

# EFEITOS DE CULTURAS DE INVERNO SOBRE O RENDIMENTO DE GRAOS E SOBRE A ESTATURA DE PLANTAS DA SOJA<sup>1</sup>

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS<sup>2</sup> e ERLEI MELO REIS<sup>3</sup>

RESUMO - Em ensaio conduzido no período de 1980 a 1988, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT)/EMBRAPA, Passo Fundo, RS, Brasil, foram estudados os efeitos de culturas de inverno, tanto para grãos de cevada (*Hordeum vulgare* L.), colza (*Brassica campestris* L.), linho (*Linum usitatissimum* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.), como para cobertura do solo (aveia-branca rolada, *Avena sativa* L.), sobre o rendimento de grãos e sobre a estatura de plantas da soja. Esta leguminosa foi estabelecida em plantio direto, num delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Na maioria dos anos e na média geral, houve efeito das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre a estatura de plantas de soja. Quando a leguminosa foi cultivada após a colza ou em monocultura com trigo, foi influenciada, negativamente, quanto ao rendimento de grãos.

Termos para indexação: rotação de culturas, sucessão, aveia, cevada, colza, linho e trigo.

## EFFECTS OF WINTER CROPS ON YIELD AND PLANT HEIGHT OF SOYBEANS

ABSTRACT - In a trial conducted from 1980 to 1988, at the National Wheat Research Center in Passo Fundo, RS, Brazil, the effects of winter crops grown for grain - barley (*Hordeum vulgare* L.), rape (*Brassica campestris* L.), flax (*Linum usitatissimum* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) as well as for mulching - white oats (*Avena sativa* L.) - on yield and plant height of soybeans were assessed. The leguminous crop was direct seeded into the soil in a randomized block design with four replications. In most of the years and for the overall mean there were effects of winter crops on soybean yield and plant height. When soybeans were grown after rape or after wheat monoculture its height was lower and yielded less than after the other crops.

Index terms: crop rotation, succession, oats, barley, flax, wheat, rape.

## INTRODUÇÃO

A rotação de culturas, tanto de inverno como de verão, tem contribuído para aumentar os rendimentos, principalmente do trigo (Selman 1975, Patella 1978, Reis et al. 1983, Pereira et al. 1984, Santos et al. 1986b, Santos et al. 1988c, 1988d e 1988e) e da soja (Gaudêncio et al. 1986). Esta prática é indispensável para o bom desenvolvimento e para produtividade dos cereais de inverno, em regiões de clima adverso (Reis et al. 1988), como na re-

gião brasileira localizada próximo ao paralelo 24°S.

A necessidade de rotação de culturas, com trigo, levou as instituições de pesquisa a procurarem espécies alternativas econômicas para comporem o sistema de cultivo de inverno. A dificuldade maior é obter uma cultura de valor econômico como o trigo e como a cevada. As principais culturas alternativas experimentadas foram a aveia, a colza, a ervilhaca, o linho, a serradela e o tremçoço (Santos et al. 1987a).

Juntamente com a necessidade de observância de rotação de culturas para os cereais de inverno, o plantio direto, também, tem-se imposto como prática eficiente no controle da erosão. Assim, neste sistema de plantio, o resíduo cultural deixado na superfície da área oferece a proteção necessária, de modo que a

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de dezembro de 1990

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001 Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPT. Bolsista do CNPq.

gota da chuva não atinja diretamente o solo descoberto (Wünsche & Denardin 1978). Uma vez o resto cultural permanecendo sobre o solo, além de determinar uma proteção mais prolongada, pode proporcionar efeitos alelopáticos na cultura utilizada na seqüência ou no controle de plantas daninhas (Almeida 1988 e Kronstad et al. 1978). Os resíduos culturais deixados sobre o solo devem ser explorados racionalmente, de modo que seus efeitos positivos possam ser aproveitados, e os negativos, evitados.

Este trabalho teve por objetivo verificar o efeito de culturas de inverno cultivadas para grãos ou para cobertura do solo (aveia-branca rolada, cevada, colza, linho e trigo), sobre a produtividade e sobre a estatura de plantas da soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio vem sendo conduzido desde 1980, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT)/EMBRAPA, em Passo Fundo, RS. Neste trabalho são mostrados os dados do período de 1984 a 1988, em Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo (Brasil 1973). Os dados de 1980 a 1983, com a cultura da soja, foram publicados anteriormente (Santos et al. 1986a).

