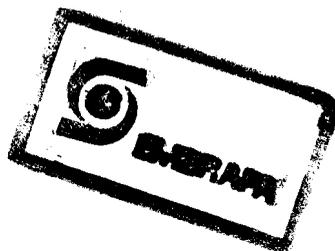




MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT



Fol
5989

COLZA

RESULTADOS DE PESQUISA

1986

VII REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE
ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA

15 de abril de 1987

Ijuí - RS

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGORPECUÁRIA - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

VII REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE
ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA

IJUÍ, RS, 15 DE ABRIL DE 1987

COLZA

RESULTADOS DE PESQUISA

1986

PASSO FUNDO, RS - BRASIL

1987

SUMÁRIO

- Avaliação de cultivares de colza introduzidas - Santos, H.P. dos..... 5
- Manejo de colheita de colza. V. Efeito no rendimento de grãos 1986 - Santos, H.P. dos & Sattler, A..... 13
- Efeito da rotação de culturas no rendimento de grãos e de doenças radiculares do trigo e, de outras culturas de inverno e verão - Santos, H.P. dos; Reis, H.M.; Pereira, L.R. & Vieira, S.A..... 22

AValiação DE CULTIVARE DE COLZA INTRODUZIDAS¹

Santos, H.P. dos²

RESUMO

Cultivares de colza introduzidas de diferentes origens (Canadá, Alemanha Ocidental, França e Suécia) e genótipos desenvolvidos em programas nacionais de melhoramento foram avaliados sobre o rendimento de grãos, no ano de 1986, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Altex, PFB 8301, CTC 8, PFB 8203, CTC 4, Niklas e G.B. 8009, destacaram-se para rendimento de grãos. Neste ano, o material apresentou comportamento bastante semelhante, chamando à atenção para a necessidade de serem introduzidas novas cultivares ou criados novas linhagens.

O rendimento médio de grãos em 1986 (1.522 kg/ha) esteve acima aos de 1982 (1.281 kg/ha), de 1983 (1.388 kg/ha) e de 1984 (952 kg/ha) e abaixo aos de 1985 (1.779 kg/ha).

INTRODUÇÃO

A agricultura no Rio Grande do Sul, por estar embasada quase que exclusivamente na sucessão trigo-soja, proporciona inúmeros problemas relacionados com o uso e conservação do solo, ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas.

A colza, sendo uma cultura de inverno, poderá completar junto com forrageiras e outros cereais um perfeito sistema de rotação com trigo.

O cultivo da colza no RS está alicerçado em um número extremamente pequeno de cultivares. Vários fatores são considerados limitantes ao rendimento destas cultivares e com provável aumento da sua área semeada, novos problemas poderão ocorrer, bem como a intensificação dos atuais.

¹ Trabalho apresentado na 7ª Reunião Anual de Programação de Pesquisa e de Assistência Técnica da Cultura da Colza. Ijuí, 15 de abril de 1987.

² Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Cx. Postal 569, 99001 - Passo Fundo, RS.

A verificação da adaptação das diversas cultivares introduzidas é feito através de ensaios comparativos de rendimento. Para isto são programadas pelas instituições de pesquisa que desenvolvem trabalhos com a colza, experimentos os quais são instalados em vários locais, denominados de "Avaliação de Cultivares de Colza Introduzidas".

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT, em Passo Fundo, RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Brasil. Ministério da Agricultura 1973).

A semeadura foi realizada no dia 04.06.86, ocorrendo a emergência em 12.06.86, sendo empregada a semeadeira ØYJORD regulada para a densidade de 4,5 kg/ha de semente, com espaçamento entrelinhas de 0,30 m.

A adubação de manutenção utilizada foi de 250 kg/ha da fórmula 5-25-20. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada com 15 kg de N/ha no estágio de roseta e com 15 kg de N/ha no estágio de alongamento da haste floral.

Os tratamentos constaram de quatro cultivares de colza introduzidas de diferentes origens e cinco genótipos desenvolvidas em Programas Nacionais e tendo como testemunha uma cultivar brasileira, como segue: Altex (Canadá) Lora (Alemanha Ocidental), Brutor (França), Niklas (Suécia), G.B. 8009 (Brasil - IPAGRO, Seleção da CTC 4), CTC 8 e CTC 614 (Brasil - COTRIJUÍ, seleção de cultivares alemãs), PFB 8203 e PFB 8301 (Brasil - CNPT, linhagens) e a testemunha CTC 4 (Brasil - COTRIJUÍ, Seleção da variedade alemã Erglu).

Foram realizadas as seguintes determinações: datas de semeadura e emergência (mais de 50 % das plantas nascidas), população inicial e final (plantas/m²), início da floração (10 % das plantas com flores) e final da floração (10 % das plantas ainda com flores), maturação fisiológica (mudanças de cor nas sementes, de verde para marrom-escuro), altura das plantas e das primeiras síliquis (distância média em centímetros entre o nível do solo e o ápice da haste principal e entre o nível do solo e a primeira síliquis, em cinco plantas escolhidas ao acaso na parcela), data da colheita, peso de mil sementes (em gramas) e rendimento dos grãos (em kg/ha após secagem uniforme das parcelas colhidas).

Foi usado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total da parcela foi de 6,00 m de comprimento por 1,80 m de largura (10,80 m²), onde a área útil foi de 6,00 m².

Fez-se a análise da variância para população final, altura de plantas, inserção das primeiras síliquas, peso de mil sementes e rendimento de grãos, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode ser visto os dados do biociclo das cultivares e linhagens estudadas.

As linhagens PFB 8203, PFB 8301 e a cultivar Altex, em média, foram as mais precoces (142 dias). As cultivares CTC 4, Lora, CTC 614 e CTC 8, ficaram numa faixa intermediária, de 149 a 152 dias, enquanto que, Niklas, Brutor e G.B. 8009, fecharam o ciclo em torno de 154 dias. As linhagens e cultivares, nos seis anos de experimentação, nesse mesmo tipo de ensaio, apresentaram em média, comportamento com relação ao biociclo, logo acima dos do ano de 1985 (Dias 1986).

A linhagem G.B. 8009, PFB 8301 e a cultivar Altex mostraram população de plantas mais elevadas do que as demais tratamentos; entretanto, esta última foi igual, estatisticamente, a CTC 4, Brutor e PFB 8203 (Tabela 2).

Quanto a altura de plantas, Niklas, CTC 614, CTC 8, G.B. 8009 e Lora, apresentaram valores mais elevados do que os demais linhagens e cultivares; todavia, estas duas últimas foram semelhantes, significativamente, a Brutor e a PFB 8301 (Tabela 2). Na média das cultivares e linhagens, a altura de plantas (144 cm), ficou bastante próximo ao ano de 1982 (146,2 cm) (Dias et alii 1983).

Para altura de inserção das primeiras síliquas, não houve diferenças entre as médias (Tabela 2).

As linhagens PFB 8203 e PFB 8301, mostraram peso de mil sementes mais elevados do que os demais tratamentos; contudo, esta última foi igual, estatisticamente, a cultivar Altex (Tabela 2). O valor médio do peso de mil sementes (2,77 g) foi, praticamente, semelhante aos de 1984 (2,75 g) (Dias 1975) e 1981 (2,8 g) (Dias et alii 1982).

Para rendimento de grãos, destacaram-se Altex, PFB 8301, CTC 8, PFB 8203, CTC 4, Niklas e G.B. 8009 (Tabela 2). As seis últimas linhagens e cultivares foram semelhantes, significativamente, a CTC 614. Conforme pode ser visto, o material em estudo que apresentou comportamento bastante igual, em vários parâmetros, chamando a atenção para a necessidade de serem introduzidas novas cultivares ou criados novas linhagens de colza.

O rendimento médio de grãos de 1986 (1.522 kg/ha) esteve acima aos de 1982 (1.281 kg/ha), 1983 (1.388 kg/ha) e 1984 (952 kg/ha) (Dias 1985) e abaixo aos de 1985 (1.779 kg/ha) (Dias 1986).

Nas Tabelas 3 e 4, foram reunidos os dados de 1985 e 1986, dos parâmetros considerados mais importantes na avaliação do comportamento das cultivares introduzidas.

Todas as cultivares e linhagens estudadas de colza, mostraram um aumento na altura de plantas e no número de dias até a colheita, enquanto que, o peso de mil sementes e o rendimento de grãos, diminuíram, no ano de 1986, em comparação ao ano de 1985.

Nesses dois anos, onde repetiu-se, as cultivares e as linhagens de 1985, salientaram-se acima da testemunha (CTC 4): Niklas, Altex, PFB 8301, CTC 8, PFB 8303 e G.B. 8009.

A cultivar Niklas (sueca) já foi destacada por Dias (1985 e 1986) em 1984 e 1985, como a mais produtiva dos ensaios e com boa adaptação na região do Planalto do Rio Grande do Sul. Esta cultivar reúne características e qualificação suficiente para ser recomendada para o cultivo nesta região.

