

EFEITOS DO CULTIVO DA AVEIA PRETA E DO AZEVÉM, PARA PASTAGEM, E DO TRIGO, SOBRE O RENDIMENTO E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA SOJA¹

HENRIQUE PEREIRA DOS SANTOS²

RESUMO - Durante o período agrícola de 1985/86 a 1988/89, foram avaliados no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT)/EMBRAPA, Passo Fundo, RS, os efeitos do cultivo da aveia preta, do azevém para pastagem e do trigo, sobre o rendimento de grãos e outras características agrônômicas da soja. Os tratamentos constaram de cinco sistemas de cultivo, onde a soja foi semeada após diferentes culturas de inverno (aveia preta, azevém e trigo), distribuídas em distintos sistemas de rotação de culturas. A soja foi estabelecida em plantio direto e usou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas com área útil de 18 m². O fator ano influenciou em todos os parâmetros estudados. A soja, estabelecida em sucessão às culturas de inverno (aveia preta, azevém e trigo), não apresentou diferenças entre as médias para rendimento de grãos, número de legumes por planta, peso de grãos por planta, peso de 1.000 sementes, população final de plantas e altura de inserção dos primeiros legumes. As culturas de inverno, no entanto, afetaram significativamente o número de grãos por planta e a estatura de plantas. A soja apresentou menor estatura de plantas quando estabelecida após aveia preta e após azevém, cultivados por dois ou mais invernos seguidos.

Termos para indexação: rotação de culturas, sucessão, culturas de inverno.

EFFECT OF CULTIVATION OF BLACK OATS AND RYEGRASS AS PASTURE AND WHEAT ON YIELD AND OTHER AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEAN

ABSTRACT - During four seasons (1985/86 to 1988/89), five cropping systems were evaluated at the National wheat Research Center - CNPT/EMBRAPA (Passo Fundo, Brazil) for yield and other agronomic characteristics of soybean. Soybean was cultivated in succession with different winter crops (black oats, ryegrass and wheat), distributed in several crop rotation systems. Soybean was established under direct-drilled system. Plots of 18 m² and a randomized block design with four replications were used. All studied characteristics were influenced by the year factor. Soybeans grown after wheat, black oats, and ryegrass showed no significant differences for yield, number of legumes, grain weight/plant, 1,000 grain weight, final stand and insertion of the first pods. Nevertheless, number of grain and plant height were influenced by the preceding winter crops.

Index terms: crop rotation, succession, grain, winter crops.

INTRODUÇÃO

A soja é a espécie que ocupa, no sul do Brasil, a maior área cultivada. Esta espécie tem sido cultivada, principalmente, em sistemas convencionais de plantio. O sistema de plantio direto é uma alternativa racional de manejo de área para minimizar os problemas

decorrentes da erosão do solo decorrentes das precipitações.

O sucesso do sistema de plantio direto está vinculado ao resíduo vegetal deixado como cobertura do solo, que é de fundamental importância no controle da erosão e, como consequência, na conservação do solo.

Por outro lado, os resíduos culturais deixados sobre o solo podem ter efeitos tanto positivos quanto negativos na produtividade das culturas subsequentes. Como efeitos positivos, tem-se o melhor controle das plantas daninhas

¹ Aceito para publicação em 19 de dezembro de 1990.

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

e a oportunidade de semeadura das culturas em sua melhor época. Os negativos estão relacionados aos efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento e sobre a diminuição do rendimento de grãos das culturas em sucessão (Almeida 1988, Kronstad et al. 1978 e Patrick et al. 1964). Para Almeida (1988), este efeito está diretamente relacionado à quantidade de palha da cultura anterior.

Estudos de sistemas de cultivo para trigo, realizados por Santos et al. (1989b), demonstraram o efeito negativo dos restos culturais da colza sobre a soja, diminuindo a estatura das plantas e a sua produtividade. Nesse mesmo trabalho e em outros (Santos et al. 1988, Santos et al. 1989a e Santos et al. 1989b), foi também observado que os restos culturais da cevada, do trigo e da aveia rolada, além de possibilitarem boa cobertura do solo, facilitaram a semeadura da soja. Por outro lado, os restos culturais das aveias para grãos ofereceram uma alta quantidade de palha, e os do linho proporcionaram quantidade relativamente baixa. Isto dificultou, igualmente, o estabelecimento da soja. Como no segundo caso o plantio foi mais profundo, a soja teve mais dificuldade para aflorar na superfície do solo, emergindo depois dos demais tratamentos.