Os tratamentos constaram de quatro sistemas de cultivo para trigo: 1) monocultura; 2) rotação de um inverno sem trigo (intercalado por cevada); 3) rotação de dois invernos sem trigo; 4) rotação de três invernos sem trigo (Tabela 1). A cultivar de soja utilizada foi a BR 4, em sucessão à aveia-branca rolada, à cevada, à colza, ao linho e ao trigo, semeada em uma única data, logo após a colheita da cultura de ciclo mais longo (1984, 1985 e 1986) ou à medida que estas foram colhidas (1987 e 1988).

A adubação da soja foi baseada nos dados da análise do solo (Tabela 2), segundo as recomendações da Rede Oficial de Laboratórios de Análises dos Solos (ROLAS).

As culturas de inverno foram estabelecidas em plantio convencional, utilizando-se a semeadeira-adubadeira e a soja e o milho, em plantio direto, usando-se semeadeira-adubadeira de duplo disco e faca com duplo disco, respectivamente.

As épocas de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com a recomendação para cada cultura.

A colheita foi realizada com automotriz especial de parcelas. Foram determinados o rendimento de grãos (umidade corrigida para 13%) e a estatura de plantas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 20 m de comprimento por 6 m de largura (120 m<sup>2</sup>). Foi feita a análise da variância anual e conjunta do rendimento de grãos e da estatura de plantas, e as médias foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos e estatura de plantas de soja foram afetadas, significativamente, pelos fatores ano, tipos de sucessão e anos x tipos de sucessão (Tabela 3). O efeito dos tipos de sucessão, no rendimento de grãos da soja, diferiu dos dados já obtidos em outros experimentos conduzidos por Santos & Pereira (1987), Santos et al. (1987a e 1987b) Santos et al. (1988a e 1988b), enquanto que para a estatura de plantas confirmam os resultados relatados por Santos et al. (1983).

Observa-se, na Tabela 4, que, para rendimento de grãos, só não houve diferenças entre as médias, no ano agrícola de 1984/1985; todavia, considerando-se a média de todos os anos, verificou-se que os melhores rendimentos de grãos ocorreram nos tratamentos em que a soja foi cultivada após trigo (sucessões colza, linho e tremoço ou serradela; aveia rolada e ervilhaca; colza, cevada e tremoço ou serradela), aveia rolada, linho e cevada; entretanto, estes quatro últimos foram iguais, estatisticamente, à soja semeada após monocultura de trigo. A produção da soja após a colza foi, significativamente, inferior à dos demais tratamentos, exceto quando a soja foi cultivada em sucessão ao trigo em monocultura.

A soja cultivada após colza mostrou menor estatura de plantas, em comparação aos demais

**TABELA 1. Sistemas de cultivo para culturas de inverno/verão de 1980/81 a 1988/89, EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.**

Sistemas de cultivo	Anos								
	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
1. Monocultura de trigo	T/S								
2. Rotação de um inverno sem trigo, intercalado com cevada	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Ser/M	T/S
	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Ser/M	T/S	Co/S
	/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S
2 Rotação de dois invernos sem trigo	/	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Ser/M
	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	Erv/M	T/S	A/S	Erv/M
	Tv/Tv	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Erv/M	T/S	A/S	Erv/M	T/S
4. Rotação de três invernos sem trigo	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	Erv/M	T/S	A/S
	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Ser/M	T/S
	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Ser/M	T/S	Co/S
	/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S
	/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Ser/M

A - Aveia; C - Cevada; Co - Colza; Erv - Ervilhaca; L - Linho; M - Milho; S - Soja; Ser - Serradela; Tr - Tremoço; T - Trigo; Tv- Trevo.