LITERATURA CONSULTADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedalógica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- DIAS, J.C.A. Avaliação de cultivares de colza introduzidas. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 5, Cruz Alta, RS, 1985. **Colza**; resultados de pesquisa 1984. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1985. p.5-14.
- DIAS, J.C.A. Avaliação de cultivares de colza introduzidas. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 6, Ijuí, RS, 1986. **Colza**; resultados de pesquisa 1985. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.5-12.
- DIAS, J.C.A.; PICININI, E.C. & GASSEN, D.N. Avaliação de cultivares de colza introduzidas. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA COLZA, 3, Passo Fundo, RS, 1983. **Colza**; resultados de pesquisa 1982. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1983. p.11-5.
- DIAS, J.C.A.; SANTOS, H.P. dos & LHAMBY, J.C.B. Avaliação de cultivares de colza introduzidas. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 2, Porto Alegre, RS, 1982. **Colza**; resultados de pesquisa 1981. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. p.11-4.

Tabela 1. Valores médios calculados em dias de emergência¹, início² e final³ de floração, maturação fisiológica⁴ e colheita do experimento Avaliação de Cultivares de Colza Introduzidas. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	Início de floração	Final de floração	Maturação fisiologia	Colheita
1. CTC 4	89	127	149	155
2. Altex	76	121	143	152
3. Lora	81	132	152	159
4. Brutor	90	132	155	164
5. Niklas	89	131	153	155
6. G.B. 8009	91	133	155	164
7. CTC 614	92	127	152	159
8. PFB 8203	69	122	141	152
9. PFB 8301	69	128	143	152
10. CTC 8	92	128	152	159

Data de semeadura: 04.06.86

Emergência: 12.06.86

¹ Quando mais de 50 % das plantas de cada parcela emergiu.

² Quando 10 % das plantas de cada parcela apresentavam no mínimo uma flor.

³ Quando 10 % das plantas de cada parcela ainda apresentavam flores.

⁴ Quando havia mudança de cor nas sementes, de verde para marrom-escuro.

⁵ Quando 90 % das síliquis estavam amarelas (maduras) e as síliquis apicais iniciavam a deiscência natural.

Tabela 2. Valores médios para algumas características agronômicas e componentes de rendimento do grão do Ensaio Avaliação de Cultivares de Colza Introduzidas. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	População (plantas/m ²)	Altura (cm)		PMS (g)	Rendimento (kg/ha)
		Plantas	Inserção 1ª síliquas		
1. CTC 4	78 bc	141,0 cd	102	2,50 e	1.535 abcd
2. Altex	85 ab	137,8 d	99	2,90 bc	1.747 a
3. Lora	70 c	146,0 abc	105	2,58 de	1.258 d
4. Brutor	75 bc	141,3 bcd	101	2,55 e	1.344 cd
5. Niklas	67 c	149,0 a	107	2,70 cde	1.492 abcd
6. G.B. 8009	94 a	148,5 ab	107	2,78 cd	1.472 abcd
7. CTC 614	70 c	149,0 a	108	2,78 cd	1.446 bcd
8. PFB 8203	74 bc	140,0 cd	98	3,15 a	1.571 abc
9. PFB 8301	92 a	141,3 bcd	101	3,08 ab	1.674 ab
10. CTC 8	69 c	149,0 a	104	2,68 de	1.678 ab
Média	77	144	103	2,77	1.522
C.V. (%)	12,03	3,51	6,06	5,4	12,97
F de tratamentos	4,27 **	3,07 *	1,30 NS	8,51 **	2,40 *

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

** Nível de significância de 1 %.

* Nível de significância de 5 %.

NS Não significativo.

Tabela 3. Altura de plantas (AP) e número de dias até colheita (ND) do Ensaio de Cultivares de Colza Introduzidas de 1985 e 1986. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	AP (cm)			ND		
	1985	1986	Média	1985	1986	Média
1. CTC 4	128	141	135	148	155	152
2. Altex	135	138	137	144	152	148
3. Lora	132	146	139	155	159	157
4. Brutor	126	141	134	155	164	160
5. Niklas	136	149	143	148	155	152
6. G.B. 8009	128	149	139	155	164	160
7. CTC 614	127	149	138	148	159	154
8. PFB 8203	126	140	133	136	152	144
9. PFB 8301	122	141	132	136	152	144
10. CTC 8	131	149	140	148	159	154
Média	129	144	137	-	-	

Tabela 4. Peso de mil sementes (PMS) e rendimento de grãos (RG) do Ensaio de Avaliação de Cultivares de Colza Introduzidas de 1985 e 1986. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	PMS (g)			RG (kg/ha)			%
	1985	1986	Média	1985	1986	Média	
1. CTC 4	3,21	2,50	2,86	1.653	1.535	1.594	100
2. Altex	3,49	2,90	3,20	1.777	1.747	1.762	111
3. Lora	3,23	2,58	2,91	1,688	1.258	1.473	92
4. Brutor	3,32	2,55	2,94	1.744	1.344	1.544	97
5. Niklas	3,30	2,70	3,00	2.073	1.492	1.783	112
6. G.B. 8009	3,35	2,78	3,07	1.779	1.472	1.626	102
7. CTC 614	3,18	2,78	2,98	1.549	1.446	1.498	94
8. PFB 8203	3,52	3,15	3,34	1.895	1.571	1.733	109
9. PFB 8301	3,44	3,08	3,26	1.819	1.674	1.747	110
10. CTC 8	3,15	2,68	2,92	1.815	1.678	1.747	110
Média	3,32	2,77	3,05	1.779	1.522	1.651	

Santos, H.P. dos²
Sattler, A³

RESUMO

Durante o ano de 1986, foi avaliado, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT, o efeito dos métodos de colheita manual, enleirado manual, enleirado mecânico, direto com colhedora de parcelas e direto com automotriz (máquina comercial) e de épocas (número de dias após o florescimento das plantas) sobre o rendimento de grãos da colza, cultivar CTC 4, semeada em plantio convencional, numa área de, aproximadamente, um hectare.

O rendimento de grãos de 1986 esteve próximo àqueles obtidos nos anos de 1980, 1982 e 1985.

Entre os métodos de colheita estudados, salientaram-se para rendimento de grãos o manual, o direto com colhedora de parcelas e o enleirado manual.

O enleirado mecânico, como nos anos anteriores, ainda deixou a desejar, provavelmente pela falta de ajuste no recolhedor mecânico, adaptado à automotriz, e pelas perdas de colheita, ocorrentes no mesmo ano.

INTRODUÇÃO

A colza é considerada a quinta oleaginosa em ordem de importância no mundo, superada apenas pelas culturas seguintes: soja, algodão, amendoim e girassol.

O maior problema no cultivo da colza é a colheita. As síliquas não maturam uniformemente, resultando em perdas de grãos na parte de cima da inflores-

¹ Trabalho apresentado na 7ª Reunião Anual de Programação de Pesquisa e de Assistência Técnica da Cultura da Colza. Ijuí, 15 de abril de 1987.

² Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

³ Eng.-Mec., Pesquisador do CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

cência, enquanto a parte inferior não se encontra pronta (Sims 1979). Estas perdas têm desencorajado os produtores desta cultura. Além disso, a má regulação da automotriz diminui, também, o rendimento de grãos (Leon et al. 1978).

Nos países tradicionalmente produtores, a colza é ceifada e enleirada, ficando a campo até secar, sendo, posteriormente, trilhada (Feldman 1975, Sims 1979). Além de serem reduzidas as perdas de trilha, a colza é recolhida com teores de umidade relativamente baixos (12 %), facilitando assim, seu armazenamento e sua conservação.

Este ensaio foi conduzido com o objetivo de determinar o melhor método e a época de colheita mais compatíveis com as condições climáticas do Sul do País.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT, em Passo Fundo, RS, em condições de lavoura, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo (Brasil. Ministério da Agricultura 1973).

A semeadura foi realizada no dia 11 de junho de 1986, utilizando-se uma semeadora-adubadora de 12 linhas, marca Nordsten. Usou-se a cultivar de colza CTC 4, na densidade de 6 kg/ha, e o espaçamento entrelinhas de 26 cm.

A adubação de manutenção utilizada foi de 250 kg/ha da fórmula 5-25-25. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada com 30 kg de N/ha, na forma de uréia, 35 dias após a germinação das plantas.

O florescimento da colza ocorreu na primeira quinzena de setembro.

Os tratamentos constaram de colheita manual, de colheita enleirada manual, de colheita enleirada mecânica, de colheita direta com colhedora de parcelas (Nursery Master Hydrostatic) e da colheita direta com automotriz (Massey Ferguson 310). Os tratamentos deste ensaio, o enleirador e o recolhedor mecânico, encontram-se descritos na seção material e métodos dos trabalhos de Santos et al. 1985 e de Portella & Faganello 1985.

A quinta época de colheita não foi realizada, devido à ocorrência de chuvas na ocasião. Serão relatadas cinco épocas de colheitas e não seis, como estava programado.

A umidade e a coloração da semente foram determinadas por ocasião do corte das plantas e após a trilha das parcelas.

