

ANÁLISE DE 430 LAVOURAS DE TRIGO NO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

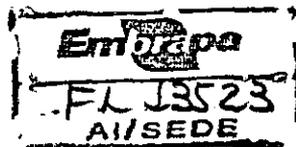


EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

Junho 1983



ANÁLISE DE 430 LAVOURAS DE TRIGO NO
PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

R.G.A. Tomasini, Eng^o Agr^o, M.Sc.

L.A. Jacobsen, Eng^o Agr^o

I. Ambrosi, Econ., M.Sc.

Passo Fundo, RS

Junho 1983

EMBRAPA - CNPT - Documentos, 6.

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT)

BR 285 - Km 174

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

COMITÉ DE PUBLICAÇÕES

Presidente - João Carlos Soares Moreira

Membros - Walesca Iruzun Linhares

Erlei Melo Reis.

João Carlos Ignaczak

Otávio João Fernandes de Siqueira

Maria Irene Baggio de Moraes Fernandes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS.

Análise de 430 lavouras de trigo no planalto médio do Rio Grande do Sul, por R.G.A. Tomasini, L.A. Jacobsen e I. Ambrosi. Passo Fundo, 1983.

28p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 6).

1. Trigo-Cultivo-Brasil-Rio Grande do Sul. I. Tomasini, R.G.A. colab. II. Jacobsen, L.A. colab. III. Ambrosi, I. colab. IV. Título. V. Série.

CDD-633.110098165

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
1. Cultivares utilizadas	9
2. Épocas de plantio	10
3. Produtividade média segundo a ocorrência do mal-do-pé	10
4. Efeito da rotação de culturas ou do pousio de inverno	11
5. Plantio convencional e plantio direto relacionados com níveis de rotação ou pousio	14
6. Plantio convencional e plantio direto relacionados com níveis de rotação ou pousio e adubação nitrogenada em cobertura	14
7. Plantio convencional e plantio direto, relacionado com níveis de rotação ou pousio e fungicidas	15
8. Plantio convencional e plantio direto, relacionado com níveis de rotação ou pousio de inverno e inseticida	17
9. Plantio direto e plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada relacionada com níveis de rotação ou pousio	19
10. Plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada relacionadas com níveis de rotação ou pousio e adubação nitrogenada em cobertura	23
11. Plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada relacionada a níveis de rotação ou pousio e fungicida	23
12. Plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada relacionada com níveis de rotação ou pousio e inseticida	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
AGRADECIMENTOS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

R.G.A. Tomasini¹
L.A. Jacobsen²
I. Ambrosi³

RESUMO

Os técnicos da macrorregião de Passo Fundo da EMATER/RS, efetuaram, em 1981, um levantamento em lavouras assistidas, localizadas na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. O objetivo foi verificar nas 430 lavouras estudadas as produtividades, em diversos níveis de tecnologia.

O levantamento envolveu lavouras com diversas alternativas de combinações de práticas culturais, o que permitiu, dado o bom tamanho da população estudada, comparar o efeito da adoção destas práticas, em vários níveis de rotação ou pousio, que se constituiu na variável básica do estudo.

As análises estão de acordo com os resultados esperados da adoção das recomendações da Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo, tais como: pousio ou rotação de culturas, época de semeadura, plantio convencional e plantio direto, palha incorporada e uso de fungicidas e inseticidas. Conclui-se que as lavouras que utilizaram a tecnologia recomendada pela pesquisa, mesmo em anos de boas condições de clima, como as ocorridas em 1981, provaram que podem alcançar produtividades superiores às lavouras que empregaram somente algumas das tecnologias recomendadas.

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc., Economia Rural, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - Caixa Postal 569 - 99100 - Passo Fundo, RS.

² Eng^o Agr^o, Assistente Técnico Regional, EMATER/RS Macrorregião de Passo Fundo, RS.

³ Economista, M.Sc., Economia Rural, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - Caixa Postal 569 - 99100 - Passo Fundo, RS.

ABSTRACT

WHEAT CROPPING AVALUATION IN THE PLANALTO MÉDIO REGION OF RIO GRANDE DO SUL

Aiming at to verify, in a wide number of wheat fields located in the Planalto Médio region of Rio Grande do Sul, the different productivities resulting from several levels of technology, the EMATER/RS has carried out a survey of the fields intensively assisted within the macroregion of Paso Fundo. The analyses from 430 fields studied showed that there is complete agreement with the results expected from the adoption of the practices recommended by the South Brazilian Wheat Research Commission, such as: fallow or crop rotation, soil preparation methods (conventional or direct tillage), with or without burning straw, and efficiency of fungicides. It is concluded that in fields where the technology recommended by research has been used, even in years of good climatic conditions - as it was the situation in 1981 - and that weather has not been a limiting factor, higher productivities were obtained as compared to those fields in which only some of the items of total recommended technology were used.

INTRODUÇÃO

Produzir trigo e outras culturas de inverno na região Sul do Brasil tem sido uma tarefa que exige, em comparação com culturas de verão, uma maior dedicação por parte de três setores básicos: pesquisa, assistência técnica e produtor.

As técnicas recomendadas pela pesquisa para as regiões tritícolas do Brasil são suficientes para proporcionar produtividades bem acima da média nacional de 900 kg/ha e capazes de impedir frustrações generalizadas quando o clima for adverso. A longo prazo, até o objetivo da auto-suficiência é plenamente viável. Contudo, sem um adequado trabalho conjunto da pesquisa e assistência técnica, é praticamente impossível atingir esse objetivo.

