

ROTAÇÃO DE CULTURAS.

XIX. EFEITOS DE CULTURAS DE INVERNO SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS E SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA¹

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS² e ERLEI MELO REIS³

RESUMO - Durante cinco anos, foram avaliados, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo, RS, os efeitos das culturas de aveia, de colza, de linho, de tremoço e de trigo sobre o rendimento de grãos e algumas características agronômicas da soja (*Glycine max* Merrill). Esta foi estabelecida em plantio direto, num delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. A semeadura e a colheita foram feitas mecanicamente, em parcelas de 120,0 m². O rendimento de grãos e a altura de inserção dos primeiros legumes da soja, em média, não foram afetadas pelas culturas de inverno. Porém, os componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e peso de grãos por planta), o peso de 1.000 sementes, a população final de plantas e a estatura de plantas foram influenciadas pelas espécies de inverno cultivadas antes da soja.

Termos para indexação: sucessão, aveia, colza, linho, tremoço, trigo, componentes do rendimento.

CROP ROTATION.

XIX. EFFECTS OF WINTER CROPS ON YIELD AND ON SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEAN PLANTS

ABSTRACT - During a five-years period at EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) in Passo Fundo, RS, Brazil, the productivity and some agronomic characteristics of soybean (*Glycine max* Merrill) plants in succession of winter crops were assessed. Soybeans were directly seeded on oats, rapeseed, flax, lupin and wheat stubble. The winter crop followed a rotation schedule and was arranged in a complete randomized block design and replicated four times. Both sowing and harvesting were mechanically done in plots with 120 m². The means for soybean yield and insertion of the first pods were not affected by winter crops; nevertheless, yield components (number of legumes, number of grains, and grain weight/plant), 1,000 grain weight, final stand and, plant height were influenced by preceding winter crops.

Index terms: succession, oats, rapeseed, flax, lupin, wheat, yield components.

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja após o trigo é a sucessão de culturas mais importante do sistema agrícola do Sul do País.

Os cereais de inverno (trigo, cevada e tritcale) ocupam menor área que a soja, dada a necessidade da rotação de culturas no inverno. As comissões sul-brasileiras de trigo, de cevada e de tritcale recomendam que a mesma área não seja cultivada com essas gramíneas, por um período mínimo de dois anos (Baier 1986, Reunião... 1987, 1988).

Estas espécies têm sido cultivadas principalmente com o sistema convencional de plantio. O sistema de plantio direto do trigo e da soja é, em parte, utilizado com os objetivos principais de controle da erosão e da semeadura da soja em época recomendada (Barker & Wünsche 1977).

¹ Aceito para publicação em 20 de junho de 1990. Trabalho realizado como parte do Projeto Cooperativo de Pesquisa em plantio direto, Brasil/Canadá.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001 Passo Fundo, RS, Bolsista do CNPq. Endereço atual: Travessa Francisco Elias Raya, nº 34, Ap. 21, CEP 13400 Piracicaba, SP.

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

Trabalhos de pesquisa mostraram que o plantio direto da soja após culturas de inverno como a cevada, a colza, o linho, o tremoço, o trigo, a aveia para grãos e a aveia rolada não afetaram o rendimento de grãos, o peso de grãos por planta, a população final de plantas e a altura de inserção dos primeiros legumes desta cultura (Santos & Pereira 1987, Santos et al. 1986, 1988). Em alguns anos, não apresentaram efeitos significativos também para os componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e peso de grãos por planta), para o peso de 1.000 sementes (Santos et al. 1986, 1988) e para a estatura de plantas (Santos & Pereira 1987). Entretanto, em outros anos, o número de legumes, o número de grãos por planta (Santos & Pereira 1987) e a estatura de plantas foram influenciados pelas espécies de inverno que antecederam a soja (Santos et al. 1986, 1988).

Além disso, o plantio direto de soja, associado à utilização de cultivares de ciclo tardio dessa leguminosa, permite o seu cultivo até meados de dezembro, sem redução significativa do rendimento de grãos (Pereira s.d., Vieira et al. 1985).

Tem sido, recentemente, relatado que o rendimento de grãos da soja não é influenciado pelos sistemas de cultivo de trigo e de cevada em plantio direto (Santos et al. 1987a, 1987b).