**TABELA 2. Valores de pH, de alumínio, de cálcio + magnésio, de fósforo, de potássio e de matéria orgânica em diferentes anos. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.**

Elementos analisados	1984	1985	1986	1987	1988
pH em H <sub>2</sub> O 1:1	5,2	5,3	5,3	5,0	5,8
Al trocável (meq/100 g de solo)	0,34	0,41	0,42	0,46	0,08
Ca + Mg trocável (meq/100 g de solo)	6,78	6,87	6,77	7,04	8,36
P extraível (ppm)	16,3	20,3	23,8	24,0	23,0
K disponível (ppm)	116	125	141	137	152
M.O. (%)	3,2	3,6	3,5	3,6	3,9

**TABELA 3. Resumo da análise conjunta da variância para rendimento de grãos (RG) e para estatura de plantas (EP) da soja BR 4, semeada de 1984 a 1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.**

Causas da variância	GL	QM do RG	GL	QM da EP
Anos	4	6.743.079,91**	4	2.192,85**
Tipos de sucessão	8	524.160,09**	8	380,05**
Anos x tipos de sucessão	26	120.997,19**	32	44,67**
Erro médio	90	5.720,72	120	5,40

\*\* Nível de significância de 1%

tratamentos, em todos os anos e na média geral (Tabela 5). Isto evidencia o efeito detrimental da crucifera, cultivada no inverno, sobre a soja.

Isto tem sido verificado em plantio direto, provavelmente pelo efeito de substâncias tóxicas liberadas durante a decomposição dos restos culturais da colza, como relatado por Almeida (1988) e Patrick et al. (1964). Em períodos secos, com má distribuição de chuvas conforme ocorreu em 1985 e 1986 (Boletim Agrometeorológico 1986 e 1987), durante o estabelecimento e o desenvolvimento da soja após a colza, este efeito tendeu a agravar-se ainda mais, reduzindo, significativamente, a

**TABELA 4. Efeitos de culturas de inverno no rendimento de grãos em kg/ha (RG) da soja BR 4, anos agrícolas 1984/85 a 1988/89. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.**

Tipos de sucessão	1984/1985 RG	1985/1986 RG	1986/1987 RG	1987/1988 RG	DP	1988/1989 RG	DP	Média
Soja após: trigo <sup>4</sup>	3.682	2.913 a	1.752 ab	1.778 ab	18,11	3.123 a	24,11	2.650 a
trigo <sup>3</sup>	3.609	2.807 ab	1.756 ab	1.959 a	18,11	2.887 a	24,11	2.604 a
linho	3.781	2.772 ab	1.551 bc	1.282 c	18,11	1.978 bc	09,12	2.273 ab
trigo <sup>2</sup>	3.725	2.725 ab	1.493 cd	1.770 ab	18,11	2.899 a	24,11	2.522 ab
aveia	3.523	2.585 b	1.768 a	1.450 bc	18,11	2.250 b	11,11	2.315 ab
cevada	3.734	2.558 b	1.580 abc	1.374 bc	18,11	2.028 bc	24,11	2.255 ab
trigo <sup>1</sup>	3.550	2.669 ab	1.454 cd	1.196 c	18,11	1.668 d	24,11	2.107 bc
colza <sup>6</sup>	3.415	1.106 c	1.434 cd	1.109 c	04,12	1.944 cd	09,12	1.802 c
colza <sup>5</sup>	3.491	903 c	1.306 d	1.009 c	04,12	2.023 bc	09,12	1.746 c
Média	3.612	2.338	1.566	1.436		2.311		2.253
CV (%)	5,84	8,65	9,23	22,91		8,96		-
F de tratamentos	1,42 NS	57,21**	5,15**	4,05**		29,23**		4,33**

<sup>1</sup> Monocultura de trigo.

<sup>2</sup> Trigo após colza, cevada e tremoço ou serradela.

<sup>3</sup> Trigo após aveia rolada e ervilhaca.

<sup>4</sup> Trigo após colza, linho e tremoço ou serradela.

<sup>5</sup> Colza após cevada, tremoço ou serradela e trigo.

<sup>6</sup> Colza após linho, tremoço ou serradela e trigo.

A soja, de 1984/1985 a 1986/1987, foi semeada numa só época, respectivamente, 07.12.84, 21.11.85 e 04.12.86.

DP - Data de plantio da soja.

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

NS - Não significativo. \*\* - Nível de significância de 1%.

