

ROTAÇÃO DE CULTURAS EM GUARAPUAVA.

XV. ANÁLISE ECONÔMICA DE QUATRO SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA TRIGO EM PLANTIO DIRETO¹

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS², ERLEI MELO REIS³ e
LUIZ HENRIQUE ANDIA⁴

RESUMO - Durante os anos de 1984 a 1988, foram avaliados, na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, os efeitos das culturas que compõem os quatro sistemas de rotação para trigo. Neste trabalho, apresenta-se a análise econômica daquele período. Os tratamentos constaram de quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: 1) monocultura; 2) um inverno sem trigo; 3) dois invernos sem trigo; e 4) três invernos sem trigo. Tanto as culturas de inverno (aveia, cevada, ervilhaca, linho, trigo e tremoço) quanto as de verão (milho e soja) foram estabelecidas em plantio direto. Utilizou-se no experimento o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas com área útil de 60 m². As margens brutas anuais permitem concluir que a análise econômica pode contribuir para a compreensão do desempenho de culturas nos diferentes sistemas de rotação. Os resultados mostram que, na região indicada, devem ser recomendados para rotação anual os sistemas 2 ou 4 ou 1. No inverno, a recomendação recai no sistema 1 ou no 4.

Termos para indexação: aveia, cevada, ervilhaca, linho, milho, soja, tremoço, margem bruta.

CROP ROTATION IN GUARAPUAVA.

XV. ECONOMIC ANALYSIS OF FOUR ROTATION SYSTEMS FOR WHEAT UNDER NO-TILLAGE

ABSTRACT - From 1984 to 1988, at the Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., in Guarapuava, Paraná State, Brazil, the effect of crop rotation systems on wheat was assessed. Economic analysis for that period is presented in this paper. Four crop rotation systems for wheat were studied: 1) monoculture; 2) one winter without wheat; 3) two winters without wheat; 4) three winters without wheat. Both winter (oats, barley, common vetch, flax, wheat, and lupin) and summer (corn and soybean) crops were seeded under no-tillage. A randomized complete block design with four replications and plots with 60 m² was used. Annual gross returns allow the conclusion that the economic analysis may contribute for understanding crop performance in different rotation systems. The results showed that, for the region studied, the system 2, 4 or 1 should be recommended for annual rotation. For winter cropping, the recommendation is the system 1 or 4.

Index terms: oats, barley, common vetch, flax, corn, soybean, lupin, gross return.

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas de grãos no Sul do Brasil tem mostrado vantagens em relação à monocultura

de inverno ou de verão. Tais vantagens vão desde a alternância de espécies com habilidade diferenciada para o aproveitamento de nutrientes do solo até espécies que utilizam mão-de-obra, equipamentos agrícolas e instalações comuns, em épocas diferentes (Derpsch, 1985; Santos, 1992). Desta maneira, esquemas adequados de rotação de culturas poderão racionalizar a utilização da terra e das benfeitorias e, com isso, viabilizar a sustentabilidade da propriedade agrícola.

Neste sentido, têm sido pesquisados, desde 1975, no Sul do Brasil, vários sistemas de rotação, principalmente para as culturas de cevada, de soja e de

¹ Aceito para publicação em 12 de janeiro de 1996.

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

³ Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA-CNPT. Bolsista do CNPq.

⁴ Eng. Agr., M.Sc., USP-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Caixa Postal 9, CEP 13400-000 Piracicaba, SP.

trigo, em preparo convencional de solo, tanto no inverno como no verão, ou convencional, no inverno, e sob plantio direto, no verão (Pereira et al., 1984; Gaudêncio et al., 1986; Santos et al., 1990a, 1990b). Em plantio direto, destaca-se o trabalho com cevada desenvolvido na região de Guarapuava, PR (Santos et al., 1991).