A percentagem de umidade, na colheita enleirada mecânica foi determinada em 9 plantas, coletadas ao acaso, antes do corte. A umidade após a trilha foi

avaliada em 10 g de sementes por parcela. A aferição foi realizada pelo método de estufa à baixa temperatura constante, seguindo as regras para análise de semente (Brasil. Ministério da Agricultura 1976).

As colorações das sementes foram determinadas, visualmente, em marrom, semimarrom e verde.

Para avaliação do rendimento, a umidade do grão foi corrigida para 9 %.

Foi usado o delineamento de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com três repetições, onde as parcelas principais foram constituídas pelas épocas de colheita e as subparcelas pelos métodos de colheita. O tamanho de parcela variou de 9,36 m², colheita manual, enleirada manual e direta com colhedora de parcelas, a 93,6 m², colheita enleirada mecânica e direta com automotriz.

Fez-se análise da variância para rendimento de grãos e para peso de 1.000 sementes. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pela aplicação do teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira época de colheita, o método enleirado manual, o manual e o direto com colhedora de parcelas foram os mais elevados para rendimento de grãos; entretanto, os dois últimos foram iguais, estatisticamente, ao método enleirado mecânico (Tabela 1). Na segunda época, o método manual e o enleirado manual apresentaram rendimentos de grãos superiores; contudo, o último foi semelhante, significativamente, ao direto com colhedora de parcelas. Na terceira e quarta épocas de colheita, o menor rendimento de grãos ocorreu no método enleirado mecânico. Na quinta época de colheita, não houve diferenças estatísticas entre as médias.

O método de colheita direta com automotriz foi o único que mostrou diferenças entre as médias, em relação à época de colheita. A terceira, a quarta, a quinta e a segunda épocas de colheita apresentaram valores mais elevados para rendimento de grãos; todavia, as duas últimas épocas foram iguais, estatisticamente, à primeira época (Tabela 1).

Na média dos métodos de colheita, o manual, o direto com colhedora de parcelas e o enleirado manual foram superiores aos demais para rendimento de grãos (Tabela 1).

Na primeira época de colheita, o método manual e o enleirado manual foram superiores aos demais para peso de 1.000 sementes (Tabela 2). Na segunda época de colheita, o método enleirado manual e na quarta época de colheita,

o método direto com colhedora de parcelas mostraram valores mais elevados para o peso de 1.000 sementes, do que os demais. Na terceira época de colheita, o menor peso de 1.000 sementes ocorreu no método direto com automotriz. Na quinta época de colheita, o método manual, o enleirado manual e o direto com colhedora de parcelas apresentaram valores mais elevados do que os demais, para o peso de 1.000 sementes.

Na média dos métodos de colheita o enleirado manual e o manual foram superiores aos demais para o peso de 1.000 sementes, entretanto, o último foi semelhante ao método com colhedora de parcelas (Tabela 2).

Na média das épocas de colheita, a primeira, a quinta e a segunda, mostraram valores mais elevados do que as demais, contudo, a última foi igual, estatisticamente, à terceira, e à quarta épocas (Tabela 2).

Na Tabela 3, pode ser observada a coloração da semente por ocasião do corte da colheita enleirada mecânica e da trilha da colheita direta com automotriz.

O rendimento médio de grãos de colza obtido em 1986 (1.090 kg/ha) esteve acima do de 1984 (645 kg/ha) (Santos et al. 1985) e próximo aos de 1980 (1.133 kg/ha), 1982 (1.028 kg/ha) (Santos et al. 1984) e 1985 (1.012 kg/ha) (Santos et al. 1986).

A colheita manual, que dá alguma referência das possíveis perdas durante o desenrolar do ensaio, apresentou maior rendimento de grãos (1.603 kg/ha) aos 71 dias após o florescimento das plantas (segunda época), com 21,6% de umidade.

A colheita enleirada manual, que serve como comparação para a enleirada mecânica, mostrou valor mais elevado para rendimento de grãos (1.436 kg/ha), aos 66 dias após o florescimento das plantas (primeira época), com 32,5% de umidade. Este dado ficou bastante próximo ao já obtido por Santos et al. 1984, para o mesmo modo de colheita.

A colheita enleirada mecânica, principal fundamento deste estudo, apresentou maior rendimento de grãos (1.047 kg/ha) aos 86 dias após o florescimento das plantas (quinta época), com 7,9% de umidade. Este dado, em termos de época e teor de umidade, contraria toda a pesquisa feita até então. Era de se esperar que os melhores rendimentos de grãos de colza ocorressem de modo similar ao enleirado manual. Conforme já foi relatado anteriormente, parece que o enleirador mecânico está funcionando a contento, contudo, a colza depois de enleirada é apanhada (quando seca) com o recolhedor mecânico (Portella & Fagnello 1985). Provavelmente, o problema está nesse tipo de equipamento.

A colheita direta com colhedora de parcelas, que serve como relação entre o direto com automotriz, mostrou valores mais elevados para rendimento de grãos (1.637 kg/ha) aos 78 dias após o florescimento das plantas (quarta época), com 12,4% de umidade.

A colheita direta com automotriz, que serve como referência para compara-

ção com a enleirada mecânica, apresentou maior rendimento de grãos (1.188 kg/ha) aos 78 dias após o florescimento das plantas (quarta época), com 14,2 % de umidade. Este dado se aproxima bastante ao já obtido por Löff & Jöhnson 1972, para o mesmo tipo de colheita.

A diferença (449 kg/ha) entre a colheita direta com colhedora de parcelas e a direta com automotriz, mostra que, realmente, há perdas quando se utiliza esse tipo de equipamento. Isto deve estar repercutindo na colheita enleirada mecânica, acrescido, ainda, da colocação do recolhedor.

LITERATURA CITADA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Portaria nº 532, de 29.04.1976. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1976. 188p.

FELDMAN, M. Investigations of rapeseed windrowing problems in Saskatchewan. *Can. Agric. Eng.*, Ottawa, 17(1):34-8, 1975.

LEON, M. de; GARCIA RUIZ, R.; GONZALEZ, P.; INSUA, F. & ALCANTARA, A. **La colza oleaginosa**. Madrid, Ministério da Agricultura, 1978, 20p. (Hojas divulgadoras, 17).

LÖÖF, B. & JÖHNSON, R. Results of investigations on resistance to shedding in rape. *Severiges Utsadesforenings Tidskrift*, Oerebro, Sweden, 80(4):193-205, 1970. Resumo citado no *Field Crop Abst.*, Slough, 25(1):131, 1972.

PORTELLA, J.A. & FAGANELLO, A. Manejo de colheita da colza. II. Desenvolvimento do equipamento para enleirar e recolher a cultura da colza. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 5, Cruz Alta, RS, 1985. **Colza; resultados de pesquisa 1984**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1985. p.33-9.

SANTOS, H.P. dos; LHAMBY, J.C.B.; NEDEL, J.L. & PEREIRA, L.R. Efeito do manejo de colheita no rendimento de grãos da colza (*Brassica napus* L.var. *oleifera* Metzg.) de 1980 a 1983. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 4, Pelotas, RS, 1984. **Colza; resultados de pesquisa 1983**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. p.41-52.

SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; PORTELLA, J.A.; FAGANELLO, A. & NEDEL, J.L. Manejo de colheita de colza. I. Efeito no rendimento de grãos. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 5, Cruz Alta, RS, 1985. **Colza; resultados de pesquisa 1984**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1985. p.24-32.

SANTOS, H.P. dos; PORTELLA, J.A. & SATTLER, A. Manejo de colheita de colza. III. Efeito no rendimento de grãos 1985. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CULTURA DA COLZA, 6, Ijuí, RS, 1986. Colza; resultados de pesquisa 1986. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.13-22.

SIMS, R.E.H. Problems of harvesting oilseed rape. Big Farm Manage., London 1979. p.44-5, 7.

Tabela 1. Número de dias após o florescimento das plantas (DF), rendimento de grãos (RG) e umidade da semente (US) das cinco colheitas manuais (CM), enleiradas manuais (CE), enleiradas mecânicas (CEP), direta com colhedora de parcelas (CD) e direta com automotriz (CDA) de uma cultivar de colza (CTC 4). EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Épocas de colheita	DF	RG (kg/ha)						US (%)	
		CM	CE	CEP	CD	CDA	Média	CEP	CDA
1	66	1.116 AB a	1.436 A a	833 B a	1.036 AB a	163 C b	917	32,5	28,5
2	71	1.603 A a	1.398 AB a	720 C a	996 BC a	525 C ab	1.048	21,6	20,4
3	74	1.449 A a	1.237 AB a	933 B a	1.549 A a	1.136 AB a	1.261	17,1	16,2
4	78	1.229 AB a	1.265 A a	770 B a	1.637 A a	1.188 AB a	1.218	12,4	14,2
5	86	1.184 A a	832 A a	1.047 A a	1.167 A a	807 A ab	1.007	7,9	9,7
Média		1.316 A	1.234 A	861 B	1.277 A	764 B	1.090		

Médias, seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade.

C.V. (a) = 40,52 %

C.V. (b) = 26,44 %

F de épocas = 1,62 NS

F de tratamentos = 12,00**

F de épocas x tratamentos = 2,56**

NS Não significativo.