Este trabalho teve por finalidade avaliar o efeito de culturas de inverno (aveia preta e azevém para pastagem, e trigo) sobre o rendimento de grãos e outras características agrônomicas da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT/EMBRAPA, em Passo Fundo, RS, no período agrícola de 1985/86 a 1988/89, em solo classificados como Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico (Brasil 1973).

Os tratamentos constaram de cinco sistemas de cultivo onde a soja foi semeada em sucessão a diferentes culturas de inverno (aveia preta, azevém e trigo), distribuídas em distintos sistemas de rotação de culturas (Tabela 1). A soja, cultivar BR 4, foi semeada em sucessão à aveia preta para pastagem, ao azevém para pastagem e ao trigo, no mesmo dia em

cada ano: 16.12.85, 02.12.86, 11.11.87 e 16.12.88. Nos anos de 1986 e 1988, a soja necessitou ser replantada, em decorrência da seca prolongada e do baixo vigor da semente, respectivamente. A adubação e a correção da acidez da área experimental foram baseadas nos dados da análise do solo (Tabela 2). A soja foi estabelecida em plantio direto, usando-se uma semeadura-adubadeira de duplo disco.

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

A colheita, da soja e do trigo, foi realizada com automotriz especial de parcelas, com picador de palha adaptado. A aveia preta e o azevém, durante seu ciclo, foram cortados três vezes, como se fossem pastejados.

Para serem determinados os componentes do rendimento (número de legumes, número de grãos e peso de grãos por planta) a estatura de plantas e a altura de inserção dos primeiros legumes, foram coletadas 20 plantas ao acaso, pouco antes da colheita. A população final de plantas foi avaliada numa amostra de 1 m². O rendimento de grãos (umidade corrigida para 13%) foi determinado através da área colhida. O peso de 1.000 sementes foi determinado de amostra através da referida área.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 6 m de comprimento por 3 m de largura (18 m²). Foi feita a análise da variância anual e conjunta dos dados obtidos 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, o número de legumes por planta, o número de grãos por planta, o peso de grãos por planta, o peso de 1.000 sementes, a população final de plantas, a estatura de plantas e a altura de inserção dos primeiros legumes da soja foram afetados significativamente pelo fator ano (Tabela 3), demonstrando a influência deste fator sobre estes parâmetros. Isto concorda com os dados observados em outros experimentos por Santos et al. (1986), Santos & Pereira (1987), Santos et al. (1987a e 1987b), Santos et al. (1988), Santos et al. (1989a) e Santos et al. (1989c).

TABELA 1. Sistemas de cultivo com aveia preta e azevém, para pastagem, e trigo no inverno e soja no verão, de 1985 a 1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | Ano | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
| Monocultura de trigo | 1,0 | Trigo/Soja | Trigo/Soja | Trigo/Soja | Trigo/Soja |
| Monocultura de aveia preta | 2,0 | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja |
| Rotação de 2 invernos com azevém e 1 com trigo | 3,1 | Trigo/Soja | Azevém/Soja | Azevém/Soja | Trigo/Soja |
| | 3,2 | Azevém/Soja | Trigo/Soja | Trigo/Soja | Azevém/Soja |
| Rotação de 2 invernos com aveia preta e 1 com trigo | 3,3 | Azevém/Soja | Trigo/Soja | Azevém/Soja | Azevém/Soja |
| | 4,1 | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja |
| | 4,2 | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja |
| Rotação de 3 invernos com aveia preta e 1 com trigo | 4,3 | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja |
| | 5,1 | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja |
| | 5,2 | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja |
| | 5,3 | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja |
| | 5,4 | Aveia preta/Soja | Trigo/Soja | Aveia preta/Soja | Aveia preta/Soja |