Por outro lado, assume importância crescente o conhecimento do desempenho de sistemas de rotação de culturas sob o ponto de vista econômico. Assim, uma análise econômica das espécies em sistemas de rotação de culturas permite conhecer os fluxos e as taxas de retorno do capital investido. Zentner et al. (1990) fizeram uma análise econômica, empregando o princípio de dominância estatística, para determinar o grau de risco de sistemas de rotação de culturas para cevada e para trigo, estabelecidos em plantio direto, ao comparar a distribuição da probabilidade cumulativa da receita líquida. Neves & Shiota (1986) e Andia et al. (1991), sugerem a técnica de fluxo de caixa, apoiada na teoria de custos, em enfoque "ex-post", para esse tipo de análise.

Estudo mais recente com sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto, arrolando espécies de inverno (aveia, cevada e trigo) e de verão (milho e soja), mostrou a soja como uma planta estável e com satisfatório desempenho econômico (Santos, 1992).

Espera-se, desta maneira, que o melhor sistema de rotação para dada cultura seja o que consuma menos energia e que proporcione maior retorno econômico ao agricultor.

O presente trabalho teve por objetivo analisar economicamente os sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto, de modo a identificar aquele mais sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR (25° 23' S de latitude, 51° 29' W de longitude e 1.095 m de altitude) (IBGE, 1959), durante os anos de 1984 a 1988, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico (EMBRAPA, 1984). O clima da região é considerado temperado (G.W. Köppen, cfb), com temperaturas médias mensais que oscilam entre 12,9°C, em julho, e 26,6°C, em janeiro, podendo, de maio a outubro, ocorrer formação de geadas. Todavia, raramente

acontecem nevasdas. As chuvas na região distribuem-se por todo o ano, perfazendo o total médio de 1.967 mm e atingindo, em média, 278 mm, em janeiro, e decrescendo até 95 mm, em julho. A área experimental vinha sendo cultivada, anteriormente, com cevada e/ou com trigo.

Os tratamentos constaram de quatro sistemas de rotação de culturas para trigo: 1) monocultura; 2) um inverno sem trigo; 3) dois invernos sem trigo; e 4) três invernos sem trigo (Tabela 1). No verão, a área experimental foi cultivada com milho e com soja de acordo com o sistema previsto e detalhado por Santos et al. (1989). A adubação de manutenção da área experimental foi realizada de acordo com a recomendação para cada cultura e baseada nos resultados de análise de solo. As amostras de solo foram coletadas após a colheita das culturas de inverno e de verão. Em 1984, antes da semeadura de inverno, o solo da área experimental foi corrigido com 3,7 t/ha de calcário e com 300 kg/ha de termofosfato magnésiano Yoorin.

Tanto as culturas de inverno como as de verão foram estabelecidas em plantio direto. As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários, inclusive o tratamento de sementes de cevada e de trigo, foram realizados de acordo com a recomendação específica para cada cultura, e a colheita foi efetuada com colheitadeira de parcelas.

Os rendimentos de grãos de aveia, 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 de acordo com a classificação comercial (CEVACOR) (Ignaczak et al., 1980).

A análise econômica dos sistemas de rotação de culturas para trigo estudados segue os trabalhos de Neves &

TABELA 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984-1988.

Sistema de rotação ¹	Ano				
	1984	1985	1986	1987	1988
Monocultura de trigo	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Sistema I					
Um inverno sem trigo	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S
Sistema II	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M
Dois invernos sem trigo	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S
Sistema III	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M
	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S
Três invernos sem trigo	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S
Sistema IV	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S
	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S
	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Tr/M

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

Shirota (1986) e de Andia et al. (1991). A técnica utilizada foi a de fluxo de caixa, no enfoque "ex-post". Os custos dos insumos e das operações de campo (semeadura, tratamentos culturais e colheita) compõem os custos variáveis, enquanto a receita total menos os custos variáveis compõe a margem bruta. Todos os preços foram convertidos para a moeda americana (US\$), cujo valor médio, em maio de 1992, era de Cr\$ 2.849,25. Nos casos de ervilhaca e de tremoço, foi considerada como rendimento a incorporação ao solo de 90 kg/ha de N (Derpsch & Calegari, 1992).

