

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA CEVADA, SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO¹

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS², IVO AMBROSI³, JOÃO CARLOS IGNACZAK⁴ e ITACIR SANDINI⁵

RESUMO - De 1984 a 1993, foram avaliados, em Guarapuava, PR, Brasil, os efeitos de sistemas de rotação de culturas. Procedeu-se, neste trabalho, à análise econômica dos sistemas estudados. Os tratamentos constaram de quatro sistemas de rotação para cevada: sistema I (cevada/soja); sistema II (cevada/soja e ervilhaca/milho, de 1984 a 1989, e cevada/soja e aveia branca/soja, de 1990 a 1993); sistema III (cevada/soja, linho/soja e ervilhaca/milho, de 1984 a 1989, e cevada/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja, de 1990 a 1993); e sistema IV (cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia branca/soja). De 1984 a 1989, os sistemas I (R\$ 196,76), II (R\$ 293,26), III (R\$ 242,69) e IV (R\$ 239,55) não diferiram significativamente quanto à receita líquida. Da mesma forma, de 1990 a 1993, os sistemas II, III e IV, com receitas líquidas médias de R\$ 447,62; R\$ 400,46 e R\$ 349,43, respectivamente, não apresentaram diferenças significativas, em relação ao sistema I (R\$ 370,04); no entanto, as receitas líquidas anuais do sistema II, nos dois períodos estudados, tornaram-no a melhor alternativa, visto terem sido superiores às dos demais sistemas ou delas não terem diferido.

Termos para indexação: insumos, custos, receita bruta, receita líquida.

ECONOMIC ANALYSIS OF CROP ROTATION SYSTEMS FOR BARLEY, UNDER NO-TILLAGE

ABSTRACT - From 1984 to 1993, in Guarapuava, PR, Brazil, the effects of crop rotation systems on barley were assessed. The economic analysis of these systems is presented in this paper. Four rotation systems for barley were studied: system I (barley/soybean); system II (barley/soybean and common vetch/corn, from 1984 to 1989, and barley/soybean and white oats/soybean, from 1990 to 1993); system III (barley/soybean, flax/soybean, and common vetch/corn, from 1984 to 1989, and barley/soybean, common vetch/corn, and white oats/soybean, from 1990 to 1993); and system IV (barley/soybean, flax/soybean, common vetch/soybean, and white oats/soybean). From 1984 to 1989, systems I (R\$ 196,76), II (R\$ 293,26), III (R\$ 242,69), and IV (R\$ 239,55) did not differ significantly for net return. Similarly, from 1990 to 1993, systems II, III and IV, whose mean net returns were R\$ 447,62, R\$ 400,46, and R\$ 349,43, respectively, showed no significant differences in relation to system I (R\$ 370,04). Nevertheless, the annual net returns of system II, in both periods under study, make it the best alternative, since they were superior to or did not differ from the remaining systems studied.

Index terms: inputs, costs, gross return, net return.

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas, em função de seus benefícios conservacionistas e econômicos, constitui um

requisito fundamental à viabilização do sistema plantio direto como negócio agrícola sustentável (Denardin & Kochhann, 1993). Portanto, as espécies contempladas no planejamento do sistema de rotação de culturas devem atender tanto os aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a preservação ambiental, como os aspectos econômicos e comerciais, compatíveis com os sistemas de produção regionalmente praticados.

As culturas que podem ser introduzidas em sistema de rotação durante os meses de inverno, no sul do Brasil, são relativamente numerosas (Santos,

¹ Accito para publicação em 19 de janeiro de 1996.

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

³ Economista, M.Sc., EMBRAPA-CNPT.

⁴ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-CNPT.

⁵ Eng. Agr., M.Sc., Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., CEP 85108-000 Guarapuava, PR.

1991b). Entre elas, pode-se citar o trigo, o triticale, a cevada, as aveias (branca e preta), a colza, o centeio, o linho, a ervilhaca e a serradela, como as mais importantes.