TABELA 2. Valores de pH de alumínio, de cálcio + magnésio, de fósforo, de potássio e da matéria orgânica no solo, em diferentes anos. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Análise do solo | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|------------------------------------------|------|------|------|------|
| pH em H ₂ O (1:1) | 5,5 | 5,6 | 5,6 | 5,7 |
| Al trocável (meq/100 g de solo) | 0,12 | 0,21 | 0,00 | 0,17 |
| Ca + Mg trocáveis (meq/100 g de solo) | 8,18 | 7,56 | 7,74 | 7,25 |
| P extraível (ppm) | 36,7 | 29,7 | 36,0 | 37,8 |
| K disponível (ppm) | 118 | 94 | 126 | 105 |
| M.O. (%) | 3,3 | 3,1 | 3,4 | 4,0 |

O número de grãos por planta, o peso de grãos por planta e a estatura de plantas foram influenciadas, estatisticamente, pelos sistemas de cultivo (Tabela 3). Isto comprova os dados obtidos em outros ensaios, para o número de grãos por planta (Santos & Pereira 1987 e Santos et al. 1989a), para o peso de grãos por planta (Santos et al. 1989a) e para a estatura de plantas (Santos et al. 1986, Santos & Pereira 1987, Santos et al. 1988, e Santos et al. 1989b). Como o rendimento de grãos da soja não foi afetado pelos sistemas de cultivo, tudo

TABELA 3. Significância do teste F para oito características agrônômicas da cultivar de soja BR 4, semeada de 1985 a 1988. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Características agrônômicas | Ano | Sistemas de cultivo | Ano X Sistemas de cultivo |
|-----------------------------------------------|-----|---------------------|---------------------------|
| Rendimento de grãos (kg/ha) | ** | NS | * |
| Número de legumes por planta | ** | NS | NS |
| Número de grãos por planta | ** | * | NS |
| Peso de grãos por planta (g) | ** | ** | NS |
| Peso de 1.000 sementes (g) | ** | NS | NS |
| População final de plantas (m ²) | ** | NS | NS |
| Estatura de plantas (cm) | ** | * | NS |
| Altura de inserção dos primeiros legumes (cm) | ** | NS | * |

* Nível de significância de 5%.

** Nível de significância de 1%.

NS Não-significativo.

leva a crer que esta leguminosa pode ser incluída, sem prejuízos, nos diferentes sistemas de produção. Isto concorda com os resultados já obtidos por Santos et al. (1986), Santos & Pereira (1987), Santos et al. (1987a e 1987b), Santos et al. (1988), e Santos et al. (1989a).

Para rendimento de grãos e altura de inserção dos primeiros legumes da soja, observou-se haver interação ano x sistemas de cultivo, mostrando com isto, que o comportamento dos sistemas em relação a estas variáveis foi diferente ano a ano (Tabela 3).

No ano agrícola de 1987/1988, houve diferenças significativas entre as médias de rendimento de grãos da soja nos diferentes sistemas de cultivo estudados (Tabela 4). Os melhores rendimentos de grãos ocorreram onde a soja foi cultivada após aveia preta no primeiro e no segundo cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta e trigo); monocultura de aveia preta; aveia preta no primeiro, no segundo e no terceiro cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo); monocultura de trigo; e azevém no segundo cultivo (sucessão azevém, azevém e trigo). Entretanto, estes cinco últimos tratamentos foram estatística-

mente iguais à soja depois do azevém no primeiro cultivo, na sucessão azevém, azevém e trigo.

O número de legumes por planta e o peso de 1.000 sementes da soja apresentaram diferenças entre as médias, no ano agrícola de 1988/1989 (Tabelas 5 e 6). O número mais elevado de legumes por planta manifestou-se na soja após a aveia preta, por três invernos (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo), aveia preta por dois invernos (sucessão aveia preta, aveia preta e trigo), azevém no primeiro cultivo (sucessão azevém, azevém e trigo) e monocultura de trigo. Contudo, estes três últimos tratamentos e o primeiro e o segundo cultivos da aveia preta (sucessão aveia, aveia preta, aveia preta e trigo) foram estatisticamente semelhantes à soja depois da monocultura de aveia preta e trigo na sucessão com aveia preta por dois invernos (Tabela 5). O