O delineamento experimental 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). Foi efetuada a análise de variância da margem bruta, dentro de cada ano (safra de inverno e safra de verão), no ano e na média conjunta dos anos. A análise conjunta (1984 a 1988) foi efetuada apenas para a margem bruta anual. Considerou-se o efeito tratamentos (parcelas que compõem os sistemas de rotação) como fixo, e o efeito ano, como aleatório. O teste da diferença entre os sistemas de rotação, em todas as análises, foi realizado através do teste F, usando-se contrastes que incluem os diferentes tratamentos (parcelas) dos sistemas de rotação envolvidos em cada comparação. Essa metodologia de contrastes compara os sistemas dois a dois em uma unidade-base homogênea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de grãos de cada cultura, obtidos nos anos de estudo, nos diferentes sistemas de rotação, podem ser observados na Tabela 2. O preço unitário de venda dos produtos e o custo dos insumos são mostrados na Tabela 3. Os custos variáveis das operações e dos insumos utilizados estão na Tabela 4. A margem bruta, média por hectare, propiciada pelos quatro sistemas de rotação no período de estudo e na média conjunta dos cinco anos, é mostrada na Tabela 5. O resultado da análise de variância conjunta da margem bruta anual indicou alta significância dos efeitos sistemas de rotação, nos anos e na interação sistemas de rotação x anos.

As comparações da margem bruta entre os sistemas de rotação são apresentadas na Tabela 6. Nota-se que houve diferenças significativas entre a margem bruta dos sistemas de rotação em 1987, em todos os plantios de inverno, e em quatro dos cinco plantios de verão, em 1986.

Levando-se em conta a margem bruta anual de cada sistema de rotação, ocorreram diferenças significativas em todos os anos. O sistema 2 (trigo/soja

TABELA 2. Rendimento de grãos de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto. Guarapuava, PR, 1984-1988¹.

Ano										
1984		1985		1986		1987		1988		
kg/ha										
Sistema I										
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
1.858	3.058	2.423	2.988	2.273	2.507	2.377	1.964	1.985	2.734	
Sistema II										
T	S	E	M	T	S	E	M	T	S	
1.616	3.129	²	6.694	2.526	2.677	²	5.284	1.826	3.123	
E	M	T	S	E	M	T	S	E	M	
²	9.416	2.713	2.865	²	7.808	2.380	2.316	²	7.951	
Sistema III										
T	S	L	S	E	M	T	S	L	S	
1.492	3.110	1.026	2.558	²	8.207	2.520	2.285	1.411	2.072	
L	S	E	M	T	S	L	S	E	M	
1.177	3.097	²	6.421	2.308	2.580	1.219	1.900	²	7.829	
E	M	T	S	L	S	E	M	T	S	
²	9.706	2.899	2.914	647	2.716	²	5.751	2.159	3.133	
Sistema IV										
T	S	A	S	C	S	Tr	M	T	S	
1.752	3.079	2.616	3.001	2.202	2.455	²	4.858	1.798	3.140	
A	S	C	S	Tr	M	T	S	A	S	
2.200	3.023	2.899	2.792	²	6.884	2.397	2.088	1.337	2.883	
C	S	Tr	M	T	S	A	S	C	S	
2.268	2.993	²	6.130	2.466	2.681	3.463	1.861	2.059	2.870	
Tr	M	T	S	A	S	C	S	Tr	M	
²	8.963	2.698	2.956	1.154	2.304	3.491	2.126	²	7.633	

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

² Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

e ervilhaca/milho) apresentou maior lucratividade, em comparação ao sistema 1 (monocultura trigo/soja), em apenas dois dos cinco anos estudados (1986 e 1988), sendo similar nos demais e na média dos anos. Com relação ao sistema 3 (trigo/soja, linho/soja e ervilhaca/milho), o sistema 2 foi superior em todos os anos. Os sistemas 4 (trigo/soja, aveia-branca/soja, cevada/soja e tremoço/milho) e 2 equivaleram-se em três anos (1984, 1985 e 1988). Nos demais anos, o sistema 2 foi superior em 1986 e inferior em 1987.

O sistema 1 (monocultura) (US\$ 236,00) diferiu do sistema 4 (US\$ 311,00) apenas em 1987. Com relação ao sistema 3, este foi similar em todos os anos ao sistema 1 e foi inferior ao sistema 4 em três dos cinco anos (1985, 1987 e 1988).