Embora a pesquisa ofereça à assistência técnica recomendações com o menor risco possível de erro, os seus resultados somente poderão ser julgados com um sucesso a nível de lavoura, quando estas forem adotadas pela maioria dos agricultores e proporcionarem resultados econômicos satisfatórios.

Portanto, é importante coletar informações que permitam verificar se

os resultados da adoção das recomendações de pesquisa para o trigo estão de acordo com o esperado. Todavia, não há no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPT/EMBRAPA uma estrutura para acompanhamento e coletas de dados de um número suficiente de lavouras. No Rio Grande do Sul, o trabalho conjunto da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER/RS e do CNPT/EMBRAPA é uma solução que pode contornar o problema da coleta de dados e concorrer para alcançar o objetivo das duas instituições: encontrar e transmitir técnicas econômicas que aumentem a produção e/ou produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados das 459 lavouras de trigo, foi coordenada pela Macroregião Administrativa de Passo Fundo da EMATER/RS e envolveu os seguintes municípios do estado do Rio Grande do Sul: Campinas do Sul, Chapada, Casca, Colorado, Erval Seco, Espumoso, Getúlio Vargas, Jacutinga, Marau, Não-Me-Toque, Palmeira das Missões, Seberí, Selbach, Soledade, Tapejara, Tapera e Vitor Graeff (Figura 1). Após uma análise da consistência dos dados foram aproveitadas 430 lavouras.

As lavouras que forneceram os dados foram assistidas por técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos envolvidos no Projeto Trigo da Macroregião Administrativa de Passo Fundo, da EMATER/RS. Os dados foram coletados em formulário padronizado por ocasião das visitas às lavouras, desde o plantio até a colheita, no ano de 1981.

A tabulação e a análise dos dados foram realizadas por técnicos do CNPT/EMBRAPA.

A análise dos dados procurou verificar o efeito da rotação ou pousio e outras tecnologias sobre a produtividade de trigo, na média geral das lavouras e por extratos de anos de rotação ou pousio. A população estudada não foi homogênea, uma vez que as lavouras de trigo foram conduzidas segundo diversas combinações de práticas culturais, o que causou alguns problemas nas análises comparativas das produtividades médias.

Algumas análises foram prejudicadas em função da amostra, a qual, apesar de ser constituída por 430 lavouras no total, em análises específicas, ficou reduzida a um número muito pequeno de lavouras.

Com o objetivo de verificar se haviam diferenças estatísticas entre as comparações de duas médias aritméticas, utilizou-se o teste "t" a nível de 5 % de probabilidade. O teste "t" foi utilizado na comparação de médias

Obs.: O total de lavouras na Tabela 1, é de 458, incluindo as que foram eliminadas por problemas surgidos na análise dos dados.

2. Épocas de Plantio

A maior concentração de plantio ocorreu na segunda quinzena de junho (60,48 %).

Não há diferenças estatísticas entre as produtividades em relação a épocas de plantio. Em valor absoluto, com exceção da primeira quinzena de maio, a produtividade obtida com o plantio na segunda quinzena de julho, foi estatisticamente inferior às demais épocas de plantio (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade por época de plantio em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Época de plantio	Nº lavouras	Produtividade		
		Mínima	Maxima	Média
		----- kg/ha -----		
1ª quinzena de maio	4	600	1.820	1.275
2ª quinzena de maio	26	827	2.178	1.486
1ª quinzena de junho	109	480	2.772	1.471
2ª quinzena de junho	277	99	2.992	1.571
1ª quinzena de julho	38	720	2.580	1.681
2ª quinzena de julho	4	1.100	1.282	1.191

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

3. Produtividade Média Segundo a Ocorrência do Mal-do-Pé

Em 19 das 430 lavouras identificou-se a ocorrência da doença conhecida como "mal-do-pé" (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* = *Ophiobolus graminis*). Apesar da presença da doença, que usualmente causa danos econômicos bastante intensos, estas lavouras produziram 1.201 kg/ha. Esta produtividade média foi estatisticamente inferior àquela obtida por lavouras sem a doença 1.572 kg/ha (Tabela 3). Embora a produtividade de cada lavoura possa ter sido afetada ou não pelo mal-do-pé, as produções máximas ou mínimas, podem ter sido decorrentes da interação de outros fatores, como outras doenças, fertilidade, etc.

Deve-se ressaltar que, em virtude de no ano de 1981 terem ocorrido condições climáticas desfavoráveis para a ocorrência do mal-do-pé, a diferença de produtividade entre as lavouras com ou sem perdas por esta doen

ça não foi muito acentuada. Em anos favoráveis à doença, como 1982, as diferenças são muito mais, podendo ocorrer perda total da lavoura.

Tabela 3. Produtividade média segundo a ocorrência de mal-do-pé, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Mal-do-pé	Nº lavouras	Produtividade		
		Mínima	Maxima	Mediã
----- kg/ha -----				
Com perdas por mal-do-pé	19	99	2.000	1.201
Sem perdas por mal-do-pé	411	480	2.998	1.572 (a)

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Obs.: a) Estatisticamente superior.

4. Efeito da Rotação de Culturas ou do Pousio de Inverno

Na Tabela 4 estão apresentadas as produtividades médias de 430 lavouras de trigo conduzidas com zero, um, dois, três, quatro ou mais anos de rotação ou pousio de inverno.