TABELA 4. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo no rendimento de grãos (kg/ha) da Soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 2.742 | 2.071 | 1.632 abcd | 1.952 | 2.099 |
| aveia preta | 2,0 | 2.453 | 2.110 | 2.121 a | 1.511 | 2.049 |
| trigo | 3,1 | 2.549 | 2.087 | 1.324 d | 1.834 | 1.949 |
| avevém | 3,2 | 2.390 | 1.973 | 1.471 bcd | 1.783 | 1.904 |
| avevém | 3,3 | 2.623 | 2.455 | 1.605 abcd | 1.668 | 2.088 |
| trigo | 4,1 | 2.826 | 2.085 | 1.364 cd | 1.737 | 2.003 |
| aveia preta | 4,2 | 2.442 | 2.077 | 2.164 a | 1.908 | 2.148 |
| aveia preta | 4,3 | 2.546 | 2.046 | 2.086 a | 1.652 | 2.083 |
| trigo | 5,1 | 2.369 | 2.096 | 1.390 cd | 1.463 | 1.830 |
| aveia preta | 5,2 | 2.467 | 2.265 | 1.728 abcd | 1.709 | 2.042 |
| aveia preta | 5,3 | 2.586 | 2.168 | 1.943 abc | 1.598 | 2.074 |
| aveia preta | 5,4 | 2.486 | 2.274 | 2.000 ab | 2.007 | 2.192 |
| Média | | 2.540 | 2.142 | 1.736 | 1.735 | 2.038 |
| C.V. (%) | | 13,12 | 10,88 | 24,41 | 13,81 | |
| F de tratamentos | | 0,68 NS | 1,25 NS | 2,22* | 2,01 NS | 1,04 NS |

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

NS Não-significativo.

* Nível de significância de 5%.

TABELA 5. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo, no número de legumes por planta da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 33,5 | 33,8 | 32,3 | 25,5 abcd | 31,3 |
| aveia preta | 2,0 | 33,7 | 31,9 | 29,3 | 23,5 bcd | 29,6 |
| trigo | 3,1 | 31,8 | 30,2 | 27,3 | 21,4 d | 27,7 |
| avevém | 3,2 | 32,9 | 35,9 | 31,4 | 28,7 abc | 32,2 |
| avevém | 3,3 | 36,0 | 35,7 | 29,2 | 23,3 cd | 31,1 |
| trigo | 4,1 | 31,1 | 29,6 | 27,3 | 23,4 bcd | 27,9 |
| aveia preta | 4,2 | 36,6 | 36,7 | 28,3 | 28,0 abc | 32,4 |
| aveia preta | 4,3 | 36,1 | 30,0 | 33,2 | 28,1 abc | 31,9 |
| trigo | 5,1 | 33,3 | 31,9 | 28,1 | 20,3 d | 28,4 |
| aveia preta | 5,2 | 32,9 | 34,1 | 34,0 | 26,5 abcd | 31,9 |
| aveia preta | 5,3 | 30,8 | 32,4 | 32,0 | 29,7 ab | 31,2 |
| aveia preta | 5,4 | 32,5 | 34,4 | 23,5 | 29,9 a | 30,1 |
| Média | | 33,4 | 33,0 | 29,7 | 25,7 | 30,5 |
| C.V. (%) | | 15,30 | 21,78 | 28,87 | 17,09 | |
| F de tratamentos | | 0,57 NS | 0,45 NS | 0,50 NS | 2,21 * | 1,98 NS |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. NS Não-significativo. * Nível de significância de 5%.