TABELA 3. Preço unitário de venda de produtos e custo unitário de insumos, em maio de 1992, em Guarapuava, PR.

Produtos/Insumos	Preço/unidade
US\$	
Produtos	
aveia-branca	130,00 t ⁻¹
cevada	150,00 t ⁻¹
linho	100,00 t ⁻¹
milho	90,00 t ⁻¹
soja	180,00 t ⁻¹
trigo	150,00 t ⁻¹
Fertilizantes	
N	210,00 t ⁻¹
P ₂ O ₅	246,00 t ⁻¹
K ₂ O	203,00 t ⁻¹
calcário	18,00 t ⁻¹
Fungicidas	
carbendazim	20,00 t ⁻¹
propiconazole	57,92 t ⁻¹
tiabendazole	10,00 t ⁻¹
triadimenol	31,00 t ⁻¹
Herbicidas	
2,4-D	5,60 t ⁻¹
atrazina	5,40 t ⁻¹
atrazina + metolactoro	6,00 t ⁻¹
diurom + paraquat	7,20 t ⁻¹
fluazifop - P-butil	18,70 t ⁻¹
glifosato	9,50 t ⁻¹
metribuzim	27,50 t ⁻¹
paraquat	8,78 t ⁻¹
trifluralina	8,96 t ⁻¹
Inseticidas	
triclorfom	9,85 t ⁻¹
malatium	8,60 t ⁻¹

As margens brutas anuais (Tabela 5), média de cinco anos, dos sistemas 2 e 4 foram superiores à do sistema 3. A margem bruta da monocultura trigo/soja (sistema 1) não foi superada por nenhum dos outros sistemas de rotação. Levando-se em conta as comparações anuais (Tabela 5), os sistemas 2 e 4 foram equivalentes em quatro anos e superior em um ano, em relação ao sistema 1.

Deve ser levado em consideração que o milho foi a espécie que apresentou maior rendimento de grãos (Tabela 2), neste período de estudo. Isso mostra que os insumos (fertilizantes e defensivos) fornecidos a essa gramínea possibilitaram a maior lucratividade (Tabela 5). Por outro lado, o baixo desempenho econômico das leguminosas de inverno (ervilhaca e tremoço) pode ser compensado, na seqüência, pelo maior desempenho do milho, no verão.

Nos trabalhos conduzidos com sistema de rotação de culturas para cevada e para trigo, em plantio direto (Zentner et al., 1990), isso foi verdadeiro,

porque as melhores receitas líquidas com essas espécies foram obtidas com os tratamentos de um inverno sem estas gramíneas, intercalados por ervilhaca (cevada e ervilhaca; e trigo e ervilhaca), em comparação aos demais sistemas.

TABELA 4. Custo de insumos e custo variável das operações de campo que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo, sob plantio direto. Guarapuava, PR, 1984-1988.

