

CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS E DE PRAGAS DO TRIGO NO RIO GRANDE DO SUL

DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Controle integrado de doenças

1988

FL-13616a



44425-2

Trigo Fundo, RS
 1988

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República: José Sarney

Ministério da Agricultura: Iris Rezende Machado

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores: Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO - CNPT

Chefe: Luiz Ricardo Pereira

Chefe Adjunto Técnico: Benami Bacaltchuk

Chefe Adjunto Administrativo: Pedro Paulino Risson

ISSN 0101-6644

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT
Passo Fundo, RS

CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS E DE PRAGAS DO TRIGO
NO RIO GRANDE DO SUL - DESENVOLVIMENTO,
RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Ottoni de Souza Rosa

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Passo Fundo, RS
1988

EMBRAPA-CNPT. Série Documentos, 9

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT

BR 285 - km 174

Telefone: (054)312-3444

Telex: (054)5319

Caixa Postal 569

99001 - Passo Fundo, RS

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: João Carlos Soares Moreira

Membros: Ana Christina Albuquerque Zanatta

Erlei Melo Reis

Milton Costa Medeiros

Geraldino Peruzzo

Gilberto Omar Tomm

Editor: Benami Bacaltchuk

Capa: Liciane Duda Bonatto

Publicações editada no CNPT e impressa com recursos 206 MAG/EMBRAPA.

Rosa, Ottoni de Souza.

Controle integrado de doenças e de pragas do trigo no Rio Grande do Sul - desenvolvimento, resultados e perspectivas. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1988.

24p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 9).

1. Controle-Doenças. 2. Controle-Pragas. 3. Controle-Integrado. 4. Trigo. 5. Rio Grande do Sul. 6. Desenvolvimento-de-Controle. 7. Resultados, 8. Perspectivas. 1. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. II. Título. III. Série.

CDI 633.11.93

© EMBRAPA-1988

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. ENFERMIDADES E PRAGAS.....	8
3. A BUSCA DE SOLUÇÕES.....	10
3.1. Controle Integrado de Doenças.....	10
3.2. Controle Integrado de Pulgões.....	17
4. SITUAÇÃO ATUAL.....	19
5. PERSPECTIVAS.....	20
6. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

APRESENTAÇÃO

Até bem pouco tempo, parecia ser impossível produzir-se trigo no Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul.

As causas que levaram a este pessimismo eram fundamentadas nas constantes perdas de produção provocadas, principalmente, pelas condições climáticas das quais decorriam fortes ataques de doenças e pragas. O clima não poderia ser mudado, no entanto, teriam de ser criados sistemas de produção com fatores tecnológicos racionalmente utilizados e próprios para as condições brasileiras.

Os pesquisadores do CNPT-EMBRAPA e do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária aceitaram o desafio e, hoje, temos uma tecnologia própria para as nossas condições, que possibilitam ao Brasil, não só alcançar a auto-suficiência na produção de trigo, como, no futuro, tornar-se um país exportador desse importante cereal.

Entre as pesquisas desenvolvidas, destaque especial deve ser dado ao manejo integrado de pragas e moléstias, tecnologia está, que veio racionalizar o uso de insumos na lavoura fazendo com que o produtor e a assistência técnica se integrassem mais e participassem das decisões de uso de diferentes práticas geradas pela pesquisa, proporcionando ao agricultor obter produção agrícola mais adequada à realidade de sua propriedade.

É com satisfação que o CNPT-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, instituição coordenadora do Programa Nacional de Pesquisa de Trigo, edita este trabalho, escrito por um dos seus mais experientes pesquisadores, que temos a certeza será de muito valor para os senhores leitores.

Luiz Ricardo Pereira
Chefe do CNPT

CONTROLE INTEGRADO DE DOENÇAS E DE PRAGAS DO TRIGO NO RIO GRANDE
DO SUL - DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E PERSPECTIVAS

Otoni de Souza Rosa¹

1. INTRODUÇÃO

As características ecológicas do Rio Grande do Sul se constituíram, por muitos anos, em um grande desafio aos pesquisadores que, desde o início do século XX, vinham se dedicando a melhorar a produção tritícola.