** Nível de significância de 1 %.

Tabela 2. Número de dias após o florescimento das plantas (DF) e peso de 1.000 sementes (PMS) das cinco colheitas manuais (CM), enleiradas manuais (CE), enleiradas mecânicas (CEP), direta com colhedora de parcelas (CD) e direta com automotriz (CDA) de uma cultivar de colza (CTC 4). EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Épocas de colheita	DF	PMS (g)					Média
		CM	CE	CEP	CD	CDA	
1	66	3,67 A a	3,70 A a	3,47 BC a	3,53 B a	3,40 C a	3,55 a
2	71	3,50 B bc	3,67 A ab	3,50 B a	3,50 B a	3,50 B a	3,53 ab
3	74	3,53 A abc	3,53 A bc	3,47 AB a	3,47 AB a	3,43 B a	3,49 b
4	78	3,47 B c	3,47 B c	3,47 B a	3,60 A a	3,43 B a	3,49 b
5	86	3,63 A ab	3,63 A ab	3,43 B a	3,57 A a	3,43 B a	3,54 a
Média		3,56 AB	3,60 A	3,47 C	3,53 B	3,44 C	3,52

Médias, seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade.

C.V. (a) = 1,65 %

C.V. (b) 1,62 %

F de épocas = 4,36*

F de tratamentos = 20,00**

F de épocas x tratamentos = 3,83 **

* Nível de significância a 5 %.

** Nível de significância a 1 %.

Tabela 3. Número de dias após o florescimento das plantas (DF) e percentual de coloração da semente por ocasião do corte (cinco colheitas enleiradas mecânicas - CEP e diretas com automotriz - CDA) de uma cultivar de colza (CTC 4). EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Épocas de colheita	DF	CEP			CDA		
		M	S	V	M	S	V
1	66	17	38	45	0	28	72
2	71	3	12	85	3	18	79
3	74	0	6	94	0	5	95
4	78	0	3	97	0	7	93
5	86	0	1	99	0	1	99

M = marrom

S = semimarrom

V = verde

EFEITO DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NO RENDIMENTO DE GRÃOS E DE DOENÇAS
RADICULARES DO TRIGO E, DE OUTRAS CULTURAS DE INVERNO E DE VERÃO¹.

Santos, H.P. dos²

Reis, E.M.³

Pereira, L.R.³

Vieira, S.A.²

RESUMO

Em dois experimentos (ensaio A e ensaio B), no período de 1979 a 1986, foram avaliados, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT, o efeito de alguns sistemas de rotação de culturas sobre o rendimento de grãos de trigo. Os tratamentos do ensaio A, constaram de rotação para trigo. Este cereal retornou a mesma área a cada três anos, pois foi intercalada com aveia e linho ou tremoço e colza. No verão, toda a área experimental foi cultivada com soja, em semeadura direta. Os tratamentos do ensaio B, constaram de quatro sistemas de rotação para trigo: 1) monocultura de trigo; 2) rotação de 1 inverno sem trigo, intercalado com cevada; 3) rotação de 2 invernos sem trigo; 4) rotação de 3 invernos sem trigo. No verão, a área experimental foi cultivada com milho em semeadura convencional até 1983 ou soja em plantio direto. Ambos os ensaios foram arranjados em blocos ao acaso, com quatro repetições e área útil das parcelas foi de 120,0 m².

Ensaio A:

O trigo apresentou rendimentos mais elevados quando antecedido por tremoço e colza, em comparação a trigo após aveia e linho. O trigo, com excessão de 1983, mostrou nos dois sistemas propostos estabilidade de rendimento de grãos. No momento, considerando-se o sistema como o todo, o mais viável, parece ser

¹ Trabalho apresentado na 7ª Reunião Anual de Programação de Pesquisa e de Assistência Técnica da Cultura da Colza. Ijuí, 15 de abril de 1987.

Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Cx. Postal 569, 99001 - Passo Fundo, RS.

Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Cx. Postal 569, 99001 - Passo Fundo, RS.

trigo depois de aveia e do linho. A aveia foi a cultura que apresentou, ao longo dos anos, rendimento de grãos mais elevados. Na média dos anos, as culturas de inverno (aveia, colza, linho, tremoço e trigo) não influenciaram os rendimentos de grãos de soja.

Ensaio B:

O rendimento de grãos de trigo em rotação de inverno (colza, linho, tremoço; colza, cevada, tremoço; duas leguminosas) foi, na maioria dos anos, superior à monocultura. O grau de intensidade de doenças radiculares foi maior na monocultura do que nos demais tratamentos de rotação de culturas. Na média dos anos, as culturas de inverno (cevada, colza, linho e trigo) não mostraram efeito sobre o rendimento de grãos da soja. Esta leguminosa depois da colza tende a desenvolver-se e render menos grãos, principalmente, em anos secos, e em plantio direto.

INTRODUÇÃO

O rendimento de grãos de trigo no Brasil é dependente, em grande parte, do clima. Este fato está relacionado, diretamente, com as doenças dos órgãos aéreos e do sistema radicular.

As doenças da parte aérea do trigo podem ser controladas pelo uso de sementes sadias, pela rotação de culturas, pela aplicação de fungicidas e pela resistência genética. Para as doenças do sistema radicular, o uso de fungicidas no solo é inviável economicamente. No entanto, pelo pousio de inverno ou pela rotação com culturas não suscetíveis à podridão comum e ao mal-do-pé, consegue-se o controle dessas doenças (Recomendações... 1986).

Trabalhos de pesquisa e levantamentos conduzidos ao nível de lavoura mostram que a monocultura de trigo, de cevada, de triticales ou de centeio é uma das causas das ocorrências severas de podridões radiculares e, conseqüentemente, dos baixos rendimentos de grãos destes cereais (Diehl 1979, Diehl et al. 1982b, 1983; Patella 1978 e Pereira et al. 1984).

A soja é uma das culturas mais importantes na economia agrícola do Rio Grande do Sul. Embora, hoje, não represente mais a grande alternativa de lucro fácil e rápido como foi há alguns anos, devido, principalmente, à competitividade de preços no mercado externo que vem ocorrendo a partir do início dessa década e aos altos custos dos insumos (Tomasini 1984). A área de cultivo dessa leguminosa no estado, praticamente, estabilizou-se desde 1980.

A soja tem competido com as culturas de inverno pela época preferencial de semeadura (Pereira et al. 1977). Se o preço dessa leguminosa estiver mais compensador do que o do trigo, alguns agricultores optarão pela primeira em detrimento das culturas de inverno. A semeadura direta, após os cultivos de inverno (Pereira 1978), associadas à utilização de cultivares de ciclo tardio, pela estabilidade em sua produtividade, mesmo cultivadas até meados de dezembro (Vieira et al. 1985), é uma alternativa para amenizar o problema de atraso de plantio.

Por outro lado, o cultivo do trigo precisa ser mais ampliado, pois possui todas as condições para manter com segurança altas produtividades e lucratividades desde que a tecnologia disponível seja usada integral e adequadamente (A tecnologia... 1985).

Para minimizar esses problemas é necessário desenvolver sistemas de produção viáveis economicamente abrangendo inverno e verão, como um todo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos (ensaio A e ensaio B) foram realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPQ, em Passo Fundo, RS, região do Planalto Médio, durante os anos de 1979 a 1985, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo (Brasil, Ministério da Agricultura 1973). Neste mesmo local vinham sendo estudados dois sistemas de cultivo com trigo de 1975 a 1979, denominados "3 cultivos de dois anos" e "4 cultivos de dois anos" (Pereira et al. 1984).

Os tratamentos do ensaio A, constaram de dois sistemas de rotação para trigo. Este cereal retornou a mesma área a cada três anos, pois foi intercalado com aveia e linho ou tremoço e colza (Tabela 1). No verão, toda a área experimental foi cultivada com soja, em semeadura direta.

Os tratamentos do ensaio B constaram de quatro sistemas de rotação para trigo: 1) monocultura de trigo; 2) rotação de 1 inverno sem trigo; 3) rotação de 2 invernos sem trigo; 4) rotação de 3 invernos sem trigo. No verão, a área experimental foi cultivada com milho em semeadura convencional, ou soja em plantio direto, de acordo com o sistema previsto (Tabela 2).

O preparo do solo, até o ano de 1983, foi feito em cada parcela, individualmente. Porém, de 1984 a 1986, toda a área experimental foi preparada com arado de aiveca.

A adubação de manutenção foi baseada nos resultados do solo e realizada de acordo com as recomendações para cada cultura. As amostras de solo foram

coletadas após a colheita das culturas de inverno e de verão. Em 1981, antes da semeadura de inverno, foram aplicadas 6,5 t/ha de calcário com PRNT de 56 %.

As culturas de inverno foram estabelecidas em plantio convencional, utilizando-se semeadeira-adubadeira marca Nordsten. A soja foi semeada em plantio direto, usando-se semeadeira-adubadeira com triplo disco (Bettison 3.D) ou duplo disco (Lavrale). O milho até 1983, foi semeado manualmente, depois direto com semeadeira-adubadeira de faca com duplo disco (Turbo Max).