Este trabalho teve por finalidade avaliar o rendimento de grãos e algumas características agrônomicas de plantas de soja cultivada em

sucessão à aveia, à colza, ao linho, ao tremoço e ao trigo em sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS, no período de 1983/1984 a 1987/1988, em Latossolo Vermelho Escuro distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo (Brasil 1973), sendo que, em 1986, foi efetuada calagem antes do plantio das culturas de inverno. A amostragem do solo, para determinações dos níveis de nutrientes e da matéria orgânica, foi feita após a colheita destas culturas (Tabela 1). A adubação e a correção da acidez do solo da área experimental foi baseada nos dados destas análises de solo, segundo as recomendações da Rede dos Laboratórios Oficiais de Análises de Solos (ROLAS).

A cultivar de soja BR 4 foi semeada em plantio direto, usando-se semeadeira-adubadeira com duplo disco, marca Lavrale, obedecendo a um esquema de sucessão com aveia, com colza, com linho, com tremoço e com trigo. Na Tabela 2, encontram-se os tratamentos empregados neste ensaio. Dois sistemas de rotação de culturas foram avaliados: 1) aveia-linho-trigo e 2) tremoço-colza-trigo, sendo que todas as culturas estiveram presentes em cada ano. De 1983/1984 a 1986/1987, a semeadura da soja foi efetuada em uma única data, logo após a colheita da cultura de inverno de ciclo mais longo e, em 1987/1988, à medida que estas foram sendo colhidas.

A colheita foi realizada com automotriz de parcelas, marca Nursery-Master-Hidrostatic. Foram determinados: a população final de plantas, a estatura, a altura de inserção dos primeiros legumes, o

TABELA 1. Níveis de nutrientes e de matéria orgânica do solo, num período de cinco anos. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Elementos analisados	1983	1984	1985	1986	1987
pH em H ₂ O 1:1	5,1	4,9	5,0	5,6	5,4
Al trocável (meq/100 g de solo)	0,66	0,76	0,81	0,23	0,11
Ca + Mg trocáveis (meq/100 g de solo)	6,92	5,35	5,48	7,64	8,09
P disponível (ppm)	13,1	14,4	17,9	19,2	26,6
K disponível (ppm)	130	111	114	123	147
M.O. (%)	3,3	3,2	3,5	3,2	3,6

TABELA 2. Sistemas de cultivos de inverno/verão avaliados no período de 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Sistema de cultivo	1983	1984	1985	1986	1987
1	T/S	A/S	L/S	T/S	Tr/S
2	C/S	T/S	A/S	L/S	T/S
3	L/S	T/S	Tr/S	C/S	T/S
4	Tr/S	C/S	T/S	A/S	L/S
5	A/S	L/S	T/S	Tr/S	C/S
6	T/S	Tr/S	C/S	T/S	A/S

A - Aveia, C - Colza, L - Linho, S - Soja, Tr - Trevoço, T - Trigo

rendimento de grãos (umidade corrigida para 13%), o peso de 1.000 sementes e os componentes do rendimento (número de legumes, número e peso de grãos por planta), amostrados em 20 plantas por parcela.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho das parcelas foi de 20,0 m de comprimento por 6,0 m de largura (120,0 m²). O espaçamento entre linhas foi de 0,51 m e a densidade de 20 plantas/m².

Fez-se a análise individual e conjunta da variância dos dados obtidos e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise conjunta da variância do rendimento de grãos, do número de legumes por planta, do número de grãos por planta, do peso de grãos por planta, do peso de 1.000 sementes, da população final de plantas, da estatura de plantas e da altura de inserção dos primeiros legumes revelou efeitos altamente significativos para o fator ano (Tabela 3), indicando que tais características estão influenciadas por esta variável. Isto comprova os dados anteriormente obtidos por Santos & Pereira (1987) e por Santos et al. (1986).

Na Tabela 3, observa, também, que não houve efeito significativo do tipo de sucessão sobre o rendimento de grãos e sobre a altura de inserção dos primeiros legumes da soja, o que está de acordo com os resultados obtidos por Santos & Pereira (1987) e Santos et al. (1986, 1988). Tomando-se a média de todos os anos em que foi conduzido este ensaio, verifica-se que não houve diferenças significativas em relação a estas características nos diferentes tipos de sucessão empregados (Tabelas 4 e 5).