Embora as lavouras tenham sido conduzidas sob diferentes técnicas (plantio convencional ou plantio direto, palha queimada ou palha incorporada, com ou sem nitrogênio em cobertura, com ou sem inseticida e/ou fungicida), as produtividades obtidas, por extrato de rotação ou pousio de inverno, estão de acordo com o esperado devido à adoção destas técnicas.

Nas 430 lavouras assistidas, cerca de 30 % foram conduzidas em áreas em que no ano anterior foi cultivado trigo, cevada, centeio ou aveia. Nas demais lavouras, a rotação com outras culturas não suscetíveis às doenças do sistema radicular ou a prática do pousio de inverno, causou um impacto na produtividade do trigo, aumentando-a à medida em que aumentou o período de rotação ou pousio até o 3º ano de pousio de inverno ou rotação (Tabela 4).

As 143 lavouras de trigo conduzidas sem rotação ou pousio, produziram 1.353 kg/ha, o que pode ser considerada uma boa produtividade, considerando as condições climáticas favoráveis à cultura no ano de 1981.

As 89 lavouras com somente um ano de rotação ou pousio, aumentaram a produtividade para 1.416 kg/ha. Todavia, este pequeno acréscimo de 63,0 kg/ha (7,4 %), não foi significativo, quando foi aplicado o teste "t" de comparação de médias (Tabela 4).

Tabela 4. Produtividade média do trigo por anos de rotação ou pousio de inverno, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 1981

Anos de rotação ou pousio	Número de lavouras	Produtividade média	Teste "t"				Produção adicional sobre sem rotação ou pousio	
			anos de rotação ou pousio				kg/ha	%
		kg/ha	1	2	3	4	kg/ha	%
0	143	1.353	NS	S	S	S	-	-
1	89	1.416		S	S	S	63	7,4
2	103	1.707			S	NS	354	26,2
3	74	1.855				NS	502	37,1
4 ou mais	21	1.734				-	381	28,1
Média aritmética	430	1.556						

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.
S = Significativo; NS = Não significativo.

O efeito significativo da rotação ou pousio na produtividade, ocorreu nas lavouras de trigo que adotaram esta prática por 2 ou mais anos, conforme os resultados do teste "t".

A produtividade em 103 lavouras com 2 anos de pousio ou rotação, foi de 1.707 kg/ha, estatisticamente maior que os 1.416 kg/ha das 89 lavouras com somente um ano (1.416 kg/ha) ou sem (1.353 kg/ha) estas práticas.

As 74 lavouras conduzidas com 3 anos de rotação ou pousio aumentaram ainda mais a produtividade média, elevando-a para 1.855 kg/ha, ou seja, um acréscimo de 502 kg/ha (37,1 %) sobre as sem rotação ou pousio, o que a torna estatisticamente superior. Também foi superior a produtividade das lavouras com dois, um ou sem rotação ou pousio.

As 21 lavouras com 4 ou mais anos de rotação ou pousio, produziram 381 kg/ha (28,1 %) a mais que as sem estas práticas culturais. Todavia, não conseguiram produtividade média superior às lavouras com 3 ou 2 anos de rotação ou pousio. Uma das prováveis causas deste menor rendimento médio, pode ser a menor fertilidade do solo decorrente da ausência da adubação de manutenção nas culturas de inverno das lavouras com 4 ou mais anos de pousio. Mesmo naquelas lavouras com bom nível tecnológico, esta tendência se manteve constante.

Tendo por base as lavouras com um ano de rotação ou pousio (1.416 kg/ha), as com 2, 3 ou 4 anos de aplicação destas práticas, lhes foram estatisticamente superiores.

É interessante ressaltar que, mesmo as lavouras de trigo conduzidas

sem pousio ou rotação (1.353 kg/ha) produziram mais que a média das lavouras (1.224 kg/ha) do Rio Grande do Sul no mesmo ano. Isto significa que, com a utilização de melhores tecnologias, os produtores poderão, sem dúvida, aumentar a produtividade do trigo. Caso a rotação de culturas ou o pousio sejam adotados, as produtividades certamente serão ainda maiores, podendo, sem grandes dificuldades técnicas ser dobrada a produtividade média de trigo no Rio Grande do Sul.

Considerando que as práticas de pousio ou de rotação de culturas de inverno não envolvem a utilização de insumos adicionais, estas práticas são consideradas como de custo zero. Portanto, os acréscimos de produtividade decorrentes de sua adoção, podem ser considerados como receita líquida adicional.

Uma análise global das produtividades da Tabela 4 permite fazer as seguintes considerações:

1. as lavouras com 2, 3 ou 4 anos com rotação de culturas ou pousio de inverno têm produtividades estatisticamente superiores às sem estas práticas, o que confirma as recomendações de pesquisa;

2. os acréscimos de produtividade nas lavouras com 2 ou 3 anos de rotação ou pousio, são altamente incentivadores, de forma a estimular a sua adoção;

3. segundo os dados do levantamento, o melhor efeito da rotação ou pousio foi alcançado no terceiro ano de adoção destas tecnologias.