Os cereais de inverno (trigo, aveia-branca, triticale e cevada) são as culturas de maior interesse econômico, enquanto o linho e a colza, embora adaptados às condições sul-brasileiras, apresentem dificuldades para comercialização. A ervilhaca e a serradela constituem boas opções para o melhoramento do solo (Derpsch & Calegari, 1992). As aveias (branca e preta) são hoje as melhores alternativas entre os cereais de inverno, pois podem ser usadas em atividades integradas de agricultura e de pecuária (Floss, 1989) ou como cobertura vegetal, visando à proteção e à melhoria do solo (Santos & Reis, 1991), ou mesmo à colheita de grãos (Santos, 1991a). As alternativas de culturas para plantio no verão, em áreas extensivas, reduzem-se à soja, ao milho e ao sorgo.

No Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Londrina, Derpsch et al. (1991) avaliaram a influência de três sistemas de rotação de culturas e da adubação verde sobre o rendimento de grãos de milho. O milho, antecedido por trigo/soja e tremoço sem adubação nitrogenada de cobertura, produziu 6.130 kg/ha, mais do que o milho antecedido por trigo/soja e pousio (2.650 kg/ha) sem adubação nitrogenada de cobertura. Quando se adicionaram 90 kg de N/ha, os rendimentos de milho em monocultura aumentaram para 6.280 kg/ha. Neste trabalho, não foi realizada a análise econômica dos dados.

Por outro lado, existem relativamente poucos trabalhos no Brasil sobre sistemas de rotação de culturas, do ponto de vista econômico. Nesse caso, destaca-se o estudo feito por Zentner et al. (1990) sobre as culturas de cevada e de trigo, em sistema de rotação e em plantio direto, no período de 1984 a 1989. Os mesmos autores observaram que a maior receita líquida foi obtida com sistemas de rotação para cevada/soja alternados por ervilhaca/milho ou para trigo/soja alternados por ervilhaca/milho, em relação aos demais sistemas.

Trabalhos conduzidos por Santos et al. (1995) com quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, sob sistema plantio direto, na região de

Guarapuava, PR, em dois períodos de estudos (1984 a 1989 e 1990 a 1992), não revelaram diferenças significativas entre as médias no tocante a receita líquida. Fontaneli et al. (1994), com sistemas mistos (lavoura e pecuária), sob sistema plantio direto, na região de Passo Fundo, no período de 1990 a 1992, verificaram que os sistemas II (1/2 de trigo/1/2 de soja e 1/2 de pastagem consorciada/1/2 de milho = US\$ 206,00/ha) e III (1/3 de trigo/1/3 de soja e 2/3 de pastagem consorciada/1/3 de milho + 1/3 de soja = US\$ 221,00/ha) mostraram maior rentabilidade em relação aos sistemas I (1/3 de trigo + 2/3 de pastagem/3/3 de soja = US\$ 154,00/ha) e IV (1/3 de trigo + 2/3 de aveia-branca/3/3 de soja = US\$ 128,00/ha).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar economicamente quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, num período de dez anos, no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

Aos resultados do experimento de rotação de culturas para cevada, instalado no município de Guarapuava, PR, de 1984 a 1993, em Latossolo Bruno Álico (EMBRAPA, 1984), foi aplicada a análise econômica. Anterior ao experimento, na área vinham sendo conduzidas lavouras de cevada ou de trigo, no inverno, e de milho e soja, no verão.

A análise econômica foi determinada em quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, através da receita líquida, conjuntada em outubro de 1994. Entende-se por receita líquida a diferença entre a receita bruta (rendimento de grãos das espécies em estudo x preço de venda como produto comercial) e os custos totais (custos variáveis + custos fixos).

Os tratamentos nos sistemas de rotação para cevada foram os seguintes: sistema I (100 % de cevada/100 % de soja); sistema II (50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de ervilhaca/50 % de milho, de 1984 a 1989, e 50 % de cevada/50 % de soja e 50 % de aveia-branca/50 % de soja, de 1990 a 1993); sistema III (33 % de cevada/33 % de soja, 33 % de linho/33 % de soja e 33 % de ervilhaca/milho, de 1984 a 1989, e 33 % de cevada/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 cevada/25 % de soja, 25 % de linho/25 % de soja, 25 % de ervilhaca/25 % de milho e 25 % de aveia-branca/25 % de soja), de acordo com esquema descrito por Santos et al. (1994) (Tabela 1).