Para o rendimento de grãos (Tabela 4), só se observou efeito do tipo de sucessão em um ano agrícola (1985/1986); para a altura de inserção dos primeiros legumes (Tabela 5), ao contrário, só não houve diferenças em um ano agrícola (1983/1984).

Considerando-se a interação ano x tipo de sucessão, verifica-se que só não houve efeito significativo para o peso de 1.000 sementes, indicando que as características utilizadas para avaliar o efeito das culturas de inverno sobre a soja, são afetadas, especialmente, pelo ano e não tanto pela cultura que a precedeu (Tabela 3).

No caso do peso de 1.000 sementes, diferenças estatísticas só foram encontradas nos

TABELA 3. Significância do teste F para 8 características agrônômicas de uma cultivar de soja (BR 4), semeada de 1983/84 a 1987/88. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Características agrônômicas	Ano	Tipo de sucessão	Ano x tipo de sucessão
Rendimento de grãos (kg/ha)	**	NS	**
Número de legumes por planta	**	*	**
Número de grãos por planta	**	*	**
Peso de grãos por planta (g)	**	*	**
Peso de 1.000 sementes (g)	**	**	NS
População final de plantas (m ²)	**	**	*
Estatura de plantas (cm)	**	*	**
Altura de inserção dos primeiros legumes (cm)	**	NS	**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

TABELA 4. Efeitos de culturas de inverno no rendimento de grãos (RG-kg/ha) da soja BR-4, anos agrícolas 1983/84 a 1987/88, EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipo de sucessão	1983/1984 RG	1984/1985 RG	1985/1986 RG	1986/1987 RG	1987/1988 RG	DP	Média RG
Soja após: trigo ¹	3.134	3.364	2.055 b	1.150	803	18.11	2.101
trigo ²	3.117	3.277	2.154 ab	1.214	1.045	18.11	2.161
linho	3.291	3.395	2.081 b	1.221	988	18.11	2.195
aveia	3.445	3.292	1.805 c	1.197	1.005	18.11	2.149
tremoço	3.312	2.911	2.278 a	1.380	1.034	18.11	2.183
colza	3.189	3.042	876 d	1.300	905	04.12	1.862
Média	3.248	3.214	1.875	1.244	963		2.109
C.V. (%)	6,21	9,63	6,0	12,89	18,06		-
F tratamentos	1,54 NS	1,56 NS	83,47**	1,06 NS	1,07 NS		1,23 NS

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

A soja de 1983/1984 a 1986/1987, foi semeada numa só época, respectivamente, 30.11.83, 07.12.84, 21.11.85 e 04.12.86

DP - Data de plantio da soja no ano agrícola 1987/1988

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

NS - Não-significativo

** Nível de significância de 1%

TABELA 5. Efeitos da cultura de inverno na altura de inserção dos primeiros legumes (cm) da soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Médias
Soja após: trigo ¹	20,0	24,1 a	23,8 a	26,0 bc	26,8 a	24,1
trigo ²	22,4	25,5 a	23,3 ab	28,8 ab	25,5 ab	25,1
linho	20,4	23,6 a	21,8 c	28,3 abc	23,3 abc	23,5
aveia	21,9	24,3 a	22,3 bc	31,5 a	23,5 abc	24,7
tremoço	21,4	21,0 b	18,5 d	30,3 ab	20,0 c	22,2
colza	21,4	24,9 b	10,8 e	24,0 c	22,5 bc	20,7
Média	21,3	23,9	20,1	28,2	23,6	23,4
C.V. (%)	5,41	6,38	4,58	10,98	11,52	-
F tratamentos	2,39 NS	4,24 *	114,58 **	3,17 *	3,02 *	2,02 NS

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

anos agrícolas de 1985/1986 e 1986/1987, sendo que, na média dos anos, a soja, cultivada em sucessão ao tremoço, foi superior aos demais tratamentos para esta característica (Tabela 6). Quanto às médias obtidas para a população final de plantas (Tabela 7), observaram-se diferenças estatísticas nos anos 1983/1984 e 1987/1988, sendo que, na média dos anos, a soja cultivada após a aveia e, mais uma vez, o tremoço, foram os melhores tratamentos. Contudo, este último foi semelhante, estatisticamente, à soja cultivada após trigo (ambos os sistemas de rotação) e à colza.