Inicialmente, pela elevada acidez e pelos teores tóxicos de alumínio e de manganês no solo, a produção de trigo ficou restrita às regiões que não apresentavam esses problemas, especialmente, no Sul do Estado. Até 1940, nas grandes áreas de campo do Planalto Rio-grandense onde, atualmente, se desenvolve a grande produção de trigo e de soja era, praticamente, impossível produzir trigo. As cultivares introduzidas da Argentina, do Uruguai e dos países europeus, de onde vieram os imigrantes que povoaram muitas dessas áreas, somente sobreviveram nesses solos quando era muito elevado o teor de matéria orgânica. Nos "solos de campo", as sementes germinavam mas, pela ação da toxidez de alumínio e/ou de manganês, as raízes engrossavam e não conseguiam crescer enquanto a parte aérea da planta amarelava, pouco se desenvolvia, não conseguindo formar grãos.

A identificação de cultivares que podiam crescer nesse tipo de solo, o entendimento dos problemas do solo e um eficiente trabalho de melhoramento genético que permitiu a utilização generalizada de cultivares tolerantes ao alumínio e ao manganês, determinou que, a partir da década de 40, o trigo se expandisse nos solos de campo, abrindo caminho, também, à futura expansão da soja no Rio Grande do Sul.

Vencidos os problemas de toxidez de alguns elementos do solo e da deficiência de fósforo através de um sistema integrado que utiliza a tolerância genética de cultivares de trigo ao crestamento, denominação da doença fisiológica causada por alumínio e por outros elementos tóxicos do solo, em conjunto com a

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EM-BRAPA, Caixa Postal 569, 99001 - Passo Fundo, RS.

correção da acidez pela utilização de calcário e de fertilizantes fosfatados, restaram as dificuldades causadas pelas condições climáticas do Rio Grande do Sul que favorecem o desenvolvimento de um grande número de doenças e de pragas.

2. ENFERMIDADES E PRAGAS

O trigo, no Rio Grande do Sul, é cultivado nos meses de maio a dezembro e, nesse período, existe uma precipitação pluviométrica cuja média mensal normal varia de 111 a 162 mm, suficiente para as exigências da cultura. No entanto, essa precipitação e, especialmente, a intensificação desses valores em algumas safras, em conjunto com temperaturas relativamente elevadas e períodos longos com pouca insolação, favorecem o desenvolvimento de muitas doenças durante o ciclo do trigo.

Entre as doenças que têm causado perdas à produção de trigo podem-se citar:

1. ferrugem da folha, causada por **Puccinia recondita**;
2. ferrugem do colmo, causada por **Puccinia graminis f.sp. tritici**;
3. giberela, causada por **Fusarium graminearum**;
4. mancha da gluma, causada por **Septoria nodorum**;
5. oídio, causada por **Erysiphe graminis f.sp. tritici**;
6. mancha da folha, causada por **Septoria tritici**;
7. podridão comum das raízes e mancha foliar, causada por **Helminthosporium sativum**;
8. mal-do-pé, causada por **Gaeumannomyces graminis f.sp. tritici**;
9. mosaico do trigo, causada pelo Vírus do Mosaico do Trigo;
10. amarelecimento e nanismo, causada pelo Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada;
11. carvão, causada por **Ustilago tritici**;

Essas doenças podem ocorrer de forma isolada ou em conjunto e a interação entre essas várias enfermidades é que provoca as grandes reduções de rendimento.

As condições ecológicas do Rio Grande do Sul, durante o período de cultivo do trigo, favorece o desenvolvimento de algumas pragas. Entre estas as que têm causado maiores prejuízos à produção de trigo, no campo, podem ser citadas os pulgões e a lagarta do trigo das quais têm ocorrência importante as seguintes espécies:

a - Pulgões:

1. *Schizaphis graminum*
2. *Rhopalosiphum padi*
3. *Sitobium avenae*
4. *Metopolophium dirhodum*

b - Lagarta:

1. *Pseudaletia sequax* e *P. adultera*

O grande número de doenças e de pragas que podem ocorrer no trigo no Rio Grande do Sul, e, especialmente, a grande intensidade com que podem acontecer determinaram reações de desânimo e de descrença entre técnicos, agricultores e autoridades, pelo grande número de frustrações de safra que provocaram. As estatísticas de produção, a partir de 1962, quando o trigo passou a ser comercializado através do Banco do Brasil S.A., mostravam rendimentos médios desanimadores (Gráfico 1).

As determinações de perdas causadas pelos complexos de doenças e de pragas da parte aérea, conforme os resultados publicados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Relatório... 1977) mostravam que, nas safras de 1975 e 1976, as doenças e as pragas causaram perdas de produção avaliadas em experimentos, respectivamente, em 59 % e em 61 %. Em 1975, as perdas causadas pelos fungos foram mais importantes que as causadas pelos insetos. Em 1976, os pulgões foram os agentes que determinaram maiores perdas.