Cultura	Insumos e operações de campo ¹										Total	
	Ano	Cal	Ps	Se	Adu	Sa	Fun	Her	Ins	Cob		Col
US\$/ha												
Aveia	1984	2	24	29	58	17	-	13	-	16	22	181
	1985	2	-	29	65	17	-	-	-	16	22	151
	1986	2	-	29	99	17	39	50	-	14	22	272
	1987	2	-	29	62	17	39	29	-	16	22	216
	1988	2	-	29	99	17	-	28	-	14	22	211
Cevada	1984	2	24	43	58	17	39	13	-	16	22	234
	1985	2	-	43	116	17	-	-	-	18	22	218
	1986	2	-	43	99	17	-	51	-	14	22	248
	1987	2	-	43	80	17	39	29	-	18	22	250
	1988	2	-	43	116	17	-	29	-	14	22	243
Ervilhaca	1984	2	24	27	79	13	-	-	-	-	10	155
	1985	2	-	27	-	13	-	-	-	-	-	42
	1986	2	-	27	-	13	-	41	-	-	-	83
	1987	2	-	27	-	13	-	28	-	-	-	70
	1988	2	-	27	-	13	-	28	-	-	-	70
Linho	1984	2	24	30	58	17	-	-	-	16	33	180
	1985	2	-	30	65	17	-	-	-	16	33	163
	1986	2	-	30	99	17	-	50	-	14	33	245
	1987	2	-	30	62	17	-	29	-	16	33	189
	1988	2	-	30	99	17	-	28	-	14	33	223
Milho	1984	2	-	61	99	17	-	23	16	33	269 ² /269 ³	
	1985	2	-	61	87	17	-	52	-	33	252 ² /252 ³	
	1986	2	-	61	76	17	-	52	-	33	241 ² /189 ³	
	1987	2	-	61	87	17	-	58	-	33	258 ² /200 ³	
	1988	2	-	61	87	17	-	64	-	33	264 ² /232 ³	
Soja	1984	2	-	31	46	17	-	19	-	25	140/190 ⁴	
	1985	2	-	31	46	17	-	106	-	25	227	
	1986	2	-	31	47	17	-	147	-	25	269	
	1987	2	-	31	46	17	-	108	-	25	229	
	1988	2	-	31	61	17	-	29	-	25	165	
Trigo	1984	2	24	40	57	17	39	13	-	16	22	230
	1985	2	-	40	116	17	39	-	20	22	256/294 ⁵	
	1986	2	-	40	99	17	39	37	-	14	22	270/283 ⁵
	1987	2	-	40	80	17	39	28	-	18	22	246
	1988	2	-	40	116	17	-	29	28	14	22	268
Tremoço	1984	2	24	40	79	13	-	-	-	10	168	
	1985	2	-	40	-	13	-	-	-	10	65	
	1986	2	-	40	-	13	-	41	-	10	106	
	1987	2	-	40	-	13	-	28	-	10	93	
	1988	2	-	40	-	13	-	28	-	-	83	

¹ Cal = calcário; Ps = preparo inicial de solo; Se = semente; Adu = adubação; Sa = semeadura; Fun = fungicida; Her = herbicida; Ins = inseticida; Cob = cobertura; e Col = colheita.

² Milho após ervilhaca.

³ Milho após tremoço.

⁴ Soja após aveia e cevada.

⁵ Monocultura de trigo (em 1985 + \$ 38,00 e em 1986 + \$ 13,00).

TABELA 5. Margem bruta dos sistemas de rotação, obtida no inverno, no verão e no ano, que compõem os quatro sistemas de rotação para trigo, sob plantio direto. Guarapuava, PR, 1984-1988.

Sistema de rotação	Ano												Média dos anos			
	1984			1985			1986			1987				1988		
	Inverno	Verão	Total		Inverno	Verão	Total									
	US\$/ha															
Sistema I	+48,00	+410,00	+458,00	+70,00	+311,00	+381,00	+58,00	+182,00	+240,00	+111,00	+125,00	+236,00	+30,00	+327,00	+357,00	334,40
Sistema II	-35,50	+500,05	+464,55	+90,50	+319,50	+410,00	+49,00	+337,50	+386,50	+56,50	+203,00	+259,50	+4,00	+424,50	+428,50	389,84
Sistema III	-50,33	+467,33	+417,00	+49,67	+285,57	+335,24	-38,33	+304,33	+266,00	+22,33	+185,33	+207,66	-8,00	+349,33	+341,33	313,45
Sistema IV	+37,00	+413,75	+450,75	+140,5	+298,50	+439,00	+6,50	+240,75	+247,25	+150,25	+160,75	+311,00	+5,00	+390,25	+395,25	368,65

TABELA 6. Margem bruta comparada entre os quatro sistemas de rotação para trigo, dentro dos anos (safra de inverno e safra de verão), no ano e na média dos anos, pelo teste F, utilizando-se o método de contrastes. Guarapuava, PR, 1984-1988¹.