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

A semente de trigo foi sempre tratada com os fungicidas recomendados.

A colheita foi realizada com automotriz de parcelas, marca Hege 125 B ou Nursery-Master Hidrostatic.

Para a avaliação do rendimento, a umidade do grão foi corrigida conforme a cultura: colza 9 %, linho 10 %, cevada, trigo, soja e milho 13 %.

A avaliação do grau de intensidade (GI) das doenças do sistema radicular e do mosaico comum de trigo foi procedida de acordo com o método descrito por Reis et al. 1983b.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da parcela, em ambos os ensaios, foi de 20,0 m de comprimento por 6,0 m de largura (120,0 m²). Foi feita uma análise estatística individual e conjunta para as características estudadas. As médias foram comparadas entre si, pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

Para estimar o efeito das podridões radiculares no rendimento de grãos, aplicou-se a análise de regressão linear simples. Para determinar o efeito das podridões radiculares e mosaico comum no rendimento de grãos, no ano de 1983, fez-se a análise de regressão linear múltipla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio A

Rendimento de grãos e doenças radiculares do trigo

A análise conjunta para a intensidade das doenças do sistema radicular apresentou efeito altamente significativo para o fator Anos. O rendimento de grãos do trigo mostrou efeito altamente significativo para os fatores Anos e Tipos de sistemas (Tabela 3).

Os dados serão discutidos a partir do ano em que foi possível observar o tratamento com um intervalo de dois invernos de rotação para a cultura do trigo (1981).

De 1981 a 1986, não houve diferença entre intensidade das doenças do sistema radicular, nos sistemas estudados (Tabela 4).

Observam-se que, os maiores rendimentos de grãos do trigo foram obtidos, em valores absolutos, em todos os anos e estatisticamente em 3 dos 6 anos, no sistema após tremoço e colza, em comparação ao sistema depois de aveia e de linho, (Tabela 5). Harris (1976) trabalhando com trigo de inverno já havia registrado algo semelhante.

No ano de 1982, houve condições climáticas propícias para o aparecimento das doenças do sistema radicular e da parte aérea mas, mesmo assim, os rendimentos para o trigo podem ser considerados satisfatórios. Com destaque das doenças da parte aérea, em 1982, ocorreu em grande escala a ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), a qual foi devidamente controlada com fungicida. As doenças do sistema radicular (mal-do-pé, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* e podridão comum *Helminthosporium sativum*) registradas, neste ano mantiveram-se em níveis baixos, devido ao manejo do solo, através de dois anos de rotação de culturas. Esta melhoria no rendimento de grãos de trigo, com dois anos de rotação, igualmente foi encontrada, por Selman (1975). Isto confirma, também, em parte, os dados já obtidos por Diehl (1982), ou seja, de que o mal-do-pé pode ser controlado com apenas dois anos de pousio ou de rotação com culturas não suscetíveis a esta doença.

Os menores rendimentos de trigo foram observados no ano de 1983. Neste ano, durante o período vegetativo do trigo ocorreram, no mês de julho, precipitações acima da normal (Boletim Agrometeorológico 1984). Isto proporcionou o acúmulo de água em determinadas partes das parcelas do experimento, durante algum tempo, após cada chuva. O levantamento feito neste ensaio constatou a ocorrência de podridão comum, de mal-do-pé e de mosaico do trigo. O grau de infecção das doenças radiculares e do mosaico do trigo, neste ano, foi bastante alto.

Provavelmente, a aração com arado de aiveca em 1984 a 1986, deve ter colaborado para elevar o rendimento de grãos, nos dois sistemas em estudo. Os levantamentos feitos à nível de lavoura por Wiethölter (1978) comprova em parte estes dados, ou seja, observou que, houve uma redução do ataque de mal-do-pé e incremento do rendimento de grãos do trigo devido à lavra em profundidade maior, bem como a diluição do inóculo, já que boa parte do solo da camada superior é tombada para o fundo do sulco na operação de aração.

Os dois sistemas de rotação proporcionaram, com exceção do ano de 1983,

boa estabilidade de rendimento (Tabela 5). Apesar de ter havido rendimento de grãos mais elevado no segundo sistema, em relação ao primeiro, o desempenho do tremoço deixou muito a desejar. Considerando os problemas que vêm ocorrendo nesta cultura, em termos de doenças da parte aérea, e considerando as dificuldades atuais com a colza, especialmente em relação à sua colheita, no momento, o primeiro sistema parece ser o mais adequado, pois a aveia e o linho mostram boa estabilidade de rendimento e vêm sendo explorados tradicionalmente pelos agricultores.

Rendimento de grãos da aveia, da colza, do linho e do tremoço

A aveia foi a cultura que apresentou, ao longo dos anos, rendimentos médios de grãos superiores aos dois sistemas para trigo (Tabela 6). No ano de 1982, houve dano de ferrugem da folha (*Puccinia coronata*), daí o baixo rendimento de grãos obtido.

A colza e o linho mostram rendimentos médios de grãos semelhantes, respectivamente, 1.104 e 888 kg/ha (Tabela 6). Os baixos rendimentos de 1982 são atribuídos, principalmente, ao excesso de chuva antes da colheita e, os de 1985, à seca ocorrente na fase de enchimento de grãos da colza e do linho.

O tremoço, ao longo dos anos, foi a cultura mais instável (Tabela 6). Nos anos de 1982 e 1983, esta cultura foi afetada, drasticamente, pela mancha da folha (*Pleiochaeta setosa*). De acordo com Diehl et al. (1982a), a mancha da folha do tremoço, quando ocorre nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas, pode causar a morte das mesmas. Em 1982, 1984 e 1985, também, ataque de antracnose (*Glomerella cingulata*) no tremoço. Reis et al. (1983a) relatam o efeito altamente destrutivo da antracnose em tremoço, devido ao enrolamento e posterior morte do ápice da planta.

Rendimento de grãos da soja

O rendimento de grãos da soja, apresentou efeito significativo, para o fator anos mais a interação Anos x Tipos de sucessão (Tabela 3). Isto indica que os tipos de sucessão para a soja são influenciados pelo ano.

Observa-se Tabela 7 que, nos anos de 1980/1981, 1981/1982 e 1985/1986, houveram diferenças significativas no rendimento de grãos da soja, em relação aos diferentes tipos de sucessão estudados. No ano agrícola 1980/1981, os melhores rendimentos de grãos ocorreram onde a soja foi cultivada após o tremoço, o linho, a colza e o trigo (intercalado por tremoço e colza). Provavelmente, em 1981/1982, as diferenças entre as médias foram em função das épocas de

semeadura do que dos cultivos anteriores. No ano de 1985/1986, o rendimento de grãos mais elevado manifestou-se na soja, após o tremoço e o trigo (intercalado por tremoço e colza); entretanto, este último foi semelhante, estatisticamente, à soja, após o linho e o trigo (intercalado por aveia e linho).

Contudo, análise da variância conjunta dos dados de rendimento de grãos da soja não mostrou efeito significativo dos tipos de sucessão sobre aquela variável (Tabela 7).

A prática de adoção do plantio direto da soja, neste trabalho, diminui o atraso da semeadura, minimizando os efeitos negativos sobre a produção, quando cultivada além da época preferencial. Os dados obtidos estão de acordo com o trabalho desenvolvido por Pereira (1978), o qual afirma que o plantio direto pode ser uma alternativa para amenizar o problema do atraso de semeadura da soja, quando em sucessão às culturas de inverno. Este resultado evidencia que qualquer uma das espécies de inverno, objeto deste estudo, pode ser cultivada sem afetar, significativamente, o rendimento da soja. Na avaliação correta do retorno econômico, deve ser considerado o sistema como um todo e não uma espécie isoladamente. Uma pequena diminuição da produtividade da soja pode ser plenamente compensada com a exploração de uma espécie de inverno somada aos efeitos benéficos da rotação de culturas.

Ensaio B

Rendimento de grãos e doenças radiculares do trigo

A análise conjunta dos dados relativos à intensidade de doenças do sistema radicular e do rendimento de grãos do trigo apresentou efeitos altamente significativos para o fator Anos e para a interação Anos x Tipos de sistemas (Tabela 8). Isto indica que os resultados mostrados pelos diferentes tipos de sistemas para trigo, são influenciados pelo ano. A intensidade de doenças do sistema radicular do trigo, apresentou, também, efeito significativo para o fator Tipos de sistemas.

Considerando tais dados, os resultados serão discutidos a partir do ano em que foi possível observar o tratamento com intervalo de três invernos de rotação para a cultura do trigo (1983).

No ano de 1983, conforme já relatado anteriormente, o clima não foi favorável às culturas de inverno. O mosaico do trigo foi das doenças avaliadas, a que se manifestou com maior intensidade. Sua ocorrência foi, provavelmente, mais relacionada à elevada umidade do solo, devido ao encharcamento prolongado, em determinadas partes das parcelas experimentais, do que com os anos sem

cultivo de trigo. A intensidade de mosaico apresentou valores mais baixos, nas rotações de três anos sem trigo do que nos demais sistemas (Tabela 9) e o rendimento de grãos, neste mesmo ano, foi o contrário (Tabela 10).