Nas propriedades que dispõem de grandes áreas de culturas de verão, este prazo de rotação ou pousio é plenamente viável, sendo a melhor alternativa tecnológica, o que está de acordo com as atuais recomendações da pesquisa. Contudo, nas pequenas e médias propriedades, que representam maior número das lavouras de trigo no Rio Grande do Sul, a insuficiência de renda líquida originária das culturas de verão, praticamente obriga o produtor a plantar alguma cultura de inverno, normalmente trigo. Em virtude da pequena área disponível não é adotado o pousio de inverno e devido a problemas de preço e/ou mercado para as culturas recomendadas para rotação (colza, tremoço, linho), esta também não é efetuada. Nos casos em que, por problemas de dimensão de área, o pousio de inverno não é exequível ou em que a rotação ainda não é viável, nos parece que a rotação ou pousio por 2 anos, em vez dos 3 atualmente recomendados, deve ser considerada. Embora, segundo os dados da Tabela 4 (estes dados precisam ser confirmados em outras pesquisas), o acréscimo de produtividades seja menor com 2 anos de rotação ou pousio, este menor prazo permitiria ao agricultor utilizar a terra mais intensivamente, nas áreas sem grave incidência de mal-do-pé. Todavia, nas á

reas em que ocorrer podridão comum (*C. sativus* = *Helminthosporium*) o pousio ou a rotação com culturas não suscetíveis a esta doença, deve ser de 3 anos (Diehl, 1982). Conseqüentemente, poderia ser minimizado o grave problema sócio-econômico do uso da terra, principalmente para o pequeno agricultor.

5. Plantio Convencional e Plantio Direto Relacionados com Níveis de Rotação ou Pousio

O plantio direto de trigo foi efetuado em somente 17 das lavouras estudadas, com uma produtividade de 1.511 kg/ha. As restantes 413 lavouras utilizaram o plantio convencional (aração e/ou grade pesada e/ou grade niveladora), produzindo 1.558 kg/ha. Devido ao pequeno número de lavouras com plantio direto por extrato de rotação, não foi realizada análise estatística, comparando este método com o plantio convencional (Tabela 5).

Tabela 5. Produtividade média do trigo por anos de rotação ou pousio de inverno em plantio convencional e plantio direto, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional		Plantio direto	
	Nº lavouras	kg/ha	Nº lavouras	kg/ha
0	137	1.355	6	1.321
1	84	1.421	5	1.327
2	100	1.701	3	1.880
3	73	1.848	1	2.400
4 ou mais	19	1.754	2	1.544
Média	413	1.558	17	1.511

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

6. Plantio Convencional e Plantio Direto Relacionados com Níveis de Rotação ou Pousio e Adubação Nitrogenada em Cobertura

No plantio convencional não houve efeito da aplicação de uréia no trigo, independente do número de anos de rotação ou pousio. As 389 lavouras sem uréia produziram 1.559 kg/ha e as 24 com aplicação de uréia produziram 1.532 kg/ha (Tabela 6), quando não se considera os anos de rotação ou pousio.

Tabela 6. Produtividade média do trigo, em plantio direto e convencional, com e sem aplicação de uréia em cobertura, segundo os anos de rotação ou pousio de inverno, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional				Plantio direto			
	Sem uréia		Com uréia		Sem uréia		Com uréia	
	Nº lavouras	kg/ha	Nº lavouras	kg/ha	Nº lavouras	kg/ha	Nº lavouras	kg/ha
0	127	1.355	10	1.346	6	1.321	-	-
1	80	1.420	4	1.440	4	1.509	1	600
2	96	1.695	4	1.860	3	1.880	-	-
3	69	1.858	4	1.674	1	2.400	-	-
4 ou mais	17	1.760	2	1.710	2	1.544	-	-
Média	389	1.559	24	1.532	16	1.568	1	600

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Nas lavouras sem uréia, o plantio direto, na média geral, não difereu do plantio convencional.

A única lavoura com uréia e com plantio direto, produziu somente 600 kg/ha, provavelmente devido, segundo o técnico responsável, a ter sido intensamente atacada por oídio e a ter somente um ano de rotação.

As respostas à aplicação de nitrogênio em cobertura, a nível de pesquisa, têm variado segundo os fatores clima, cultivar, rotação, sanidade, fertilidade, etc. A interação com diversos fatores, a nível de lavouras, podem ter prejudicado os efeitos da adubação nitrogenada em cobertura.

7. Plantio Convencional e Plantio Direto, Relacionado com Níveis de Rotação ou Pousio e Fungicidas

A resposta a fungicida foi, na média ponderada do plantio convencional, de 1.512 kg/ha para lavouras que não aplicaram, de 1.826 kg/ha para uma aplicação, de 1.833 kg/ha para duas aplicações e de 2.309 kg/ha para três aplicações (média de somente três lavouras) (Tabela 7).

As 11 lavouras que receberam uma aplicação de fungicida com 2 anos de rotação ou pousio produziram 2.117 kg/ha. Esta produtividade é estatisticamente maior que a das 89 lavouras sem fungicida (1.650 kg/ha).

Nas lavouras com 3 anos de rotação ou pousio se verificou a melhor resposta aos fungicidas. A produtividade das 11 lavouras com duas aplicações (2.429 kg/ha) foi estatisticamente superior à produtividade (1.701 kg/ha)

Tabela 7. Produtividade média do trigo por anos de rotação ou pousio de inverno, em plantio convencional e plantio direto e número de aplicações de fungicida em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional								Plantio direto							
	Número de aplicações de fungicida								Número de aplicações de fungicida							
	0 apl.		1 apl.		2 apl.		3 apl. ou +		0 apl.		1 apl.		2 apl.			
	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha	Nº la vouras	kg/ha		
0	132	1.350	4	1.335	-	-	1	2.040	6	1.321	-	-	-	-		
1	71	1.467	5	1.314	8	1.080	-	-	3	1.612	1	1.200	1	600		
2	89	1.650	11	2.117 (a)	-	-	-	-	3	1.880	-	-	-	-		
3	51	1.701	11	1.946	11	2.429 (a) (b)	-	-	-	-	1	2.400	-	-		
4 ou mais	15	1.687	-	-	2	1.570	2	2.444	2	1.544	-	-	-	-		
Média	358	1.512	31	1.826	21	1.833	3	2.309	14	1.535	2	1.800	1	600		

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Obs.: a) Estatisticamente maior que sem fungicida.

b) Estatisticamente maior que 1 aplicação de fungicida.

das 51 lavouras sem fungicidas e das 11 lavouras (1.946 kg/ha) com somente uma aplicação de fungicida.