Já para a estatura de plantas, só não houve diferenças entre as médias no ano agrícola de 1987/1988 (Tabela 8), mas, considerando-se todos os anos de condução do ensaio, verifica-se que a estatura das plantas foi maior quando a soja foi cultivada após o trigo (independentemente do sistema de rotação), a aveia e o linho. Todavia, quando a cultura de inverno que

antecedeu a soja foi o linho ou a aveia, a estatura das plantas não diferiu significativamente da obtida quando a soja foi cultivada após o tremoço. Santos et al. (1986, 1988), trabalhando com quatro sistemas de rotação para trigo, obtiveram dados semelhantes para soja cultivada após trigo e após linho.

Com relação aos componentes do rendimento (número de legumes por planta, número de grãos por planta e peso de grãos por planta) avaliados neste ensaio, os resultados obtidos mostram que houve diferenças estatísticas entre os tipos de sucessão, considerando-se a média de todos os anos de condução desse trabalho (Tabelas 9 a 11). Dado semelhante foi alcançado por Santos & Pereira (1987) para o número de legumes e para o número de grãos por planta, para a soja cultivada após linho, tremoço e colza.

Nas Tabelas 9 a 11, observa-se que, na média, o maior número de legumes, número de

TABELA 6. Efeitos de culturas de inverno no peso de 1.000 sementes (g) de soja, anos agrícolas de 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	188,3	199,9	214,1 b	212,4 c	191,5	201,2 b
trigo ²	185,3	199,1	209,4 bc	208,3 c	191,4	198,7 b
linho	184,5	197,6	194,8 c	213,9 c	194,1	197,0 b
aveia	183,0	191,7	207,3 bc	208,4 c	192,6	196,6 b
tremoço	186,3	222,7	231,0 a	230,3 a	204,5	215,0 a
colza	180,5	192,0	198,0 c	221,9 b	187,8	196,0 b
Média	184,7	200,5	209,1	215,9	193,7	200,8
C.V. (%)	2,90	10,29	4,90	2,31	4,88	-
F tratamentos	1,01 NS	1,23 NS	6,39 **	12,06 **	1,46 NS	6,81 **

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

NS - Não-significativo

** Nível de significância de 1%

TABELA 7. Efeitos de culturas de inverno na população final de plantas (m²) da soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	27,5 b	27,5	37,8	34,8	39,3 a	33,4 bc
trigo ²	24,0 b	29,5	38,5	37,0	42,5 a	34,3 b
linho	25,8 b	24,5	33,8	30,8	31,8 b	29,3 c
aveia	39,3 a	37,5	39,0	35,0	42,8 a	38,7 a
tremoço	37,8 a	28,8	38,8	34,0	41,3 a	36,1 ab
colza	35,3 a	30,5	33,0	32,3	38,3 a	33,9 b
Média	31,6	29,7	36,8	34,0	39,3	34,3
C.V. (%)	14,72	17,75	13,09	10,20	9,89	-
F tratamentos	8,09 **	2,71 NS	1,25 NS	1,61 NS	4,45 *	4,52 **

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância 5%

** Nível de significância 1%

NS - Não-significativo

TABELA 8. Efeitos de culturas de inverno na estatura de plantas (cm) da soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	82,2 c	107,7 a	76,3 a	108,8 a	70,3	89,1 a
trigo ²	89,7 b	106,7 ab	74,3 ab	112,8 a	68,5	90,4 a
linho	87,6 b	102,1 bc	67,5 cd	98,5 bc	68,0	84,7 abc
aveia	96,0 a	95,1 de	64,5 d	101,0 b	70,0	85,3 ab
tremoço	88,6 b	90,3 e	71,3 bc	84,8 d	62,0	79,4 bc
colza	81,9 c	98,2 cd	46,5 e	92,5 c	63,8	76,6 c
Média	87,7	100,0	66,7	99,7	67,1	84,3
C.V. (%)	3,98	3,69	3,85	4,48	6,55	-
F tratamentos	9,09 **	14,26 **	70,75 **	21,27 **	2,42 NS	3,54 *