A análise de regressão linear realizada entre o rendimento de grãos e as variáveis podridões radiculares e mosaico do trigo, mostrou significância ao nível de 1 % de probabilidade apenas para a última doença, com um coeficiente da determinação de 0,99. Isto indica que, as perdas no rendimento de grãos foram determinadas quase que exclusivamente, pela ocorrência de mosaico do trigo. Entretanto, deve-se ressaltar que ambas as doenças estão estreitamente associadas, pois a análise de correlação entre as mesmas apresentou um valor de r : 0,80.

De 1984 a 1986 a intensidade das doenças radiculares e o rendimento de grãos do trigo foram, estatisticamente, diferentes entre a monocultura deste cereal e as demais rotações (Tabelas 9 e 10). Isto vem confirmar os dados obtidos por Diehl et al. (1982b, 1983) de que são necessários de 2 a 3 anos de pousio de inverno ou rotação, por igual período, com culturas não suscetíveis a estas moléstias, para ~~produzir~~^{reduzir}, significativamente, a intensidade das podridões radiculares do trigo.

O rendimento de grãos de trigo, após alguns anos em monocultura, torna-se praticamente nulo e, melhorou, consideravelmente, nos últimos três anos (1984 a 1986), provavelmente, pelo preparo do solo com arado de aiveca, associada às boas condições climáticas (Tabela 10). Wiethölter (1978) observou uma redução do ataque de mal-do-pé e o incremento do rendimento de grãos devido à lavra em uma profundidade maior, bem como a diluição do inóculo, já que boa parte do solo da camada superior é tombada para o fundo do sulco na operação de aração. Reis & Abrão (1983), verificaram que 67 % dos propágulos de podridão comum concentra-se na camada superficial de 0-5 cm, 23 % de 5-10 cm, 8 % de 10-15 cm e apenas 2 % na camada de 15-20 cm. Da mesma forma que o mal-do-pé, a podridão comum é diluída pela ação dos implementos de preparo do solo, para as camadas mais profundas. Deve ser salientado que, o inóculo de ambas as doenças está presente no solo e é dependente de alguns fatores, tais como: temperatura e umidade do solo, as moléstias poderão ocorrer em menor ou maior intensidade até ao final do ciclo da cultura do trigo. Com base no exposto acima, tudo leva a crer que aração profunda com arado de aiveca e o emprego de tratamento de semente, possa reduzir o período de rotação de culturas do trigo, em áreas onde a atual recomendação é difícil de ser praticada, por parte dos agricultores.

Na média de quatro anos, a monocultura, a rotação de três invernos (intercalando colza, cevada e tremoço), dois anos (intercalando leguminosas) e de

três anos (intercalando colza, linho e tremoço) sem trigo, apresentaram valores de intensidade de doenças radiculares de 79, 54, 45 e 38 %, respectivamente. A rotação de três invernos sem trigo, onde participa a cevada aumentou a intensidade de doenças radiculares e, como consequência, influenciou o rendimento de grãos, colocando este sistema de rotação numa posição intermediária entre a monocultura e a rotação por três anos, porque esta gramínea constituiu-se um hospedeiro para *H. sativum*.

Rendimento de grãos da cevada, da colza e do linho

A considerarem-se rotações de três invernos para cevada, trigo, linho e colza, a primeira cultura foi a que apresentou maiores valores para rendimento de grãos (Tabela 11).

A colza e o linho apresentaram rendimentos de grãos bastante próximos, oscilando de 1.095 a 1.009 kg/ha (Tabela 11). Os baixos rendimentos de 1985 são devidos, principalmente, à seca ocorrente na fase final de enchimento de grãos de ambas as culturas. No linho, o baixo rendimento de grãos em 1986, provavelmente, foi devido a precipitação de granizo ocorrido poucos dias antes da colheita.

Rendimento de grãos da soja

A análise conjunta dos dados relativos ao rendimento de grãos da soja mostrou significância estatística para o fator Anos e para a interação Anos x Tipos de sucessão, não havendo diferença para o fator Tipos de sistemas (Tabela 8). Isto indica que os dados apresentados pelos diferentes tipos de sucessão para a soja, são influenciados pelo ano.

Os dados gerados, no ano agrícola de 1982/1983, não foram incluídos, porque semeou-se a soja em quatro épocas (9.11, 13.11, 18.11 e 17.12) e com duas cultivares de ciclo diferente (BR 4 e Bossier).

Pode ser visto na Tabela 12 que, apenas o ano agrícola de 1985/1986 apresentou diferenças significativas no rendimento de grãos, entre os tipos de sucessão. Neste ano, os melhores rendimentos de grãos ocorreram onde a soja foi cultivada após trigo (intercalando colza, linho e tremoço), trigo (intercalando leguminosas), linho, trigo (intercalando colza, cevada e tremoço) e trigo em monocultura; entretanto, estes quatro últimos foram semelhantes, estatisticamente, à soja depois da cevada. A soja após colza foi estatisticamente inferior aos demais tratamentos.

Tem sido observado, ao longo da condução desse experimento que, a soja

tendeu a desenvolver-se menos e apresentar menores rendimentos de grãos depois da cultura da colza. Isto tem ocorrido em semeadura direta, pelo efeito de algumas substâncias inibidoras (Patrick et al. 1964). Em períodos secos, durante o estabelecimento e desenvolvimento da cultura de soja após colza, estes efeitos tendem a se agravar mais, diminuindo a população inicial de plantas, altura de inserção dos primeiros legumes e altura de plantas; como consequência, descreveu o rendimento de grãos.

Rendimento de grãos do milho

A cultura do milho, de 1981/1982 a 1983/1984, após o tremoço, foi semeada, antecipadamente, em relação a este cereal depois do trevo (Tabela 13). A partir de 1984, o tratamento com trevo foi substituído por aveia rolada, soja e ervilhaca e o milho semeado na mesma época dos demais tratamentos.

Observa-se na Tabela 13 que, apenas no ano agrícola de 1981/1982, houve diferenças significativas no rendimento de grãos de milho, em comparação aos dois tipos de sucessão estudados. Esta diferença entre as médias foi, provavelmente, mais em função da época de semeadura do milho do que dos cultivos anteriores.

CONCLUSÕES

A análise dos ensaios permite as seguintes conclusões:

Ensaio A

1. O trigo apresentou rendimento mais elevado, após o tremoço e a colza em comparação a trigo após a aveia e o linho;
2. O trigo, nos dois sistemas propostos para dois invernos sem este cereal, com excessão de 1983, apresentou estabilidade de rendimento de grãos;
3. No momento, considerando-se o sistema como um todo, o mais viável, parece ser trigo depois de aveia e do linho;
4. A aveia foi a cultura que apresentou, ao longo dos anos, rendimento de grãos mais elevados;
5. Na média dos anos, as culturas de inverno (aveia, colza, linho, tremoço e trigo) não influenciaram os rendimentos de grãos de soja;

Ensaio B

1. O rendimento de grãos do trigo, em rotação de inverno com (a) colza, linho e tremoço, (b) com colza, cevada e tremoço e (c) com leguminosas por dois invernos, foi, na maioria dos anos, superior à monocultura;

2. A intensidade de doenças do sistema radicular foi mais elevada na monocultura de trigo (79 %) do que em relação a três anos de rotação para seqüência trigo após colza, cevada e tremoço (54 %) ou dois (45 %) ou três para seqüência colza, linho e tremoço (38 %);

3. Na média dos anos, as culturas de inverno (cevada, colza, linho e trigo) não mostraram efeito sobre o rendimento de grãos da soja;

4. A soja depois da colza tende a desenvolver-se e render menos grãos, principalmente, em anos secos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO 1983. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984.
- 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).
- DIEHL, J.A. **Doenças de raízes de trigo.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 15p.il. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- DIEHL, J.A. Influência de sistemas de cultivo sobre podridões de raízes de trigo. **Summa Phytopathol.**, Piracicaba, 5:134-9, 1979.
- DIEHL, J.A.; LUZZARDI, G.C. & PIEROBOM, C.R. Ocorrência da mancha marrom do tremoço causada por *Pleiochaeta setosa* (Kirchn.) Hughes no Rio Grande do Sul. **Fitopatol. Bras.**, Brasília, 7:117-20, 1982a.
- DIEHL, J.A.; TINLINE, R.D.; KOCHHANN, R.A.; SHIPTON, P.J. & ROVIRA, A.D. The effect of fallow periods on common root rot of wheat in Rio Grande do Sul, Brazil. **Phytopathology**, St. Paul, 72(10):1297-301, 1982b.
- DIEHL, J.A.; KOCHHANN, R.A. & TINLINE, R.D. Sistemas de cultivo sobre a podridão comum de raízes e mal-do-pé do trigo. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 18(3):235-41, 1983.
- HARRIS, P.B. A look at entries for winter wheat. **Arable Farming**, 3(11):25 e 27, 1976.
- PATELLA, J.F. Quinze anos de rotação com cultura do trigo. **Agros**, Pelotas, 13(1):13-26, 1978.