Até então, pouca importância era dada às doenças radiculares as quais passaram despercebidas nos primeiros anos de ocupação dos solos no Planalto Rio-grandense, pela utilização inicial de solos ainda nunca cultivados com trigo e pela crença de que a sucessão trigo-soja era suficiente para controlar esse tipo de enfermidades. A aplicação de doses elevadas de calcário determinou uma ocorrência mais intensa de "mal-do-pé", a qual passou a ser uma preocupação dos pesquisadores a partir de 1975.

Esse era o quadro no final de 1977, após mais uma safra frustrada de trigo no Rio Grande do Sul, quando o rendimento médio atingiu apenas a 464 kg/ha. É importante destacar que, nessa safra, a triticultura gaúcha já dispunha de recomendações de fungicidas e as técnicas para controle químico das doenças da parte aérea, bem como de recomendações de inseticidas e das técnicas para o controle das pragas. No entanto, mesmo nas lavouras em que haviam sido adotadas essas recomendações, os rendimentos foram baixos, não compensando os investimentos realizados. Mesmo com as cultivares mais resistentes às doenças, utilizando fungicidas sistêmicos muito eficientes, que, naquele ano, foram colocados no mercado e com um efetivo controle de pragas, os rendimentos do trigo, em 1977,

mal ultrapassavam a 1 tonelada por hectare e, ainda assim, com um peso hectolítico em torno de 70. A campanha para estimular a utilização do controle químico de doenças, desenvolvida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, pela FECOTRIGO e por outras entidades, que tinha como meta atingir rendimentos de 1.500 kg/ha, apresentava um resultado desastroso.

3 A BUSCA DE SOLUÇÕES

O governo federal, através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), havia instalado o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em Passo Fundo, em outubro de 1974, e, ao final de 1977, já se dispunha de uma boa equipe de pesquisadores e pessoal auxiliar, boas instalações e um bom programa de pesquisa no qual se procuravam enfrentar os vários problemas. Contava-se, também, com a ajuda de um Projeto da FAO, com especialistas que trabalhavam, permanentemente, no Brasil e com a possibilidade de contratação de consultores, bem como com recursos para importação de algum equipamento.

Na área internacional, contava-se, ainda, com a colaboração do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e de Trigo (CIMMYT), na área de melhoramento genético, e de um Projeto do Governo do Canadá que possibilitou a contratação de consultores por períodos de curta duração e o treinamento de pesquisadores nacionais. O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) prestava, também, sua colaboração através de apoio para contratação de consultores e para treinamentos de pessoal.

Esse grande esforço de pesquisa, o modelo de instituição que foi utilizado, conseguindo-se a formação de uma equipe multidisciplinar e o desenvolvimento de um programa de pesquisa onde se buscou a participação efetiva de toda equipe, a eficiência dos pesquisadores, da administração da pesquisa, da colaboração internacional, possibilitou que, ao final de 1977, fossem encontrados os caminhos principais que levariam a equipe de pesquisadores à solução dos problemas de produção de trigo no Rio Grande do Sul.

3.1. Controle Integrado de Doenças

O grande número de enfermidades e a elevada intensidade de ocorrência levaram muitos técnicos, agricultores e autoridades a considerarem que não era viável a produção de trigo no Rio Grande do Sul. Felizmente, a vontade determinada de vencer as dificuldades, o trabalho organizado, a utilização de todos os

recursos técnicos disponíveis, alteraram, totalmente, o quadro e a produção tritícola Rio-grandense é, atualmente, plenamente viável tanto em termos técnicos como econômicos.

Nessa grande conquista da técnica nacional tem-se que dar, crédito, inicialmente, aos excelentes resultados obtidos pelos melhoristas brasileiros que, desde 1914, foram selecionando cultivares mais resistentes às doenças (Osório 1982).

No entanto, somente a resistência genética não foi efetiva para o controle de todas as doenças e até 1974, quando era o único recurso disponível, não se conseguia oferecer ao tricultor gaúcho um sistema de produção que fosse seguro para safras com condições climáticas desfavoráveis. As freqüentes alterações de raças dos patógenos, as dificuldades para o melhoramento de resistência a algumas enfermidades controladas por muitos genes e/ou a falta de boas fontes de resistência para algumas doenças tornavam o problema quase insolúvel.

A possibilidade de utilização do controle químico de doenças que vinha sendo estudado há vários anos no Brasil, passou a ser considerada como uma solução tecnicamente viável a partir de 1977, após a obtenção de resultados experimentais muito promissores em 1975 e em 1976, especialmente com os novos fungicidas sistêmicos que vinham sendo testados a nível experimental.