Os resultados da aplicação de fungicidas em lavouras com 2 ou 3 anos de rotação estão de acordo com resultados de pesquisa. Segundo Diehl et al., 1982, é necessário um período mínimo de 3 anos sem plantio de trigo ou culturas suscetíveis a *C. sativus* para uma redução significativa da podridão comum. Para o controle do mal-do-pê, são necessários dois anos, com alguma redução podendo ser observada já a partir do primeiro ano. Assim, é lógico obter melhores respostas à tecnologia dos fungicidas da parte aérea, em plantas com melhor sistema radicular, o qual lhes permite melhores condições de competição em relação às plantas com raízes atacadas por doenças radiculares.

As duas lavouras com plantio direto, com uma (1.200 kg/ha) e duas (600 kg/ha) aplicações de fungicida, pertencem ao mesmo agricultor. As baixas produtividades, provavelmente, decorrem de as lavouras terem somente um ano de rotação e de intenso ataque de oídio na lavoura que produziu 600 kg/ha.

Na média geral, as produtividades das lavouras sem fungicida, no plantio convencional e no direto, são semelhantes.

Os fungicidas, devido ao seu alto custo, devem ser aplicados em lavouras com potencial de produção, capazes de produzir um acréscimo de renda maior que o custo do tratamento com fungicidas.

Nas lavouras com 2 ou 3 anos de rotação ou pousio de inverno, as respostas aos fungicidas foram economicamente compensadoras, uma vez que, via de regra, os acréscimos foram superiores a 300 kg/ha, que é o custo médio de duas aplicações.

8. Plantio Convencional e Plantio Direto, Relacionado com Níveis de Rotação ou Pousio de Inverno e Inseticida

Nas 430 lavouras do estudo, somente 14 foram tratadas, no plantio convencional e sua produtividade média (1.532 kg/ha), praticamente foi igual à das 399 lavouras (1.558 kg/ha) não tratadas no plantio convencional (Tabela 8).

Na média geral, não há diferença entre a produtividade das lavouras sem inseticida, com plantio convencional (1.558 kg/ha) ou com plantio direto (1.593 kg/ha).

Tabela 8. Produtividade média do trigo por anos de rotação ou pousio de inverno, plantio convencional, plantio direto e sem ou com inseticida, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião do Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional				Plantio direto			
	Sem inseticida		Com inseticida		Sem inseticida		Com inseticida	
	Nº la- vouras	kg/ha	Nº la- vouras	kg/ha	Nº la- vouras	kg/ha	Nº la- vouras	kg/ha
0	135	1.347	2	1.830	6	1.321	-	-
1	76	1.453	8	1.118	3	1.612	2	900
2	98	1.687	2	2.400	3	1.880	-	-
3	71	1.843	2	2.020	1	2.400	-	-
4 ou mais	19	1.754	-	-	2	1.544	-	-
Média	399	1.558	14	1.532	15	1.593	2	900

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

9. Plantio Direto e Plantio Convencional com Palha Incorporada ou com Palha Queimada Relacionada com Níveis de Rotação ou Pousio

Não houve diferença estatística entre as produtividades das 17 lavouras de trigo com plantio direto (1.511 kg/ha), e plantio convencional com palha incorporada (1.550 kg/ha) ou com palha queimada (1.607 kg/ha) (Tabela 9), quando não se considera os anos de rotação ou pousio.

Nos experimentos de Wünsche & Denardin (1980), sob condições de chuva natural, no CNPT/EMBRAPA, em Passo Fundo, no período 1976/79, foi encontrada diferença entre a produtividade do plantio convencional com palha incorporada (1.156 kg/ha) e a produtividade do plantio convencional com palha queimada (1.381 kg/ha). Todavia, esta maior produtividade não foi comprovada estatisticamente. No mesmo período e local, Wünsche & Denardin (1980), utilizando simulador de chuva, a palha incorporada produziu 1.344 kg/ha e a palha queimada 1.115 kg/ha. Esta vantagem da palha incorporada também não foi estatisticamente comprovada. Ambos os experimentos foram realizados sem rotação ou pousio de inverno.

Com os dados de pesquisa disponíveis e os dados de levantamento de lavouras, não se pode concluir pela maior produtividade da palha incorporada ou da palha queimada. Contudo, permanece a vantagem da palha incorporada sob o aspecto de conservação do solo. Segundo Wünsche & Velloso (1982), em experimentos conduzidos em Passo Fundo no período 1976/1980, as perdas do solo em plantios de trigo e soja em sucessão, com plantio convencional, foram de 4,0 t/ha quando a palha foi incorporada e de 13,0 t/ha quando a palha foi queimada.

Considerando os anos de rotação ou pousio, não há diferenças estatísticas entre as produtividades do trigo com plantio direto e com plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada.