- PATRICK, Z.A.; TOUSSOUN, T.A. & KOCK, L.W. Effect of crop residue decomposition products on plant roots. *Annal Review of Phytopathology*, 2:267-92, 1964.
- PEREIRA, LR. **Resultados de pesquisas obtidos em semeadura direta. s.n.t.** 50f. Trabalho apresentado no Treinamento sobre Semeadura Direta em Trigo e Soja, Passo Fundo, RS, 1978.
- PEREIRA, L.R.; BOUGLÉ, 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, 13, Cruz Alta, RS, 1984. **Resultados de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo...** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. p.170-9.
- PEREIRA, L.R.; BOUGLÉ, B.R.; PORTELLA, J.A. & VELLOSO, J.A.R. de O. Informe sobre o comportamento da soja ano agrícola 1976/1977, ensaios de rotação. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO SUL, 5, Pelotas, RS, 1977. **Resultados de pesquisa em soja obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em 1976/77.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977. p.81-90.
- RECOMENDAÇÕES da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para a Cultura do Trigo em 1986. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 76p.
- REIS, E.M. & ABRÃO, J.J.R. Effect of tillage and wheat residue management on the vertical distribution and inoculum density of *Cochliobolus sativus* in soil. *Plant. Dis.*, St. Paul., 67:1088-9, 1983.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos & FERRETTO, M.F. Ocorrência da antracnose do tremoço no Rio Grande do Sul, causada por *Glomerella cingulata*. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, 8(2):353-6, 1983a.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos & LHAMBY, J.C.B. Rotação de culturas. I. Efeito sobre doenças radiculares do trigo nos anos de 1981 e 1982. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, 8(3):431-7, 1983b.
- SELMAN, M. Experiments in continuous wheat. Part I. The effect of break crops introduced into a rum of continuous wheat (Sykes, Field). *Expl. Hush.*, (29):1-7, 1975.
- A TECNOLOGIA disponível. In: FESTA NACIONAL DO TRIGO, 3, Cruz Alta, RS, 1985. **Trigo; a auto-suficiência nacional pode ser apenas uma questão de querer.** Cruz Alta, CODECRUZ, 1985. p.37-42.
- TOMASINI, R.G.A. **Diversificação de culturas de inverno na região tritícola do Sul do Brasil.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 47p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 1).
- 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 agronômicas da soja no Planalto Rio-grandense. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 20(2):215-26, fev. 1985.
- WIETHOLTER, S. **Pousio e lavra profunda e seu efeito na ocorrência de mal-do-pé em trigo. s.n.t.** 13p. Relatório Interno de Andamento, Subprojeto 01.04.01., 1978.

Tabela 1. Sistemas de cultivos para trigo com culturas de inverno/verão de 1979/80 a 1986/87 do ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
L/S	T/S	Tr/S	C/S	T/S	A/S	L/S	T/S
A/S	L/S	T/S	Tr/S	C/S	T/S	A/S	L/S
Tr/S	C/S	T/S	A/S	L/S	T/S	Tr/S	C/S
T ¹ /S	A/S	L/S	T/S	Tr/S	C/S	T/S	A/S
T ² /S	Tr/S	C/S	T/S	A/S	L/S	T/S	Tr/S
C/S	T/S	A/S	L/S	T/S	Tr/S	C/S	T/S

¹ Trigo após aveia e linho.

² Trigo após tremoço e colza

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

Tabela 2. Sistemas de cultivo para trigo, com culturas de inverno/verão de 1980/81 a 1986/87 do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de cultivo	Parcelas	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1. Monocultura de trigo	1	T/S							
2. Rotação de 1 inverno sem trigo, intercalado com cevada	2	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Ser/M
	3	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S	Ser/M	T/S
	4	/S	Tr/m	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S
	5	/	T/S	Co/S	C/S	Tr/M	T/S	Co/S	C/S
3. Rotação de 2 invernos sem trigo	6	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	Erv/M	T/S	A/S
	7	Tv/Tv	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Erv/M	T/S	A/S	Erv/M
	8	Tv/M	T/S	Tv/Tv	Tv/M	T/S	A/S	Erv/M	T/S
4. Rotação de 3 invernos sem trigo	9	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Ser/M
	10	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Ser/M	T/S
	11	/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S
	12	/M	T/S	Co/S	L/S	Tr/M	T/S	Co/S	L/S

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

Tabela 3. Resumo da análise conjunta da variância para intensidade das doenças do sistema radicular (GI), para rendimento de grãos (RG) do trigo de 1981 a 1986 e rendimento de grãos (RG) da soja de 1979/1980 a 1985/1986, do ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Causas da variância	GL	QM do GI	GL	QM do RG do trigo	GL	QM do RG do soja
Anos	5	2.287,48 **	5	1.252.207,28 **	6	2.516.874,99 **
Tipos de sistemas ou sucessão	1	90,75 NS	1	177.876,75 **	5	117.690,38 NS
Anos x Tipos de sistemas ou sucessão	2	44,55 NS	3	6.419,55 NS	11	93.358,83 *
Erro médio	6	38,76	27	4.521,08	17	15.411,16

** Nível de significância de 1 %.

* Nível de significância de 5 %.

NS Não significativo.

Tabela 4. Intensidade de doenças do sistema radicular (GI) de 1981 a 1986 e de mosaico comum (MC) (1983) de trigo do ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de cultivo	1981	1982	1983		1984	1985	1986	Média
	GI (%)	GI (%)	GI (%)	MC (%)	GI (%)	GI (%)	GI (%)	GI (%)
Trigo após:								
Aveia e linho	22	19	88	64	87	53	11	47
Tremoço e colza	20	16	83	77	85	29	14	41
Médias	21	18	86	71	86	41	13	44
C.V. (%)	39,82	71,50	5,51	22,40	6,57	60,50	42,06	
F de tratamentos	0,15 NS	0,12 NS	2,99 NS	1,24 NS	0,90 NS	1,85 NS	0,83 NS	2,04 NS

NS Não significativo.

Tabela 5. Rendimento de grãos (kg/ha) de trigo de 1981 a 1986 de ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de cultivo	Anos e cultivar						Média
	1981 CNT 10	1982 CNT 10	1983 CNT 10	1984 BR 5	1985 BR 14	1986 BR 14	
Trigo após:							
Aveia e linho	2.430 b	2.134	440	2.332 b	2.331	2.710 b	2.063 b
Tremoço e colza	2.826 a	2.320	811	2.460 a	2.487	2.934 a	2.306 a
Médias	2.628	2.227	626	2.396	2.409	2.822	2.185
C.V. (%)	5,29	6,82	37,28	0,97	4,14	1,33	
F de tratamentos	16,17 *	2,98 NS	5,04 NS	91,65 **	4,8 NS	71,90 **	27,71 **

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

* Nível de significância de 5 %.

NS Não significativa.

** Nível de significância de 1 %.

Tabela 6. Rendimento de grãos (kg/ha) de trigo, aveia, linho, colza e tremoço de 1981 a 1986 no ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Média
Aveia após colza e trigo	2.569	1.379	2.579	3.407	2.887	2.939	2.627
Trigo após tremoço e colza	2.826	2.320	811	2.460	2.487	2.934	2.306
Trigo após aveia e linho	2.430	2.134	440	2.332	2.331	2.710	2.063
Linho após trigo e aveia	1.239	601	1.115	1.304	428	640	888
Colza após trigo e tremoço	1.594	708	1.007	1.104	725	1.425	1.104
Tremoço após linho e trigo	2.252	-	188	-	-	1.661	684

Tabela 7. Rendimento de grãos em (RG) e a data de plantio (DP) da soja após as culturas de inverno, ano agrícola 1979/1980 a 1985/1986 do ensaio A. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tipos de sucessão	1979/1980		1980/1981		1981/1982		1982/1983		1983/1984		1984/1985		1985/1986		Média RG (kg/ha)
	Bossier RG (kg/ha)	DP	BR 1 RG (kg/ha)	DP	BR 4 RG (kg/ha)	DP	Bossier RG (kg/ha)	DP	BR 4 RG (kg/ha)	DP	BR 4 RG (kg/ha)	DP	BR 4 RG (kg/ha)	DP	
Soja após: trigo ¹	1.855	20.12	2.033 b	13.12	2.273 a	27.11	2.547	16.12	3.134	30.11	3.364	07.12	2.055 b	21.11	2.470
trigo ²	1.867	20.12	2.308 a	13.12	2.091 a	27.11	2.459	16.12	3.117	30.11	3.277	07.12	2.154 ab	21.11	2.468
linho	1.787	20.12	2.372 a	13.12	1.624 ab	07.12	2.509	16.12	3.291	30.11	3.395	07.12	2.081 b	21.11	2.437
aveia	1.644	20.12	1.792 c	13.12	1.982 a	27.11	2.400	16.12	3.445	30.11	3.292	07.12	1.805 c	21.11	2.337
tremoço	1.883	20.12	2.512 a	13.12	948 b	04.01	2.449	16.12	3.312	30.11	2.911	07.12	2.278 a	21.11	2.328
colza	1.921	20.12	2.338 a	13.12	1.206 b	07.12	2.338	16.12	3.189	30.11	3.042	07.12	876 d	21.11	2.130
Média	1.826		2.225		1.687		2.455		3.248		3.214		1.875		2.362
C.V. (%)	8,12		7,18		25,68		8,85		6,21		9,63		6,00		
F tratamentos	1,80 NS		10,89 **		5,86 **		0,57 NS		1,54 NS		1,56 NS		83,47 **		1,26 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.

