	0
IV	1	0	1	-

A leitura deve ser feita no sentido horizontal, sendo que 0 (zero) significa que a tecnologia da linha é dominada pela da coluna e 1 (um) significa que a tecnologia da linha domina a da coluna.