TABELA 6. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo, no peso de 1.000 sementes (g) da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|------------|---------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 216,8 | 215,6 | 199,3 | 176,0 ab | 201,9 |
| aveia preta | 2,0 | 216,3 | 217,8 | 201,5 | 165,0 cd | 200,2 |
| trigo | 3,1 | 214,6 | 213,3 | 196,0 | 179,3 a | 200,8 |
| avevém | 3,2 | 209,1 | 224,1 | 203,0 | 169,3 abcd | 201,4 |
| avevém | 3,3 | 215,4 | 212,7 | 199,8 | 160,3 d | 197,1 |
| trigo | 4,1 | 214,3 | 210,4 | 191,3 | 170,5 abcd | 196,6 |
| aveia preta | 4,2 | 217,9 | 214,4 | 208,8 | 174,0 abc | 203,8 |
| aveia preta | 4,3 | 213,2 | 212,6 | 207,0 | 163,3 d | 199,0 |
| trigo | 5,1 | 225,1 | 211,3 | 203,8 | 160,8 d | 200,3 |
| aveia preta | 5,2 | 213,5 | 209,2 | 205,9 | 167,3 bcd | 199,0 |
| aveia preta | 5,3 | 214,5 | 209,5 | 210,6 | 162,0 d | 199,2 |
| aveia preta | 5,4 | 223,0 | 212,0 | 204,5 | 178,5 a | 204,5 |
| Média | | 216,1 | 213,6 | 202,6 | 168,8 | 200,3 |
| C.V. (%) | | 4,66 | 3,69 | 5,96 | 4,35 | |
| F de tratamentos | | 0,74 NS | 1,71 NS | 0,82 NS | 3,48** | 0,76 NS |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. NS Não-significativo. ** Nível de significância de 1%.

peso mais elevado de 1.000 sementes (Tabela 6) ocorreu na soja cultivada após trigo (sucessão azevém, azevém e trigo), aveia preta no terceiro cultivo (sucessão trigo, aveia preta, aveia preta e aveia preta), monocultura de trigo, aveia preta no primeiro cultivo (sucessão aveia preta, aveia preta e trigo), trigo na sucessão com aveia preta por dois invernos e azevém no primeiro cultivo (sucessão azevém, azevém e trigo). Todavia, estes quatro últimos tratamentos foram iguais ao soja depois da aveia preta no primeiro cultivo (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo).

Para o número de grãos por planta de soja, houve diferenças somente na média conjunta dos anos, nos sistemas de cultivos estudados (Tabela 7). O mais elevado número de grãos por planta ocorreu na soja após aveia preta no primeiro e no segundo cultivos (sucessão

aveia preta, aveia preta e trigo), aveia preta no primeiro e no segundo cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo), azevém no primeiro e no segundo cultivos (sucessão com trigo) e monocultura de trigo. Entretanto, estes seis últimos tratamentos foram estatisticamente semelhantes à soja depois da monocultura de aveia preta e ao trigo em sucessão com aveia preta por três invernos.

O peso de grãos por planta da soja apresentou diferença significativa somente na média conjunta dos anos, nos sistemas de cultivo (Tabela 8).

O peso de grãos por planta foi mais elevado na soja após aveia preta no primeiro e no segundo cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta e trigo), aveia preta no primeiro, no segundo e no terceiro cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo) e aze-

TABELA 7. Efeitos do cultivo da aveia e do azevém, para pastagem, e do trigo, no número de grãos da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 63,1 | 55,1 | 40,3 | 42,3 | 50,2 abcd |
| aveia preta | 2,0 | 64,4 | 52,5 | 35,3 | 40,7 | 48,2 bcd |
| trigo | 3,1 | 60,8 | 52,3 | 38,9 | 38,6 | 47,7 cd |
| avevém | 3,2 | 66,2 | 60,2 | 38,2 | 48,4 | 53,3 ab |
| avevém | 3,3 | 68,1 | 61,5 | 40,0 | 40,4 | 52,5 abc |
| trigo | 4,1 | 58,4 | 49,6 | 38,4 | 40,2 | 46,7 d |
| aveia preta | 4,2 | 68,7 | 63,9 | 40,2 | 47,9 | 55,2 a |
| aveia preta | 4,3 | 69,5 | 53,2 | 43,1 | 44,4 | 52,6 abc |
| trigo | 5,1 | 65,9 | 50,7 | 38,4 | 36,8 | 48,0 bcd |
| aveia preta | 5,2 | 63,4 | 52,3 | 47,0 | 46,3 | 52,3 abc |
| aveia preta | 5,3 | 61,7 | 55,6 | 42,7 | 51,5 | 52,9 abc |
| aveia preta | 5,4 | 60,3 | 56,1 | 32,4 | 50,3 | 49,8 bcd |
| Média | | 64,2 | 55,2 | 39,6 | 44,0 | 50,8 |
| C.V. (%) | | 14,22 | 22,18 | 32,54 | 21,36 | |
| F de tratamentos | | 0,60 NS | 0,53 NS | 0,33 NS | 1,07 NS | 2,16* |

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

NS Não-significativo.