NS Não significativo.

** Nível de significância de 1 %.

Tabela 8. Resumo da análise conjunta da variância para intensidade das doenças do sistema radicular (GI), para rendimento de grãos (RG) do trigo de 1983 a 1986 e rendimento de grãos (RG) da soja de 1981/1982, 1983/1984, 1984/1985 e 1985/1986, do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Causas da variância	GL	QM do GI	GL	QM do RG do trigo	GL	QM do RG da soja
Anos	3	4.512,92 **	3	1.051.847,42 **	3	6.877.491,00 **
Tipos de sistemas ou sucessão	3	1.261,58 **	3	383.872,08 NS	7	278.866,57 NS
Anos x Tipos de sistemas ou sucessão	7	148,47 **	6	167.690,58 **	21	158.732,69 **
Erro médio	26	23,06	22	9.219,68	84	17.283,06

** Nível de significância de 1 %.

NS Não significativo.

Tabela 9. Intensidade de doenças do sistema radicular (GI) de 1983 a 1986 e de mosaico comum (MC) (1983) de trigo do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de cultivo	1983		1984	1985	1986	Média
	GI (%)	MC (%)	GI (%)	GI (%)	GI (%)	GI (%)
Rotação de 3 invernos sem trigo ¹	49 b	24 b	77 b	23 c	3 b	38 b
Rotação de 3 invernos sem trigo ²	83 a	38 b	83 b	46 b	2 b	54 b
Rotação de 2 invernos sem trigo	82 a	80 a	77 b	17 c	2 b	45 b
Monocultura de trigo	97 a	83 a	96 a	83 a	38 a	79 a
Média	78	56	83	42	11	54
C.V. (%)	12,42	18,85	9,24	32,53	49,11	
F de tratamentos	18,01 **	31,81 **	5,57 *	19,39 **	40,92 **	8,50 **

¹ Trigo após colza, linho e tremoço.

² Trigo após colza, cevada e tremoço.

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

** Nível de significância de 1 %.

* Nível de significância de 5 %.

Tabela 10. Rendimento de grãos (kg/ha) de trigo de 1983 a 1986 do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de cultivo	Ano e cultivar				Média	%
	1983 CNT 10	1984 BR 5	1985 BR 14	1986 BR 14		
Rotação de 3 invernos sem trigo ¹	1.784 a	2.044 a	2.806 a	2.768 a	2.171	156
Rotação de 3 invernos sem trigo ²	1.493 a	1.962 a	2.547 a	2.593 b	2.149	143
Rotação de 2 invernos sem trigo	338 b	1.941 a	2.741 a	2.813 a	1.971	131
Monocultura de trigo	159 b	1.734 b	1.950 b	2.171 c	1.504	100
Média	956	1.920	2.511	2.586	1.949	
C.V. (%)	29,14	6,22	9,06	2,42		
F. tratamentos	33,20 **	4,87 *	11,72 **	87,26 **	2,29 NS	

¹ Trigo após colza, linho e tremoço.

² Trigo após colza, cevada e tremoço.

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

** Nível de significância de 1 %.

* Nível de significância de 5 %.

NS Não significativo.

Tabela 11. Rendimento de grãos (kg/ha) de cevada, de trigo, do linho e da colza, de 1983 a 1986 do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tratamentos	1983	1984	1985	1986	Média
Cevada após tremoço, trigo e colza	2.258	2.199	2.642	3.170	2.567
Trigo após colza, linho e tremoço	1.784	2.044	2.806	2.768	2.171
Trigo após colza, cevada e tremoço	1.493	1.962	2.547	2.593	2.149
Linho após tremoço, trigo e colza	1.166	1.354	836	681	1.009
Colza após cevada, tremoço e trigo	1.009	1.244	766	1.408	1.107
Colza após linho, tremoço e trigo	1.065	1.164	703	1.395	1.082

Tabela 12. Rendimento de grãos em (RG) e data de plantio (DP) da soja após as culturas de inverno, anos agrícolas 1981/82, 1983/84, 1984/85 e 1985/86 do ensaio B. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Tipos de sucessão	Ano e cultivar								Médias RG (kg/ha)
	1981/82		1983/84		1984/85		1985/86		
	BR 4 RG (kg/ha)	DP							
Soja após: trigo ⁴	1.790	27.11	3.421	06.12	3.682	07.12	2.913 a	21.11	2.952
trigo ²	1.747	27.11	3.489	06.12	3.725	07.12	2.725 ab	21.11	2.922
cevada	1.914	27.11	3.279	09.11	3.734	07.12	2.558 b	21.11	2.871
trigo ¹	1.820	27.11	3.304	06.12	3.550	07.12	2.669 ab	21.11	2.836
linho	1.309	17.12	3.474	30.11	3.781	07.12	2.772 ab	21.11	2.834
trigo ³	1.764	27.11	3.092	06.12	3.609	07.12	2.807 ab	21.11	2.818
colza ⁵	1.307	17.12	3.469	30.11	3.491	07.12	903 c	21.11	2.293
colza ⁶	1.420	17.12	3.373	30.11	3.415	07.12	1.106 c	21.11	2.329
Média	1.634		3.363		3.623		2.307		2.732
C.V.(%)	19,61		8,41		6,08		9,24		-
F tratamentos	2,37 NS		0,91 NS		1,38 NS		58,04 **		1,76 NS

¹ Monocultura de trigo.

² Trigo intercalado por colza, cevada e tremoço.

³ Trigo intercalado por trevo e ervilhaca.

⁴ Trigo intercalado por colza, linho e tremoço.

⁵ Colza intercalada por cevada, tremoço e trigo.

⁶ Colza intercalada por linho, tremoço e trigo.

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 13. Rendimento de grãos (RG) e data de plantio (DP) do milho após o tremoço (1981/1982 a 1985/1986) e milho após trevo (1981/1982 a 1983/1984) ou milho após ervilhaca (1984/1985 e 1985/1986) ensaio B. EMERAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de rotação	Ano e cultivar										Média RG (kg/ha)
	1981/1982		1982/1983		1983/1984		1984/1985		1985/1986		
	XL 560 RG (kg/ha)	DP	XL 560 RG (kg/ha)	DP	Save 342-A RG (kg/ha)	DP	AG-64 A RG (kg/ha)	DP	AG-64 A RG (kg/ha)	DP	
Milho após: tremoço ¹	2.373 a	05.10	4.303	11.10	5.205	05.10	5.854	24.10	3.752	16.12	4.297
tremoço ²	2.029 a	05.10	4.578	11.10	4.651	05.10	5.743	24.10	3.776	16.12	4.155
trevo	661 b	29.10	3.810	30.10	4.241	23.11	5.606	24.10	3.378	16.12	3.539
Média	1.688		4.230		4.669		5.734		3.635		
C.V. (%)	12,83		11,81		17,41		6,71		10,65		
F de tratamentos	69,90 **		0,59 NS		1,40 NS		0,42 NS		1,33 NS		

1 Tremoço após trigo, colza e cevada.

2 Tremoço após trigo, colza e linho.

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 1 %.

NS Não significativo.

Tabela 13. Rendimento de grãos (RG) e data de plantio (DP) do milho após o tremoço (1981/1982 a 1985/1986) e milho após trevo (1981/1982 a 1983/1984) ou milho após ervilhaca (1984/1985 e 1985/1986) ensaio B. EMERAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1987

Sistemas de rotação	Ano e cultivar										Média RG (kg/ha)
	1981/1982		1982/1983		1983/1984		1984/1985		1985/1986		
	XL 560 RG (kg/ha)	DP	XL 560 RG (kg/ha)	DP	Save 342-A RG (kg/ha)	DP	AG-64 A RG (kg/ha)	DP	AG-64 A RG (kg/ha)	DP	
Milho após: tremoço ¹	2.373 a	05.10	4.303	11.10	5.205	05.10	5.854	24.10	3.752	16.12	4.297
tremoço ²	2.029 a	05.10	4.578	11.10	4.651	05.10	5.743	24.10	3.776	16.12	4.155
trevo	661 b	29.10	3.810	30.10	4.241	23.11	5.606	24.10	3.378	16.12	3.539
Média	1.688		4.230		4.669		5.734		3.635		
C.V. (%)	12,83		11,81		17,41		6,71		10,65		
F de tratamentos	69,90 **		0,59 NS		1,40 NS		0,42 NS		1,33 NS		

1 Tremoço após trigo, colza e cevada.

2 Tremoço após trigo, colza e linho.

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 1 %.

NS Não significativo.