TABELA 1. Sistemas de rotação de culturas para cevada, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto, em Guarapuava, PR, 1984 a 1993¹.

Sistema de rotação	Ano									
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sistema I	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S
Sistema II	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S
	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S	A/S	C/S	A/S	C/S
Sistema III	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S
	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	E/M	A/S	C/S	E/M
	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S	A/S	C/S	E/M	A/S
Sistema IV	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S	C/S	L/S
	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S	L/S	E/M
	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	E/M	A/S
	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S	A/S	C/S

¹ A = aveia-branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; S = soja.

Em 1990, nos sistemas II e III, as sucessões ervilhaca/milho e linho/soja, respectivamente, foram substituídas por aveia-branca/soja, para possibilitar a semeadura de cevada após soja, em todos os tratamentos. As culturas foram estabelecidas com uma semeadora comercial adaptada para sistema plantio direto, exceto em 1989, quando foi aplicado calcário antes de as culturas de inverno serem semeadas. A semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colhedora para parcelas.

O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). A variável avaliada foi a receita líquida obtida pelos sistemas, anualmente (inverno + verão) e na média dos períodos 1984 a 1989 e 1990 a 1993. No caso de ervilhaca, para o cálculo da receita líquida foi considerada como rendimento a contribuição ao solo de 90 kg de N/ha (Derpsch & Calegari, 1992). A divisão do período total do experimento em dois períodos deve-se às alterações efetuadas nos sistemas II e III a partir de 1990. Nas análises de variância, anuais e conjuntas, 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. O teste de significância das diferenças entre os sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizado como o teste F, usando-se contrastes (Steel & Torrie, 1980) que incluem os diferentes tratamentos (parcelas) dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes permite comparar os sistemas dois a dois, em uma unidade de base homogênea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de grãos de cada cultura obtidos nos anos em estudo, nos diferentes sistemas de rotação, estão na Tabela 2. As médias da receita líquida por hectare, anuais e dos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), e a comparação estatística, através de contrastes dos quatro sistemas de rotação no período de estudo, podem ser verificadas na Tabela 3.

As análises de variância conjunta dos experimentos para receita líquida, nos dois períodos (1984 a 1989 e 1990 a 1993), apresentaram significância para os efeitos anos, e para a interação, tratamentos x anos. A comparação das médias gerais dos sistemas, nos dois períodos, não indicam diferenças significativas com relação à receita líquida.

Comparando-se as receitas líquidas anuais (inverno + verão) do primeiro período (1984 a 1989), umas com as outras, vê-se que ocorreram diferenças significativas na maioria dos anos, exceto em 1984 (Tabela 3). O sistema II apresentou maior retorno econômico em comparação ao sistema I em três dos seis anos (1986, 1988 e 1989), e não diferiu em três outros anos (1984, 1985 e 1987). O sistema I não diferiu do sistema III em quatro anos (1984, 1985, 1987 e 1988) e foi inferior em dois anos (1986 e 1989). O sistema IV, em comparação ao sistema I, não diferiu em quatro anos (1984, 1985, 1987 e 1988) e foi superior em dois anos (1986 e 1989). Por sua vez, o sistema II foi superior em quatro anos

TABELA 2. Rendimentos de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, Guarapuava, PR, 1984 a 1993¹.

1984		1985		Rendimento de grãos 1986		1987		1988	
----- kg/ha -----									
Sistema I									
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
2.290	3.054	2.636	2.952	2.199	2.201	3.039	1.898	1.480	2.775
Sistema II									
C	S	E	M	C	S	E	M	C	S
2.479	3.037	2	6.898	2.709	2.388	2	5.340	1.870	2.951
E	M	C	S	E	M	C	S	E	M
2	7.564	2.945	2.960	2	7.873	3.108	2.064	2	6.927
Sistema III									
C	S	L	S	E	M	C	S	L	S
2.434	3.069	925	2.480	2	8.654	2.978	2.006	1.371	2.460
L	S	E	M	C	S	L	S	E	M
1.071	3.043	2	6.450	2.021	2.442	1.339	1.867	2	7.669
E	M	C	S	L	S	E	M	C	S
2	7.607	3.094	3.043	641	2.479	2	5.115	1.850	2.973
Sistema IV									
C	S	L	S	A	S	E	M	C	S
2.480	3.145	1.001	2.764	1.326	2.451	2	5.884	1.808	3.111
L	S	A	S	E	M	C	S	L	S
1.197	3.194	2.605	3.020	2	8.981	3.392	2.085	1.501	2.590
A	S	E	M	C	S	L	S	A	S
2.296	2.875	2	5.697	2.416	2.257	1.371	1.705	1.406	2.618
E	M	C	S	L	S	A	S	E	M
2	7.553	2.894	2.977	487	2.553	3.463	1.681	2	6.505