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

TABELA 9. Efeitos de culturas de inverno no número de legumes por planta de soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	37,3 ab	40,1 b	22,8 d	19,6	10,4	26,0 bc
trigo ²	32,4 b	36,3 b	25,3 d	16,6	9,5	24,0 c
linho	42,5 a	51,6 a	28,9 bc	23,2	11,2	31,5 a
aveia	32,5 b	36,8 b	26,1 cd	18,4	12,1	25,2 c
tremoço	36,7 ab	55,5 a	37,4 a	14,3	11,9	31,2 ab
colza	41,2 a	50,4 a	32,3 b	20,9	11,3	31,2 ab
Média	37,1	45,1	28,8	18,8	11,1	28,2
C.V. (%)	12,41	15,05	8,26	30,97	19,78	-
F tratamentos	3,37 *	69,09 **	20,14 **	1,16 NS	0,79 NS	3,57 *

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

TABELA 10. Efeitos de culturas de inverno no número de grãos por planta de soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	76,5 abc	83,4 bc	42,2 c	22,5	15,0	47,9 bc
trigo ²	63,5 c	77,1 c	48,5 bc	21,2	14,3	44,9 c
linho	82,8 ab	108,3 a	49,7 bc	33,9	16,4	58,2 ab
aveia	62,6 c	76,8 c	42,6 c	28,6	17,7	45,7 c
tremoço	69,1 bc	116,0 a	68,5 a	22,7	17,6	58,8 ab
colza	86,4 a	106,2 ab	57,1 ab	29,6	17,5	59,4 a
Média	73,5	94,6	51,4	26,4	16,4	52,5
C.V. (%)	13,11	16,07	18,19	36,81	18,24	-
F tratamentos	4,32 *	5,29 **	4,57 *	1,08 NS	0,94 NS	3,39 **

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

TABELA 11. Efeitos de culturas no peso de grãos por planta (g) da soja, anos agrícolas 1983/1984 a 1987/1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1988.

Tipos de sucessão	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	Média
Soja após: trigo ¹	14,1 ab	15,8 bc	8,3 c	4,6	2,7	9,1 bc
trigo ²	11,7 b	14,8 bc	10,4 bc	4,5	2,5	8,8 c
linho	15,3 a	20,1 a	10,1 bc	6,2	3,1	11,0 ab
aveia	11,8 b	14,3 c	9,0 bc	5,4	3,3	8,8 c
tremoço	13,4 ab	22,2 a	14,2 a	4,6	3,4	11,6 a
colza	15,7 a	19,0 ab	10,9 b	6,1	3,2	11,0 ab
Média	13,7	17,7	10,5	5,2	3,0	10,1
C.V. (%)	12,7	15,56	15,83	40,38	23,19	-
F tratamentos	3,82 *	3,44 **	6,15 **	0,55 NS	0,97 NS	3,29 *

¹ Trigo após aveia e linho

² Trigo após tremoço e colza

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

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

NS - Não-significativo

grãos e peso de grãos por planta de soja foi obtido em seu cultivo após linho, tremoço e colza. Contudo, o número de legumes por planta, verificado nos dois últimos tratamentos, foi estatisticamente semelhante ao observado quando o trigo (rotação aveia-linho-trigo) constituiu a cultura de inverno precedente à soja (Tabela 9). Já para a característica número de grãos por planta, o tratamento soja depois de trigo (rotação aveia-linho-trigo) não diferiu significativamente dos tratamentos soja após linho, e soja após tremoço (Tabela 10). Entretanto, para o peso de grãos por planta, este tratamento, soja depois de trigo (rotação aveia-linho-trigo), foi, estatisticamente, semelhante aos tratamentos soja depois de linho e soja depois de colza (Tabela 11).

Apesar de os componentes do rendimento haverem apresentado diferenças entre as médias nos três primeiros anos desse estudo (Tabelas 9 a 11), isto não foi suficiente para, na média dos anos, alterar significativamente o rendimento de grãos da soja (Tabela 4). A causa provável desse rendimento se deve ao fato de os valores mais elevados dos mesmos

ocorrerem em diferentes tipos de sucessão.