* Nível de significância de 5%.

vém no primeiro e no segundo cultivos (sucessão azevém, azevém e trigo). Contudo, estes seis últimos tratamentos, foram estatisticamente iguais à soja depois da monocultura de trigo.

A população final de plantas da soja mostrou diferenças entre as médias, somente no ano agrícola de 1988/1989 (Tabela 9). As menores populações finais de plantas ocorreram na soja após aveia preta no primeiro e no segundo cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta e trigo), azevém no primeiro e no segundo cultivos (sucessão azevém, azevém e trigo) e aveia preta no segundo e no terceiro cultivos (sucessão aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo).

Na Tabela 10, pode ser observado que a estatura de plantas da soja apresentou diferenças significativas em todos os anos, exceto em 1987/1988 e na média conjunta dos anos. As

menores estaturas de plantas, na média dos anos, manifestaram-se na soja após a aveia preta cultivada por dois ou mais invernos seguidos (sucessões: aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo; aveia preta, aveia preta e trigo) e após o azevém (sucessão azevém, azevém e trigo), em comparação aos tratamentos com trigo e à monocultura de aveia preta.

A altura de inserção dos primeiros legumes da soja foi afetada significativamente em dois dos quatro anos estudados (Tabela 11). Na média de 1985/1986 a 1988/1989, as menores alturas de inserção dos primeiros legumes ocorreram na soja após as aveias cultivadas por dois ou mais invernos seguidos (sucessões: aveia preta, aveia preta e trigo; aveia preta, aveia preta, aveia preta e trigo) e após o azevém (sucessão azevém, azevém e trigo) em relação aos tratamentos com trigo e com monocultura de aveia preta.

TABELA 8. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo no peso de grãos por planta (g) da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|------------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 13,1 | 10,3 | 7,3 | 7,5 | 9,55 bcde |
| aveia preta | 2,0 | 12,7 | 10,0 | 6,8 | 6,8 | 9,08 cde |
| trigo | 3,1 | 12,1 | 9,7 | 6,7 | 6,6 | 8,78 e |
| avevém | 3,2 | 13,2 | 11,5 | 6,7 | 8,3 | 9,93 abc |
| avevém | 3,3 | 13,2 | 11,8 | 7,8 | 6,7 | 9,88 abcd |
| trigo | 4,1 | 12,1 | 9,0 | 7,0 | 7,0 | 8,78 e |
| aveia preta | 4,2 | 13,9 | 11,9 | 7,6 | 8,8 | 10,55 a |
| aveia preta | 4,3 | 12,7 | 9,6 | 8,5 | 7,5 | 9,58 abcde |
| trigo | 5,1 | 13,3 | 9,8 | 6,7 | 5,9 | 8,93 de |
| aveia preta | 5,2 | 12,9 | 10,9 | 8,8 | 8,0 | 10,15 ab |
| aveia preta | 5,3 | 12,9 | 10,7 | 8,3 | 8,7 | 10,15 ab |
| aveia preta | 5,4 | 13,0 | 11,2 | 6,1 | 8,7 | 9,75 abcde |
| Média | | 12,9 | 10,5 | 7,4 | 7,5 | 9,6 |
| C.V. (%) | | 13,20 | 21,39 | 34,28 | 20,51 | |
| F de tratamentos | | 0,33 NS | 0,67 NS | 0,44 NS | 1,54 NS | 2,97** |

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

NS Não-significativo.

** Nível de significância de 1%.

TABELA 9. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo na população final de plantas (m²) da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 33 | 22 | 22 | 22 ab | 25 |
| aveia preta | 2,0 | 27 | 22 | 24 | 21 ab | 24 |
| trigo | 3,1 | 26 | 23 | 21 | 25 a | 24 |
| avevém | 3,2 | 25 | 18 | 23 | 16 bc | 21 |
| avevém | 3,3 | 24 | 18 | 25 | 19 abc | 22 |
| trigo | 4,1 | 30 | 18 | 26 | 24 a | 25 |
| aveia preta | 4,2 | 28 | 18 | 22 | 15 c | 21 |
| aveia preta | 4,3 | 30 | 25 | 24 | 19 abc | 25 |
| trigo | 5,1 | 31 | 20 | 25 | 23 a | 25 |
| aveia preta | 5,2 | 27 | 19 | 22 | 24 a | 23 |
| aveia preta | 5,3 | 30 | 18 | 22 | 19 abc | 22 |
| aveia preta | 5,4 | 24 | 23 | 24 | 16 bc | 22 |
| Média | | 28 | 20 | 23 | 20 | 23 |
| C.V. (%) | | 17,74 | 27,91 | 22,58 | 23,19 | |
| F de tratamentos | | 1,31 NS | 0,84 NS | 0,35 NS | 2,21* | 1,53 NS |