Continua...

TABELA 2. Continuação.

1989		1990		Rendimento de grãos 1991		1992		1993	
----- kg/ha -----									
Sistema I									
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
3	3.032	1.641	3.886	2.639	3.275	4.994	2.949	2.691	3.235
Sistema II									
E	M	C	S	A	S	C	S	A	S
2	7.932	1.728	4.137	3.074	3.183	5.794	3.238	4.266	3.512
C	S	A	S	C	S	A	S	C	S
2	3.157	3.360	4.000	2.188	3.207	4.200	2.972	2.696	3.255
Sistema III									
E	M	C	S	E	M	A	S	C	S
2	8.734	1.933	4.193	2	9.214	4.249	2.999	2.630	3.370
C	S	E	M	A	S	C	S	E	M
3	3.203	2	6.491	2.841	3.158	5.806	3.033	2	7.737
L	S	A	S	C	S	E	M	A	S
3	2.490	2.705	4.150	3.783	3.328	2	6.621	4.141	3.320
Sistema IV									
L	S	E	M	A	S	C	S	L	S
3	2.642	2	6.987	2.981	3.229	6.063	3.058	452	2.962
A	S	A	S	C	S	L	S	E	M
3	3.186	2.708	4.150	3.881	3.121	1.625	2.812	2	9.846
E	M	C	S	L	S	E	M	A	S
2	8.294	2.162	3.910	1.100	2.975	2	7.025	4.000	3.222
C	S	L	S	E	M	A	S	C	S
3	3.018	3	3.641	2	7.981	4.015	3.018	2.720	3.338

¹ A = aveia-branca; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho; e S = soja.² Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.³ Não houve colheita.

TABELA 3. Receita líquida e sua comparação da em quatro sistemas de rotação de culturas para cevada, no ano (inverno + verão) e na média conjunta, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes. Guarapuava, PR. 1984 a 1993

Ano	Receita líquida				Contrastes entre sistemas (P > F)					
	I	II	III	IV	I x II	I x III	I x IV	II x III	II x IV	III x IV
	----- R\$/ha -----									
1984	391,28	389,82	375,62	390,00	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1985	341,10	366,29	298,28	308,74	ns	ns	ns	1	1	ns
1986	53,14	284,82	196,15	156,49	2	1	2	2	2	ns
1987	190,05	201,26	143,00	193,11	ns	ns	ns	2	ns	2
1988	173,85	291,08	254,29	235,28	1	ns	ns	ns	ns	ns
1989	31,15	226,30	188,90	153,68	2	2	2	1	2	1
Média 84 a 89	196,76	293,26	242,69	239,55	ns	ns	ns	ns	ns	ns
1990	257,76	402,30	336,76	307,65	2	ns	ns	1	2	ns
1991	373,73	408,56	461,22	365,35	ns	ns	ns	ns	ns	2
1992	552,90	541,94	415,56	376,78	ns	1	2	2	2	ns
1993	295,76	437,68	388,30	347,94	2	2	ns	1	2	1
Média 90 a 93	370,04	447,62	400,46	349,43	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Sistema I = cevada/soja.

Sistema II = cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia-branca/soja.

Sistema III = cevada/soja, ervilhaca/milho e linho/soja ou aveia-branca/soja.

Sistema IV = cevada/soja, linho/soja, ervilhaca/milho e aveia-branca/soja.

ns = não-significativo.