Em relação ao plantio convencional com palha incorporada, considerando os anos de rotação ou pousio, os resultados do teste "t" de comparação de médias, são praticamente idênticos aos da Tabela 4, na qual não se considerou os métodos de manejo da palha. A única diferença refere-se às lavouras com 4 ou mais anos de rotação ou pousio, as quais não diferiram estatisticamente das com 0, 1, 2 ou 3 anos com estas práticas.

Nas lavouras com palha queimada, somente as com 3 e 4 anos de rotação ou pousio foram estatisticamente superiores às sem estas técnicas. Não há diferença estatística entre as lavouras com 1, 2, 3 ou 4 anos de rotação ou pousio.

A rotação ou o pousio de inverno de pelo menos 2 ou mais anos, foi

por si só, o fator de aumento de produtividade, em relação ao plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada.

Na comparação de plantio convencional com palha incorporada e plantio direto, com rotação ou pousio não houve diferença estatística entre as lavouras de trigo.

Entre as lavouras com plantio convencional, com palha queimada e com palha incorporada, somente foi encontrada diferença estatística entre as lavouras com 4 ou mais anos de rotação.

Considerando somente aspectos fitopatológicos, teoricamente, o plantio direto, conservando a palha na superfície do solo, manteria um maior nível de inóculo que a palha incorporada e esta, um maior nível que a palha queimada. Conseqüentemente, seria de esperar que o sistema de queimar a palha do trigo propiciasse uma maior produtividade, devido à maior redução de inóculo na superfície do solo, isto dependendo das condições fitossanitárias do mesmo. Segundo pesquisas de Reis & Abrão (1982), na superfície do solo (0-5 cm) sem rotação ou pousio, o número de propágulos de *Helminthosporium sativum* é maior no plantio convencional com palha incorporada, seguido do plantio direto e do plantio convencional com palha queimada (Figura 2).

Nas lavouras com ausência ou com um ano de rotação ou pousio, há uma maior pressão de inóculo de mal-do-pé (*Gaeumannomyces*), que nas áreas com dois ou mais anos de rotação ou pousio (Diehl et al., 1982). Esta maior pressão de inóculo no solo anula as vantagens da redução do inóculo de doenças da parte aérea do trigo, através da queima da palha ou da sua incorporação ao solo no plantio convencional. Logo, conforme se observa nas produtividades da Tabela 9, não há diferenças estatísticas entre as produtividades destes três sistemas, com zero ou um ano de rotação ou pousio. Na Figura 3 esta situação é representada pela letra A. Com dois ou três anos de rotação ou pousio, o nível de inóculo de mal-do-pé já não se constitui em fator restritivo à produção, permitindo que o trigo alcance produtividades mais elevadas (Tabela 9).

Na análise das produtividades das lavouras, objeto do presente estudo, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as lavouras conduzidas com plantio direto, com palha incorporada ou com palha queimada, com dois ou três anos de rotação ou pousio (Tabela 9).

Conseqüentemente, deduziu-se que, quando é adotada a prática de pousio de inverno ou rotação, por mais de 2 anos, o sistema de manejo da palha no cultivo anterior do trigo, não influenciará na produtividade do trigo a ser plantado. Isto porque, após 2 anos, se a área não tinha podridão

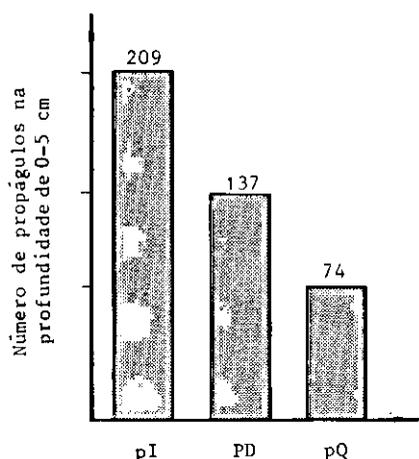
Tabela 9. Produtividade média do trigo, por anos de rotação ou pousio, em relação ao plantio direto, plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio direto		Palha incorporada		Plantio convencional									
	Nº la- vouras	kg/ha	Nº la- vouras	kg/ha	Teste "t"				Palha queimada		Teste "t"			
					Anos de rotação ou pousio				Nº la- vouras	kg/ha	Anos de rotação ou pousio			
	1	2	3	4	1	2	3	4						
0	6	1.321	113	1.343	NS	S	S	NS	24	1.409	NS	NS	S	S
1	5	1.327	78	1.407		S	S	NS	6	1.603		NS	NS	NS
2	3	1.880	95	1.697			S	NS	5	1.780			NS	NS
3	1	2.400	66	1.850				NS	7	1.822				NS
4	2	1.544	15	1.632				-	4	2.212(a)				-
Média	17	1.511	367	1.550					46	1.607				

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Obs.: a) Estatisticamente superior à palha incorporada.

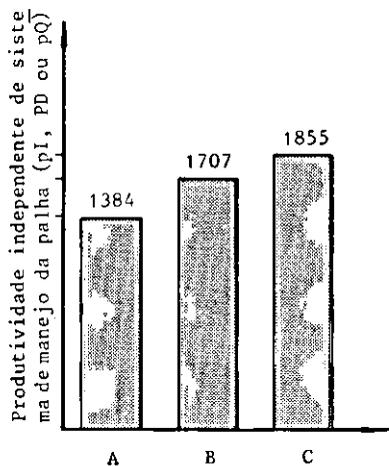
S = Significativo; NS = Não significativo.