**TABELA 5. Efeitos das culturas de inverno na estatura de planta em cm da soja BP 4, anos agrícolas 1984/85 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.**

Tipos de sucessão	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989	Média
Soja após: trigo <sup>4</sup>	117,6 a	81,5 a	108,0 a	102,8 ab	99,3 ab	101,8 a
trigo <sup>3</sup>	108,7 b	67,3 de	108,0 a	102,3 ab	102,0 a	97,7 ab
linho	111,9 ab	76,0 abc	104,8 a	98,3 bc	93,3 bcd	96,9 ab
trigo <sup>2</sup>	110,2 ab	79,3 ab	105,0 a	104,5 a	98,5 abc	99,5 ab
aveia	113,0 ab	72,0 cd	82,0 c	92,8 c	98,3 abc	91,6 b
cevada	111,6 ab	64,8 e	105,0 a	104,5 a	93,8 bcd	95,9 ab
trigo <sup>1</sup>	111,3 ab	73,8 bc	106,8 a	101,3 ab	92,0 cd	97,0 ab
colza <sup>6</sup>	94,6 c	43,8 f	88,3 bc	74,5 d	89,3 d	78,1 c
colza <sup>5</sup>	94,5 c	42,3 f	89,5 b	71,3 d	96,3 abc	78,8 c
Média	108,2	66,8	99,7	94,7	95,8	93,0
CV (%)	5,14	5,97	4,76	4,39	4,84	-
F de tratamentos	8,43**	52,62**	18,17**	38,47**	3,06*	8,50**

<sup>1</sup> Monocultura de trigo.

<sup>2</sup> Trigo após colza, cevada e tremoço ou serradela.

<sup>3</sup> Trigo após aveia rolada e ervilhaca.

<sup>4</sup> Trigo após colza, linho e tremoço ou serradela.

<sup>5</sup> Colza após cevada, tremoço ou serradela e trigo.

<sup>6</sup> Colza após linho, tremoço ou serradela e trigo.

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

\* - Nível de significância de 5%. \*\* - Nível de significância de 1%.

estatura de plantas conforme foi observado, anteriormente, neste ensaio e em estudos conduzidos por Santos et al. (1983), Santos et al. (1986c), e Santos et al. (1988f).

Com relação à monocultura de soja, tratamento que vem sendo conduzido na mesma

área desde 1980, pode, também, estar ocorrendo alelopatia da própria cultura da soja, ou seja, a decomposição dos seus restos culturais leva à liberação de alguns compostos, os quais se acumulam no solo até atingirem concentrações que se tornam inibidoras do crescimento

da própria planta (Almeida 1988). Convém mencionar que, quanto à ocorrência de doenças na soja, até o presente não se verificou nenhuma com intensidade alta, capaz de explicar os decréscimos de rendimento de grãos observados na monocultura desta leguminosa.

Salienta-se, ainda, que até o presente não foram constatados efeitos relevantes da rotação ou de sucessão de culturas sobre os níveis de nutrientes e de matéria orgânica, na camada superficial do solo (0 a 20 cm) (Santos & Romam 1989).

### CONCLUSÕES

1. Na maioria dos anos e na média geral, houve efeito das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre a estatura de plantas da soja.
2. O efeito do tipo de sucessão sobre as variáveis estudadas depende do ano.
3. Na média dos anos, a soja cultivada após a colza e em monocultura com trigo foi afetada negativamente quanto ao rendimento de grãos.
4. No mesmo período, a soja após a colza mostrou, também, menor estatura de plantas.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.F. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (IAPAR. Circular, 53).
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO 1985. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO 1986. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- GAUDÊNCIO, C. de 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).
- KRONSTAD, W.E.; McCUISTOIN, W.L.; SWEARINGIN, M.L.; QUALSET, C.O. Crop selection for specific residue management systems. In: OSCHWALD, W.R.; STELLY, M.; KRAL, D.M.; NAUSEEF, J.H. **Crop residues management systems**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1978. C. 12, p.207-217. (ASA. Special Publication, 31).
- PATELLA, J.F. Quinze anos de rotação com a cultura de trigo. **Agros**, Pelotas, v.13, n.1, p.13-26, 1978.
- PATRICK, Z.A.; TOUSSOUN, T.A.; KOCK, L.W. Effect of crop residue decomposition product on plant roots. **Annual Review of Phytopathology**, v.2, p.267-292, 1964.
- PEREIRA, L.R.; BOUGLÊ, B.R.; LHAMBY, J.C.B.; SANTOS, H.P. dos. Rotação de culturas. III. Efeito no rendimento de grãos do trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 15., 1984, Cruz Alta. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo...** Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT, 1984. p.170-179. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 12).
- REIS, E.M.; FERNANDES, J.M.C.; PICININI, E.C. **Estratégias para o controle de doenças do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988. 50p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B. Rotação de culturas. I. Efeito sobre doenças radiculares do trigo nos anos 1981 a 1983. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.3, p.431-437, 1983.
- SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. V. Efeito dos cultivos de inverno sobre a produtividade e componentes do rendimento da soja em semeadura direta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.9, p.949-955, set. 1986a.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. VII. Efeito de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e algumas características agrônômicas das plantas de soja, no período de 1979 a 1985. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.63-70, jan. 1987.

- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; DAL'PIAZ, A.J. Efeito dos cultivos do trigo, da aveia preta e do azevém para pastagem no rendimento de grãos da soja, em plantio direto, no período de 1985/1986 e 1987/1988. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 16., 1988, Santa Maria. **Soja**; resultados de pesquisa 1987-1988. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988b. p.59-63 (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; DAL'PIAZ, A.J. Efeitos dos cultivos dos trigo, da aveia branca, da aveia preta e do azevém para grãos na produtividade da soja, em plantio direto, no período de 1985/1986 a 1987/1988. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 16., 1988, Santa Maria. **Soja**; resultados de pesquisa 1987-1988. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988a. p.53-58. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; LHAMBY, J.C.B.; REIS, E.M. Rotação de culturas. VI. Avaliação do rendimento de grãos de trigo, observando-se um intervalo de dois anos de rotação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.10, p.1067-1072, out. 1986b.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M. Rotação de culturas. VIII. Efeito de sistemas de cultivo no rendimento de grãos de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.231-237, mar. 1988c.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; VIEIRA, S.A.; DAL'PIAZ, A.J. Rotação de culturas. XI. Efeito dos cultivos de inverno sobre o rendimento de grãos e algumas características agrônomicas das plantas de soja, no período de 1981 a 1986. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14., 1986, Chapecó. **Soja**; resultados de pesquisa 1985-1986. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986c. p.63-80. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 9).
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; AMBROSI, I.; LHAMBY, J.C.B.; FERRETO, M.F. Efeito da cultura da colza no desenvolvimento da soja em sua sucessão. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 3., 1983, Passo Fundo. **Colza**; resultados de pesquisa 1982. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1983. p.46-51.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. XVII. Efeito no rendimento de grãos e nas doenças do sistema radicular do trigo e de outras culturas de inverno de 1980 a 1987. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 15., 1988, Passo Fundo. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988d. p.137-154, (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 12).
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. XVIII. Avaliação do rendimento de grãos de trigo e de doenças do sistema radicular, observando-se um intervalo de dois anos de rotação e de outras culturas de inverno de 1979 a 1987. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 15., 1988, Passo Fundo. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988e. p.155-169. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 12).
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; VIEIRA, S.A.; PEREIRA, L.R. **Rotação de culturas e produtividade do trigo no RS**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987a. 32p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- SANTOS, H.P. dos; ROMAN, E.S. Rotação de culturas. XIV. Efeito de culturas de inverno e de verão na disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica do solo, no período agrícola de 1980 a 1986. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.3, p.303-310, 1989.
- SANTOS, H.P. dos; VIEIRA, S.A.; PEREIRA, L.R.; ROMAN, E.S. Rotação de culturas. XVI. Efeitos das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e algumas características agrônomicas das plantas de soja em 1984 a 1986. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 16., 1988, Santa Maria. **Soja**; resultados de pesquisa 1987-1988. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988f. p.64-81. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- SANTOS, H.P. dos; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M. Rotação de culturas em Guarapuava. IV. Rendimento de grãos do trigo e de outras culturas de inverno e de verão em semeadura direta de 1984 a 1986. In: REUNIÃO NACIONAL DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 1.,

- 1987, Ponta Grossa. **Rotação de culturas;** resultados de pesquisa 1986. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987b. p.48-58.
- SELMAN, M. Experiments in continuous wheat. Part. 1. The effect of break crops introduced into a run of continuous wheat. (Sykes'Field). **Experimental Husbandry**, v.29, p.1-7, 1975.
- WÜNSCHE, W.A.; DENARDIN, J.E. Perdas do solo e escorrimento de água sob chuva natural em Latossolo Vermelho Escuro nas culturas de trigo e soja. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 2., 1978, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1978. P.289-296.