1 = a 5 % de significância.

2 = a 1 % de significância.

(1985, 1986, 1987 e 1989) e não diferiu em dois anos (1984 e 1988), em comparação com o sistema III. O sistema II, em comparação ao sistema IV, não diferiu em três anos (1984, 1987 e 1988) e foi superior em três outros anos (1985, 1986 e 1989). O sistema III mostrou maior lucratividade do que o sistema IV em um ano (1989), foi inferior em um ano (1987), e não diferiu em quatro anos (1984, 1985, 1986 e 1988).

Na média conjunta do primeiro período (1984 a 1989), os sistemas I (R\$ 196,76), II (R\$ 293,26), III (R\$ 242,69) e IV (R\$ 239,53) não diferiram significativamente entre as médias em relação à receita líquida. Zentner et al. (1990), analisando os dados deste experimento no primeiro período de condução do presente estudo, utilizando para o cálculo da receita líquida os preços de maio de 1989, em que 1 US\$ = 55 NCR\$, verificaram receita líquida mais elevada no sistema II (US\$ 397,00) do que nos sistemas I (US\$ 146,00), III (US\$ 303,00) e IV (US\$ 252,00), sendo que, os sistemas III e IV foram

superiores ao sistema I. Por outro lado, Santos et al. (1995), trabalhando com quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, nesse mesmo período, em área próxima deste experimento, não observaram diferenças significativas entre as médias dos sistemas estudados.

Na análise da receita líquida anual (inverno + verão) do segundo período (1990 a 1993), verificaram-se diferenças significativas entre as médias dos sistemas também na maioria dos anos, exceto em 1991 (Tabela 3). O sistema I, em comparação com o sistema II, foi inferior em dois anos (1990 e 1993) e não diferiu nos dois outros anos (1991 e 1992). O sistema I, em relação ao sistema III, não diferiu em dois anos (1990 e 1991), foi superior em um ano (1992) e inferior em outro ano (1993). O sistema I, quando relacionado ao sistema IV, não diferiu em três anos (1990, 1991 e 1993) e foi superior em um ano (1992). O sistema II, em relação aos sistemas III e IV, foi superior em três anos (1990, 1992 e 1993) e não diferiu em um ano (1991). O sistema

III, em comparação ao sistema IV, foi superior em dois anos (1991 e 1993) e não diferiu em dois outros anos (1990 e 1992).

Na média conjunta do segundo período, os sistemas I (R\$ 370,04), II (R\$ 447,62), III (R\$ 400,46) e IV (R\$ 349,43) não mostraram diferenças significativas entre as médias quanto à receita líquida. Da mesma forma, Santos et al. (1995), pesquisando quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, nesse mesmo período, sob sistema plantio direto, não observaram diferenças significativas entre as médias dos sistemas estudados. No estudo realizado com sistemas mistos (lavoura e pecuária), sob sistema plantio direto, na região de Passo Fundo, RS, no período de 1990 a 1992, Fontaneli et al. (1994) verificaram que os sistemas II (trigo/soja e pastagem consorciada/milho) e III (trigo/soja e pastagem consorciada/milho + soja) mostraram maior rentabilidade, em relação aos sistemas I (trigo + pastagem/soja) e IV (trigo + aveia-branca/soja). Na análise de risco efetuada nos mesmos dados, Ambrosi & Fontaneli et al. (1994) relataram que o sistema III foi a melhor alternativa de produção, em lucratividade e em menor probabilidade de risco.

Observa-se que não existem trabalhos no Brasil sobre sistemas envolvendo cevada, quanto à análise econômica, a não ser os resultados relatados por Zentner et al. (1990). Como a análise conjunta da receita líquida, nos dois períodos, não mostrou diferenças significativas entre as médias para os sistemas estudados, pode-se afirmar, pela análise anual desses períodos que, o sistema II foi a melhor alternativa, visto suas rendas líquidas terem sido sempre estatisticamente superiores às dos demais sistemas estudados, ou delas não terem diferido.

O milho, nesse período de estudo, foi a espécie que mostrou maior rendimento de grãos (Tabela 2) e conseqüentemente maior retorno econômico. A ervilhaca, que teve menor desempenho econômico, no inverno, foi compensada pelo milho, no verão.