Fonte: Reis & Abrão, CNPT/EMBRAPA

Figura 2. Número de propágulos de *Helminthosporium sativum* na profundidade de 0-5 cm do solo sob diferentes sistemas de manejo da palha, sem rotação ou pousio de inverno.

pI = Palha incorporada
 PD = Plantio Direto
 pQ = Palha queimada



Fonte: Tomasini, CNPT/EMBRAPA

Figura 3. Produtividade de trigo sob diferentes sistemas de manejo da palha (plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada e plantio direto), em 1981.

A = Nível de produtividade com zero ou um ano de rotação ou pousio.
 B = Nível de produtividade com dois anos de rotação ou pousio.
 C = Nível de produtividade com três anos de rotação ou pousio.

comum de raízes, o nível de inóculo no solo, de mal-do-pé ou de podridão comum, não será restritivo para que haja formação de raízes sadias. Logo, sem problemas radiculares, as lavouras de trigo com plantio direto, palha incorporada ou palha queimada, desde que as demais condições à produção sejam similares, deverão obter produtividades semelhantes. Na Figura 3 esta situação está representada pelas letras B e C.

Embora as produtividades obtidas com palha queimada sejam semelhantes às da palha incorporada, talvez devido ao menor número de lavouras, estatisticamente a palha queimada somente respondeu à rotação ou pousio a partir do terceiro ano (Tabela 9).

10. Plantio Convencional com Palha Incorporada ou com Palha Queimada Relacionados com Níveis de Rotação ou Pousio e Adubação Nitrogenada em Cobertura

Não há diferença estatística entre a produção obtida em lavouras com palha incorporada sem uréia em cobertura ou com uréia. Tampouco há diferença estatística entre as lavouras com palha incorporada e as com palha queimada, sem nitrogênio em cobertura (Tabela 10).

Tabela 10. Produtividade média do trigo, por anos de rotação ou pousio, em plantio convencional com palha incorporada ou com palha queimada e sem ou com uréia em cobertura, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional							
	Palha incorporada				Palha queimada			
	Sem uréia		Com uréia		Sem uréia		Com uréia	
	em cobertura	em cobertura	em cobertura	em cobertura	em cobertura	em cobertura	em cobertura	em cobertura
Nº	kg/ha	Nº	kg/ha	Nº	kg/ha	Nº	kg/ha	
0	103	1.343	10	1.346	24	1.409	-	-
1	75	1.414	3	1.240	5	1.516	1	2.040
2	91	1.689	4	1.860	5	1.780	-	-
3	62	1.861	4	1.674	7	1.822	-	-
4 ou mais	14	1.496	1	1.500	3	2.309	1	1.920
Média	345	1.549	22	1.492	44	1.590	2	1.980

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

11. Plantio Convencional com Palha Incorporada ou com Palha Queimada Relacionada a Níveis de Rotação ou Pousio e Fungicida

Nas lavouras com palha de trigo queimada, somente o grupo sem fungicida



da e com um ano de rotação ou pousio (1.910 kg/ha) foi estatisticamente superior ao grupo equivalente com palha incorporada (1.441 kg/ha) (Tabela 11).

A produtividade média (2.117 kg/ha) das 11 lavouras com palha incorporada com 2 anos de rotação ou pousio, com uma aplicação de fungicidas, foi estatisticamente superior à produtividade (1.643 kg/ha) das 84 lavouras sem fungicida.

Com 3 anos de rotação ou pousio, a produtividade (1.693 kg/ha) das 45 lavouras com palha incorporada e sem fungicida, foi estatisticamente menor que a produtividade das 11 lavouras (2.429 kg/ha) com 2 aplicações de fungicidas. A produtividade das lavouras com 2 aplicações também foi estatisticamente maior que as com somente uma aplicação. Logo, mesmo em anos bons para a produção de trigo, como o de 1981, duas aplicações de fungicidas, conforme recomendação da pesquisa, propiciou uma boa resposta técnica. Também, neste caso, houve resposta econômica, uma vez que o aumento de produção em relação à testemunha foi maior que 300 kg/ha, que é aproximadamente o custo médio de duas aplicações de fungicidas.

12. Plantio Convencional com Palha Incorporada ou com Palha Queimada Relacionada com Níveis de Rotação ou Pousio e Inseticida

Não há diferença estatística entre a produtividade do trigo com palha incorporada ou palha queimada, com ou sem inseticida, por nível de rotação ou em relação à média geral (Tabela 12).

A ausência de resposta é, provavelmente, devido à pequena incidência de pulgões e, também, devido ao pequeno número de lavouras tratadas com inseticida.

As lavouras sem inseticida, com 4 ou mais anos de rotação ou pousio (1.632 kg/ha) e com palha incorporada, produziram estatisticamente menos que as com palha queimada (2.212 kg/ha).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

a) Os resultados obtidos nas 430 lavouras assistidas pela macrorregião administrativa de Passo Fundo da EMATER/RS, estão de acordo com os resultados (rotação, métodos de preparo do solo, fungicidas) obtidos no CNPT/EMBRAPA e em outras instituições que pesquisam a cultura de trigo.

b) As lavouras que utilizam a tecnologia recomendada pela pesquisa, mesmo em anos de boas condições de clima, como o corrido em 1981, em que es