O rendimento de grãos da soja só foi afetado significativamente pela cultura de inverno que a precedeu no ano agrícola de 1985/1986, quando os valores mais elevados foram obtidos nos tratamentos soja depois de tremoço e soja depois de trigo (rotação tremoço-colza-trigo). No entanto, este último foi semelhante, estatisticamente, ao tratamento soja após trigo (rotação aveia-linho-trigo) e soja após linho.

Desta forma, a soja pode ser cultivada, em plantio direto, após as espécies de inverno, utilizadas neste estudo (trigo, linho, aveia, tremoço e colza) sem ter seu rendimento de grãos afetado, conforme verificaram, também, Santos & Pereira (1987) e Santos et al. (1986, 1988). Uma vez que o plantio direto da soja permite o seu cultivo até meados de dezembro, sem efeitos negativos no rendimento de grãos (Pereira s.d., Vieira et al. 1985), a rotação de culturas no inverno para o trigo, a cevada e o triticale são viabilizadas, tornando possível criar novos sistemas de produção como, por exemplo, trigo-aveia-linho-trigo ou trigo-colza-tremoço-trigo. Na avaliação correta de re-

tornos econômicos, deve-se considerar cada sistema como um todo e não uma espécie isoladamente.

CONCLUSÕES

1. O efeito do tipo de sucessão sobre a soja é influenciado especialmente pelo fator ano.
2. Na média dos cinco anos de estudo, não houve efeito das culturas de inverno (aveia, colza, linho, tremoço e trigo) sobre o rendimento de grãos e a altura de inserção dos primeiros legumes da soja.
3. Os componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e peso de grãos por planta), o peso de 1.000 sementes, a população final de plantas e a estatura de plantas foram afetadas significativamente pelos tipos de sucessão em estudo.

REFERÊNCIAS

- BAIER, A.C. **Triticale**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 24p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 6).
- BARKER, M.R. & WUNSCH, W.R. Plantio direto no Rio Grande do Sul. **Outlook Agric.**, Oxford, 9(8):114-20, 1977.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento do reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- PEREIRA, L.R. **Resultados de pesquisa obtidos em semeadura direta**. s.n.t. 50p. Trabalho apresentado no Treinamento sobre Semeadura Direta em Trigo e Soja, Passo Fundo, RS, 1978.
- REUNIÃO ANUAL DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 20, Porto Alegre, RS, 1988. **Recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para a cultura do trigo em 1988**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1988. 76p.
- REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 7, Curitiba, PR, 1987. **Recomendações da pesquisa para o cultivo da cevada cervejeira em 1987**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987. 59p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 3).
- 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. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 22(1):63-70, 1987.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; VIEIRA, S.A. Rotação de Culturas. XI. Efeito dos cultivos de inverno sobre o rendimento de grãos e algumas características agrônômicas das plantas de soja, no período de 1981 a 1986. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14, Chapecó, SC, 1986. **Soja**; resultados de pesquisa 1985-1986. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.63-80.
- 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 agrônômicas das plantas de soja em 1984 a 1986. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 16, Santa Maria, RS, 1988. **Soja**; resultados de pesquisa 1987-1988. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1988. p.64-81.
- SANTOS, H.P. dos; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M. Rotação de culturas em Guarapuava. IV. Rendimento de grãos de trigo e de outras culturas de inverno e de verão, em semeadura direta de 1984 a 1986. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 15, Cruz Alta, RS, 1987. **Soja**; resultados de pesquisa 1986-1987. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987a. p.117-27.
- SANTOS, H.P. dos; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M.; PRESTES, A.M. Rotação de culturas em Guarapuava. III. Rendimento de grãos de cevada e de outras culturas de inverno e de verão, em semeadura direta de 1984 a 1986. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 15, Cruz Alta, RS, 1987. **Soja**; resultados de pesquisa 1986-1987. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987b. p.105-16.
- VIEIRA, S.A.; IGNACZAK, J.C.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R. de O.; WENDT, W. Épocas de semeadura e espaçamento sobre algumas características agrônômicas da soja no Planalto rio-grandense. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 20(2):215-26, 1985.