Nas avaliações anuais, podem ser verificados os efeitos benéficos da rotação de culturas (sistema II, III e IV) na utilização de espécie (ervilhaca) como cobertura de solo ou como adubação verde, em comparação com a monocultura cevada/soja (sistema I). Deve ser levado em consideração que, no milho, não foi usada adubação nitrogenada de cobertura. No

trabalho desenvolvido por Derpsch et al. (1991), foi observada a contribuição de N pela soja e pelo tremoço que antecedem o milho, como equivalente, aproximadamente, à fertilização de 90 kg/ha de N. De acordo com os mesmos autores, o bom rendimento de grãos de milho sem adubação nitrogenada de cobertura, na seqüência de culturas, leva a crer que a fixação biológica de N pela soja, e especialmente, pelo tremoço, que antecederam esta gramínea, torna desnecessária a fertilização complementar de manutenção para esta espécie.

CONCLUSÕES

1. Os sistemas estudados equivalem-se, do ponto de vista de rentabilidade.
2. Considerando as médias anuais, o sistema II, que envolve o cultivo de cevada/soja e ervilhaca/milho ou aveia-branca/soja, é o que se apresenta como o mais eficiente economicamente.

REFERÊNCIAS

- AMBROSI, I.; FONTANELI, R.S. Análise de risco de quatro sistemas alternativos de produção de integração lavoura/pecuária. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, n.3, p.129-148, 1994.
- DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Requisitos para a implantação e a manutenção do sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Editora Aldeia Norte, 1993. p.19-27.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80p. (IAPAR. Circular, 73).
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. Importância da rotação de culturas. In: DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil**: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: GTZ/IAPAR, 1991. p.147-164.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do**

- Paraná.** Londrina: EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. v.1., 414p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR, Boletim Técnico, 16).
- FLOSS, E.M. Aveia. In: BAIER, A.C.; FLOSS, E.L.; AUDE, M.I. da S. **As lavouras de inverno; aveia-centeio-triticale-colza-alpiste.** 2.ed. São Paulo: Globo, 1989. v.1, p.15-74. (Coleção do Agricultor Sul; Publicações Globo Rural).
- FONTANELI, R.S.; AMBROSI, I.; DIKESCH, J.A. Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de inverno, em plantio direto. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 4., 1993, Passo Fundo, RS. **Anais.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. p.106-110. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 14).
- SANTOS, H.P. dos. Efeito de sistemas de cultivo sobre rendimento de grãos e outras características da aveia preta e da branca, em rotação com trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.709-714, 1991a.
- SANTOS, H.P. dos. Rotação de culturas e culturas alternativas no sistema de manejo conservacionista. In: FERNANDES, J.M.; FERNANDEZ, M.R.; KOCHHANN, R.A.; SELLES, F.; ZENTNER, R.P. **Manual de manejo conservacionista do solo para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1991b. p.21-30. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 1).
- SANTOS, H.P. dos; AMBROSI, I.; IGNACZAK, J.C.; WOBETO, C. Análise econômica de sistemas de rotação de culturas envolvendo soja e trigo, num período de dez anos, sob plantio direto, em Guarapuava, PR. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 23., 1995, Porto Alegre, RS. **Soja: resultados de pesquisa 1994-1995.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p.180-192.
- SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B.; SANDINI, I. Efeitos de sucessões de culturas em plantio direto sobre a soja cultivada em sistemas de rotação de culturas, durante dez anos, em Guarapuava, PR. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 22., 1994, Cruz Alta, RS. **Soja; resultados de pesquisa 1993-1994.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. p.113-118. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 17).
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M. Efeitos de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre a estatura de plantas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.729-735, 1991.
- STEEL, G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633p.
- ZENTNER, R.P.; SELLES, F.; SANTOS, H.P. dos; AMBROSI, I. Effect of crop rotation on yields, soil characteristics: and economic returns in Southern Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS, 1990, Passo Fundo, RS. **Conservation tillage for subtropical areas: proceedings.** Passo Fundo: CIDA/EMBRAPA-CNPT, 1990. p.96-116.