Tabela 11. Produtividade média do trigo com plantio convencional, por anos de rotação ou pousio, palha incorporada ou queimada e fungicida, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional													
	Palha incorporada						Palha queimada							
	Número de aplicações de fungicida						Número de aplicações de fungicida							
	N	0 apl.	N	1 apl.	N	2 apl.	N	0 apl.	N	1 apl.	N	2 apl.	N	3 apl.
0	109	1.343	4	1.334	-	-	23	1.382	-	-	-	-	1	2.040
1	67	1.441	5	1.314	6	1.110	4	1.910 (c)	-	-	2	990	-	-
2	84	1.643	11	2.117(a)	-	-	5	1.780	-	-	-	-	-	-
3	45	1.693	10	1.922	11	2.429 (a)	6	1.761	1	2.184	-	-	-	-
4 ou mais	13	1.641	2	1.570	-	-	2	1.980	-	-	-	-	2	2.444
Média	318	1.505	32	1.799	17	1.963	40	1.571	1	2.184	2	990	3	2.309

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Obs.: a) Estatisticamente superior à palha incorporada sem fungicida.

b) Estatisticamente superior à palha incorporada com uma aplicação de fungicida.

c) Estatisticamente superior à palha incorporada sem fungicida.

Tabela 12. Produtividade média do trigo segundo os anos de rotação ou pousio, no plantio convencional com palha queimada ou incorporada, com ou sem inseticida, em lavouras assistidas pela EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo, 1981

Anos de rotação ou pousio	Plantio convencional							
	Palha incorporada				Palha queimada			
	Sem inseticida		Com inseticida		Sem inseticida		Com inseticida	
N	kg/ha	N	kg/ha	N	kg/ha	N	kg/ha	
0	113	1.343	-	-	22	1.371	2	1.830
1	70	1.440	8	1.117	6	1.603	-	-
2	93	1.681	2	2.400	5	1.780	-	-
3	64	1.845	2	2.020	7	1.822	-	-
4 ou mais	15	1.632	-	-	4	2.212 (a)	-	-
Média	355	1.553	12	1.481	44	1.597	2	1.830

Fonte: EMATER/RS, macrorregião de Passo Fundo e CNPT/EMBRAPA.

Obs.: a) Estatisticamente maior em relação à palha incorporada.

tas não se constituíram em fator limitante, provaram que podem economicamente, alcançar produtividades superiores às lavouras que empregam somente alguns itens da tecnologia recomendada.

c) A rotação de culturas ou pousio de inverno, refletindo os resultados de pesquisa, comprovou a nível de um grande número de lavouras, a sua extrema importância para, sem custo adicional, elevar a produtividade do trigo.

d) O prazo mínimo para que a rotação ou pousio possa causar um acréscimo de produtividade significativo (354 kg/ha), que seja economicamente incentivador, foi de 2 anos nas lavouras deste estudo.

e) Embora as lavouras com 3 ou mais anos de rotação ou pousio produzam mais que as com 2 anos, nas pequenas e médias propriedades, conforme a situação analisada pela assistência técnica, este prazo pode não ser economicamente recomendável. O acréscimo da produtividade decorrente da rotação ou pousio de 2 para 3 anos, nas lavouras objeto deste estudo, foi de somente 148 kg/ha, enquanto que o acréscimo de 1 para 2 anos de rotação ou pousio foi de 291 kg/ha. Desta forma, é aconselhável que a pesquisa realize novos estudos a este respeito e, se for o caso, após estudos complementares, passe a recomendar a redução do prazo mínimo de rotação ou pousio para lavouras de trigo, de 3 para 2 anos, para pequenas e médias propriedades, enquanto não houver outras culturas de inverno economicamente viáveis.

f) À semelhança dos resultados de pesquisa, de modo geral, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as lavouras de trigo nos seguintes métodos de preparo do solo: plantio convencional com palha incorporada em relação à palha queimada ou em relação ao plantio direto.

g) Nas lavouras de trigo com plantio convencional, com palha incorporada ou com palha queimada, houve resposta à aplicação de fungicidas, principalmente com 2 ou 3 anos de rotação ou pousio.

h) Levantamentos semelhantes ao efetuado pela macrorregião administrativa de Passo Fundo da EMATER/RS, são importantes para demonstrarem que, a correta adoção das recomendações da pesquisa, propicia ao agricultor a garantia de produtividades acima das obtidas na região.

AGRADECIMENTOS

O nosso especial agradecimento aos Assistentes Regionais de Supervisão Eng^{os} Agr^{os} Amadeo Oliveira, Antoninho Luiz Berton, Theodoro Tedesco

Neto, Wladimir Ferreto e Zanir Angelo Chies, que orientaram o acompanhamento das lavouras e a transferência de tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIEHL, J.A. Doenças de raízes do trigo, Circular Técnica nº 3, CNPT/EMBRAPA, 1982. p.15.
- DIEHL, J.A.; KOCHHANN, R.A. & TINLINE, R.D. Efeito de sistemas de cultivo sobre a podridão comum de raízes e mal-do-pé no trigo. Pesquisa Agropecuária Brasileira (no prelo), 1983.
- 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, 72(10):1297-1301, Oct. 1982.
- REIS, E.M. & ABRÃO, J.J.R. Effect of tillage and wheat residue management on the vertical distribution and on inoculum density of *Cochliobolus sativus* in soil. Plant Disease (in press). 1982.
- WÜNSCHE, W.A. & DENARDIN, J.E. Conservação e manejo dos solos. I. Planalto Rio-Grandense considerações gerais. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. p.15 (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 2).
- WÜNSCHE, W.A. & VELLOSO, J.A.R.O. Cultivo mínimo e plantio direto no Rio Grande do Sul. I. Situação, importância e aplicação. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 13p. Trabalho apresentado no Seminário sobre "Lavoura Reducida" o "Mínimo laboreo", Colonia, jul. 1982.