

PRODUTIVIDADE CULTURAL DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO SOJA E TRIGO, NUM PERÍODO DE DEZ ANOS, EM PASSO FUNDO, RS

Henrique Pereira dos Santos
João Carlos Ignaczak
Júlio Cesar Barreneche Lhamby

Objetivo

Avaliar a produtividade cultural de quatro sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, durante dez anos, em Passo Fundo, RS.

Metodologia

A produtividade cultural foi estimada no experimento de sistemas de rotação de culturas para trigo, instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), município de Passo Fundo, RS, de 1980 a 1989, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

A avaliação da produtividade cultural foi determinada em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: I (100 % de trigo/100 % de soja); sistema II (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 % de soja, 25 % de cevada/25 % de soja e 25 % de tremoço ou serradela/25 % de milho); sistema III (33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de trevo vesiculoso/33 % de trevo vesiculoso e 33 % de trevo vesiculoso/33 % de milho, de 1980 a 1983, e 33 % de trigo/33 % de soja, 33 % de aveia branca/33 % de soja e 33% de ervilhaca /33 % de milho, de 1984 a 1989); e sistema IV (25 % de trigo/25 % de soja, 25 % de colza/25 %

de soja, 25 % de linho/25 % de soja e 25 % de tremoço ou de serradela/25 % de milho) (Tabela 1). A partir de 1986, nos sistemas II e IV, o tremoço foi substituído por serradela. O sistema II diferiu do sistema IV por incluir a cevada, que pode transmitir doenças, tanto do sistema radicular como da parte aérea, ao trigo.

Em 1981 e em 1987, antes da semeadura de inverno, foram aplicadas, respectivamente, 9,0 e 7,3 Mg.ha⁻¹ de calcário, com PRNTs de 56 % e de 70 %. As culturas de inverno e o milho, de 1980 a 1983, foram estabelecidos em preparo convencional de solo, enquanto a soja, de 1980 a 1989, e o milho, de 1984 a 1989, em sistema plantio direto. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram conduzidos de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com automotriz especial para parcelas.

Para a avaliação dos sistemas de rotação para cevada, foi utilizado um índice, o qual resulta da divisão do rendimento de grãos (kg/ha), de cada espécie, pela energia cultural. A energia cultural é a energia gasta na obtenção de um bem ou serviço. O índice adotado é denominado “produtividade cultural” ou “eficiência energética” e pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (Mcal/ha)}}$$

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 120 m². Foi efetuada a análise de variância da produtividade cultural no ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos. Na análise de variância anual, consideraram-se como tratamentos as parcelas individuais (culturas) componentes dos sistemas em estudo. Nas análises conjuntas, considerou-se o efeito tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. A avaliação dos sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizada

através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade de base homogênea.

Resultados

As médias de produtividade cultural anuais e conjunta, comparadas através de contrastes, dos quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, podem ser observadas na Tabela 2. Na média conjunta dos anos, para produtividade cultural, o sistema I (monocultura trigo/soja = 1,20 kg/Mcal) não diferiu dos sistemas II (1,42 kg/Mcal), III (1,45 kg/Mcal) e IV (1,40 kg/Mcal).

Em relação à produtividade cultural anual, houve diferenças significativas entre sistemas em todos os anos estudados (Tabela 2). Vê-se que o sistema I apresentou índice de produtividade cultural maior do que o sistema II, em dois dos dez anos estudados (1980 e 1985), não diferiu em três (1981, 1982 e 1984) e foi inferior em cinco anos (1983, 1986, 1987, 1988 e 1989). Comparado com o sistema III, o sistema I não diferiu em dois anos (1982 e 1984); nos demais anos, foi superior em dois anos (1981 e 1985) e inferior em seis anos (1980, 1983, 1986, 1987, 1988 e 1989).

Comparado ao sistema IV, o sistema I não diferiu em 1982 e em 1984 para produtividade cultural. Nos demais anos, foi duas vezes superior (1981 e 1985) e seis vezes inferior (1980, 1983, 1986, 1987, 1988 e 1989). É importante salientar que, de 1986 em diante, os sistemas II, III e IV foram superiores ao sistema I em todos os anos. Isso indica que, do ponto de vista do índice analisado, só a partir do sétimo ano os sistemas de rotação alternativos à monocultura começaram a mostrar vantagens, ou seja, produtividade cultural maior e mais estável.

O sistema II foi superior ao sistema III em dois anos (1981 e 1983), inferior em três anos (1980, 1986 e 1988) e não diferiu nos demais anos. Em

relação ao sistema IV, o sistema II mostrou-se superior em quatro anos (1981, 1982, 1985 e 1986), inferior em um ano (1980) e não diferiu em cinco anos.

O sistema III, comparado ao sistema IV, não diferiu em quatro anos, foi superior em quatro anos (1982, 1985, 1986 e 1988) e inferior em dois anos (1981 e 1983). Na média anual, os sistemas alternativos (II, III e IV) foram superiores, em cinco ou mais vezes, ao sistema I (monocultura trigo/soja).

Deve ser levado em consideração que o linho e a colza manifestaram baixos rendimentos de grãos em 1982 e em 1985, devido ao excesso de precipitação pluvial no final da maturação e devido à precipitação de granizo ocorrida próximo à colheita, respectivamente. Isso, de modo geral, repercutiu parcialmente nos índices de produtividade cultural.

Por outro lado, os baixos desempenhos energéticos das culturas de cobertura de solo (ervilhaca, tremoço e serradela), no inverno, foram, em parte, compensados pelo provável maior desempenho de milho, no verão. Nesse caso, o milho viabilizou a cultura de cobertura de solo, no inverno, pela boa produtividade e pela conseqüente redução dos custos de produção. De 1980 a 1983, no sistema III, a cultura de trevo vesiculoso, que permaneceu ano e meio (dois invernos e um verão) como cobertura de solo, parece não ter sido compensada pelo desempenho do milho. Se o trevo vesiculoso fosse avaliado como leguminosa para pastejo direto ou através de cortes, o seu desempenho energético poderia ter sido outro.

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
1. Sistema I	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
2. 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/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Se/M
	/S	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S ₂	C/S	Se/M	T/S
3. 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
4. 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
	/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M
	/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Se/M	T/S

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

Tabela 2. Produtividade cultural e sua comparação em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes

Ano	Sistema de rotação				Contraste					
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	kg/Mcal				significância estatística (teste F)					
1980	1,56	1,33	1,91	1,87	*	**	*	**	**	ns
1981	1,15	1,09	0,56	0,91	ns	**	**	**	**	**
1982	1,35	1,41	1,37	1,22	ns	ns	ns	ns	**	*
1983	0,96	1,55	1,28	1,48	**	**	**	**	ns	**
1984	1,39	1,46	1,56	1,44	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1985	1,32	1,15	1,19	1,07	**	*	**	ns	*	**
1986	1,34	1,63	1,89	1,49	**	**	*	**	**	**
1987	0,93	1,20	1,22	1,16	**	**	**	ns	ns	ns
1988	1,00	1,66	1,78	1,69	**	**	**	**	ns	**
1989	0,99	1,68	1,69	1,63	**	**	**	ns	ns	ns
Média	1,20	1,42	1,45	1,40	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I = trigo/soja

Sistema II = trigo/soja, colza/soja e tremoço ou serradela/milho.

Sistema III = trigo/soja, trevo/trevo e trevo/milho (1980-1983), e trigo/soja, aveia/soja e ervilhaca/milho (1984-1989).

Sistema IV = trigo/soja, colza/soja, linho/soja e tremoço ou serradela/milho.

ns = não significativo

* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

** = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.