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

NS Não-significativo; * Nível de significância de 5%.

TABELA 10. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo, na estatura de plantas (cm) da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|----------|----------|---------|-----------|----------|
| Soja após: trigo | 1,0 | 73,5 a | 101,0 ab | 95,0 | 97,8 abcd | 91,8 ab |
| aveia preta | 2,0 | 68,8 bcd | 103,5 ab | 98,0 | 99,5 abc | 92,5 ab |
| trigo | 3,1 | 69,8 abc | 105,0 ab | 94,3 | 99,0 abc | 92,0 ab |
| avevém | 3,2 | 68,3 bcd | 93,3 c | 89,5 | 92,0 d | 85,8 c |
| avevém | 3,3 | 65,0 d | 105,5 a | 88,5 | 94,3 bcd | 88,3 bc |
| trigo | 4,1 | 73,8 a | 99,8 abc | 98,3 | 100,8 ab | 93,2 a |
| aveia preta | 4,2 | 67,0 cd | 101,3 ab | 94,5 | 95,5 bcd | 89,6 abc |
| aveia preta | 4,3 | 66,8 cd | 106,0 a | 90,8 | 95,0 bcd | 89,7 abc |
| trigo | 5,1 | 72,3 ab | 100,8 ab | 90,3 | 103,8 a | 91,8 ab |
| aveia preta | 5,2 | 69,0 bcd | 104,3 ab | 92,3 | 93,8 cd | 89,9 abc |
| aveia preta | 5,3 | 69,5 abc | 98,0 bc | 93,0 | 95,8 bcd | 89,1 abc |
| aveia preta | 5,4 | 69,5 abc | 99,3 abc | 94,3 | 92,0 d | 88,8 bc |
| Média | | 69,4 | 101,5 | 93,2 | 96,6 | 90,2 |
| C.V. (%) | | 4,30 | 5,02 | 7,31 | 4,69 | |
| F de tratamentos | | 3,19** | 2,09* | 0,84 NS | 2,56* | 2,11* |

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

NS Não-significativo; * Nível de significância de 5%; ** Nível de significância de 1%.

TABELA 11. Efeitos do cultivo da aveia preta e do azevém, para pastagem, e do trigo, na altura de inserção dos primeiros legumes (cm) da soja BR 4, nos anos agrícolas de 1985/86 a 1988/89. EMBRAPA-CNPQ, Passo Fundo, RS, 1989.

| Sistemas de cultivo | Nº de trat. | 1985/86 | 1986/87 | 1987/88 | 1988/89 | Média |
|---------------------|-------------|-----------|---------|---------|----------|---------|
| Soja-após: trigo | 1,0 | 19,8 a | 27 | 21 | 30,0 ab | 25 |
| aveia preta | 2,0 | 19,3 ab | 27 | 20 | 28,3 abc | 24 |
| trigo | 3,1 | 18,8 abc | 27 | 24 | 28,3 abc | 25 |
| avevém | 3,2 | 17,8 abcd | 23 | 20 | 26,8 bcd | 22 |
| avevém | 3,3 | 15,8 d | 26 | 21 | 27,8 bcd | 23 |
| trigo | 4,1 | 19,3 ab | 29 | 20 | 26,5 bcd | 24 |
| aveia preta | 4,2 | 17,0 cd | 27 | 20 | 25,8 cd | 23 |
| aveia preta | 4,3 | 17,0 cd | 29 | 17 | 29,0 abc | 23 |
| trigo | 5,1 | 18,5 abc | 27 | 20 | 32,0 a | 24 |
| aveia preta | 5,2 | 18,8 abc | 26 | 18 | 27,5 bcd | 23 |
| aveia preta | 5,3 | 18,8 abc | 27 | 19 | 26,0 cd | 23 |
| aveia preta | 5,4 | 17,3 bcd | 26 | 21 | 24,3 d | 22 |
| Média | | 18,1 | 26,7 | 20 | 27,7 | 23 |
| C.V. (%) | | 8,09 | 9,45 | 14,05 | 9,56 | |
| F de tratamentos | | 2,62* | 1,45 NS | 1,40 NS | 2,45* | 1,35 NS |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. NS Não-significativo. * Nível de significância de 5%.