Sistema de rotação	Probabilidade > F												Média			
	1984			1985			1986			1987				1988		
	Inverno	Verão	Annual	Inverno	Verão	Annual	Inverno	Verão	Annual	Inverno	Verão	Annual		Inverno	Verão	Annual
Sist. 1 vs sist. 2	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	*	ns	*	**	*	ns
Sist. 1 vs sist. 3	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	**	*	ns	**	ns	ns	ns
Sist. 1 vs sist. 4	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	**	ns	**	*	*	ns	ns
Sist. 2 vs sist. 3	ns	ns	*	ns	ns	*	**	ns	**	**	ns	*	ns	**	**	*
Sist. 2 vs sist. 4	**	**	ns	*	ns	ns	*	**	**	**	ns	**	ns	ns	ns	ns
Sist. 3 vs sist. 4	**	*	ns	**	ns	**	*	**	ns	**	ns	**	ns	*	**	*

¹ ns = não significativo; * = nível de significância de 5 %; ** = nível de significância de 1 %.

CONCLUSÃO

Os sistemas 2 (trigo/soja e ervilhaca/milho) e 4 (trigo/soja, aveia branca/soja, cevada/soja e tremoço/milho) são os mais rentáveis.

REFERÊNCIAS

- ANDIA, L.H.; NEVES, M.F.; NEVES, E.M. Citricultura: cálculo do custo hora-máquina para conjuntos mecanizados, por operação agrícola. In: REUNIÃO PAULISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ESALQ, 6., 1991, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: ESALQ, 1991. p.70.
- DERPSCH, R. Adubação verde e rotação de culturas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3., 1985, Ponta Grossa. *Anais...* Castro: Fundação ABC, 1985. p.85-104.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80p. (IAPAR. Circular, 73).
- 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. t.1. 414p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27. IAPAR. Boletim Técnico, 16).
- GAUDÊNCIO, C.A.; YORINORI, J.T.; GARCIA, A.; QUEIROZ, E.F. de. **Rotação de culturas com a soja no norte do Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1986. 10p. (EMBRAPA-CNPSo. Pesquisa em Andamento, 10).
- IGNACZAK, J.C.; ARIAS, G.; IORCZESKI, E.J. Produção de grãos de cevada corrigida em função de classificação comercial. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Solos, ecologia, fisiologia e práticas culturais**. Passo Fundo, 1980. v.3, p.98-100. Trabalho apresentado na XI Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 1980, Porto Alegre, RS.
- IBGE. Guarapuava-PR. In: IBGE. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro, 1959. v.31, p.234-238.
- NEVES, E.M.; SHIROTA, R. Considerações sobre a importância, determinação e atualização dos custos agrícolas. *Revista da ADEALQ*, Piracicaba, n.4, p.62-69, 1986.
- PEREIRA, L.R.; BOUGLÉ, B.R.; LHAMBY, J.C.B.; SANTOS, H.P. dos. Rotação das culturas III. Efeito no rendimento de grãos do trigo (1975-1979). In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na XIII Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo**. Passo Fundo, 1984. p.170-179. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7). Trabalho apresentado na XIII Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 1984. Cruz Alta, RS.
- SANTOS, H.P. dos. **Efeito da rotação de culturas no rendimento, na eficiência energética e econômica do trigo, em plantio direto**. Piracicaba: USP, 1992. 136p. Tese de Doutorado.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. XVII. Efeitos no rendimento de grãos e nas doenças do sistema radicular do trigo de 1980 a 1987. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.11, p.1627-1635, nov. 1990a.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. XVIII. Influência de sistemas de rotação de culturas no rendimento e na intensidade de doenças do sistema radicular do trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.8, p.1201-1207, ago. 1990b.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; WOBETO, C. Rotação de culturas em Guarapuava. IX. Efeitos no rendimento de grãos e nas doenças do sistema radicular da cevada, em plantio direto de 1984 a 1988. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.6, p.901-906, jun. 1991.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas em Guarapuava. VIII. Efeitos no rendimento de grãos, nas doenças do sistema radicular do trigo e de outras culturas de inverno e de verão, num período de 5 anos, em plantio direto. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 2., 1989, Londrina. **Rotação de culturas**; resultados de pesquisa 1988. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989. p.25-30.
- ZENTNER, R.P.; SELLES, F.; SANTOS, H.P. dos; AMBROSI, I. Effect of crop rotations on yields, soil characteristics, and economic returns in Southern Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS, 1990, Passo Fundo. **Conservation tillage for subtropical areas**; proceedings. [Passo Fundo]: CIDA/EMBRAPA-CNPT, 1990. p.96-116.