De acordo com o propósito do ensaio, a soja foi semeada depois da aveia preta e do azevém, em plantio direto, praticamente sem resíduo cultural dos mesmos, ou seja, estas gramíneas foram cortadas três vezes, como se fossem pastejadas. Pelos resultados observados até o presente, isto não repercutiu negativamente no rendimento de grãos dessa leguminosa. Por outro lado, a soja apresentou a melhor emergência, na maioria dos anos, após a aveia preta e após o azevém. Isto não foi suficiente, no entanto, para manter o bom desenvolvimento desta leguminosa até o final do seu ciclo. Neste caso, faltou a cobertura do solo, tão necessária para armazenar água, principalmente em períodos secos. Isto também foi observado no estado do Paraná, em plantio direto da soja após linho, cujos restos culturais não cobriram adequadamente a superfície do solo (Santos et al. 1989c).

Os restos culturais do trigo possibilitaram boa cobertura do solo, o que confirma as ob-

servações já registradas em outros experimentos por Santos et al. (1988), Santos et al. (1989a) e Santos et al. (1989c). O mesmo não aconteceu com a aveia preta e com o azevém que praticamente não proporcionaram cobertura do solo, pois a palha foi retirada pelos cortes.

CONCLUSÕES

1. A soja pode ser cultivada em plantio direto, após aveia preta para pastagem, após azevém para pastagem e após trigo, sem problemas.
2. O rendimento de grãos e outras características agrônômicas da soja foram afetados pelo fator ano.
3. A soja apresentou menores estaturas de plantas nos sistemas que envolveram a aveia e o azevém cultivados por dois ou mais invernos seguidos, em rotação com trigo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p. (IAPAR. Circular, 53).
- 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).
- 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. Chap. 12, p.207-217. (ASA. Special Publication, 31).
- 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.
- 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.; REIS, E.M. Rotação de culturas. XXIII. Efeitos das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre algumas características agrônômicas de plantas de soja, num período de nove anos. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 17., 1989, Porto Alegre. **Soja: resultados de pesquisa 1988-1989**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989a. p.88-99.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M. Rotação de culturas. XXIV. Efeitos das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre algumas características agrônômicas de plantas de soja, num período de cinco anos, 17., 1989, Porto Alegre. **Soja: resultados de pesquisa 1988-1989**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989b. p.100-115.
- 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 agrônômicas das plantas de soja no período de 1981 a 1986. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14., 1986, Chapecó. **Soja: resultados de pesquisa 1985-1986**. Passo Fundo, RS: EMBRAPA-CNPT, 1986. p.63-80. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 9).
- 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., 1988, Santa Maria. **Soja: resultados de pesquisa 1987-1988**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1988. p.64-81. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- SANTOS, H.P. dos; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R. Rotação de culturas em Guarapuava. X. Efeitos das culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre algumas características agrônômicas das plantas de soja, num período de cinco anos, em plantio direto. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 17., 1989, Porto Alegre. **Soja: resultados de pesquisa de 1988-1989**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1989c. p.69-87. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 4).
- 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 DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 1., 1987, Ponta Grossa. **Rotação de culturas: resultados de pesquisa 1986**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987a. p.48-58.
- SANTOS, H.P. dos; WOBETO, C.; PEREIRA, L.R.; REIS, E.M.; PRESTES, A.M. Rotação de culturas em Guarapuava. III. Rendimento de grãos da cevada e de outras culturas de inverno e de verão em semeadura direta de 1984 a 1986. In: REUNIÃO DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 1., 1987, Ponta Grossa. **Rotação de culturas: resultados de pesquisa 1986**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987b. p.35-47.