A safra de 1977, no entanto, estava demonstrando que o controle químico em adição à resistência genética já disponível não era suficiente para assegurar um nível de rendimento satisfatório. Durante essa safra, quando um intenso trabalho de estímulo para utilização de fungicidas foi desenvolvido, o entusiasmo pelo excelente aspecto das lavouras que se observava até o período de floração do trigo, foi sendo substituído, rapidamente, pelo desânimo determinado por mais uma grande frustração, mesmo em lavouras em que todas as recomendações técnicas tinham sido convenientemente aplicadas. As observações, de forma geral, levavam a grande maioria a considerar que não havia solução para os problemas de produção de trigo no Rio Grande do Sul. Os fungicidas, também, não tinham resolvido.

Os resultados ruins que estavam sendo obtidos em 1977, permitiram realizar observações importantes. Algumas lavouras e alguns ensaios, conduzidos em áreas que não haviam sido plantadas com trigo por vários anos, apresentavam rendimentos excelentes. Observações realizadas, pelo pesquisador Ariano Prestes, fitopatologista do Centro Nacional de Pesquisa do Trigo, no sistema radicular de plantas de experimento conduzido em uma dessas lavouras, de propriedade do Sr. Valdemar Crespi, próxima a Passo Fundo, chamou a atenção para um desenvolvimento e um estado sanitário completamente diferente do observado em plantas de

experimentos conduzidos na própria área do CNPT onde se utilizava a sucessão trigo-soja. O acompanhamento pessoal que havia sido realizado nas lavouras dos agricultores Valace Neuhaus e Vanderlei Bassegio, ambos de Passo Fundo, RS, surpreenderam quanto aos resultados que eram obtidos. Utilizando sistemas de produção de trigo quase idênticos em relação à cultivar, à época de plantio, à adubação, ao controle de doenças e de pragas, o primeiro agricultor colheu 700 kg/ha enquanto o segundo alcançou um rendimento médio de 2.700 kg/ha. Qual era a razão dessa diferença? A fim de tentar entender esses resultados contrastantes foram reunidos, logo após a colheita, na sala da Chefia do CNPT, os agricultores Vanderlei Bassegio, Valace Neuhaus e Valdemar Crespi para serem analisados, em detalhe, os sistemas de produção utilizados. Este último não havia aplicado fungicidas e, com a mesma cultivar Nobre, havia alcançado um rendimento de 1.200 kg/ha. Essa análise incluiu o histórico da utilização da área de trigo em 1977, tipo de preparo do solo, herbicida aplicado na soja, época de plantio, fungicidas pulverizados no trigo e métodos de aplicação, inseticidas utilizados, adubação usada na base e em cobertura, calcário aplicado na lavoura e ano de correção da acidez.

Considerando que esses agricultores tinham lavouras em uma mesma região tritícola, entendeu-se que a explicação para a diferença de produtividade entre as lavouras dos Irmãos Bassegio e de V. Neuhaus, calculada em 2 toneladas, deveria estar em alguma parte do sistema utilizado.

A análise do sistema desses agricultores só mostrou diferenças contrastantes em relação ao histórico da utilização dos solos no inverno e cujo detalhamento é apresentado na Tabela 1.

Os resultados dessa análise, levando em conta que não havia ocorrido "mal-do-pé" nessas lavouras, evidenciavam que a diferença de rendimento tinha sido determinada por fatores ligados à utilização do solo no inverno. Essa conclusão confirmava observações pessoais realizadas em lavoura de Ijuí, RS, e em inúmeros campos de agricultores da região de Passo Fundo que visitamos no final do ciclo da cultura após termos evidências de grandes diferenças de resultados na colheita, de acordo com a utilização anterior do solo no inverno. Sabia-se, agora, que o rendimento do trigo era afetado por problemas existentes no solo, não se sabia quais eram esses fatores.

Tabela 1. Histórico de utilização das áreas cultivadas com trigo por agricultores da região de Passo Fundo, RS (que tiveram suas lavouras acompanhadas), durante a safra de 1977. CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, 1987

Anos	Agricultor					
	Bassegio		Neuhaus		Crespi	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
1972	-	-	-	-	-	trigo
1973	soja	trigo	soja	-	soja	pousio
1974	soja	pousio	soja	trigo	soja	pousio
1975	soja	pousio	soja	trigo	soja	pousio
1976	soja	pousio	soja	trigo	soja	pousio
1977	soja	trigo	soja	trigo	soja	trigo

Um outro grave problema que foi necessário enfrentar desde a criação do CNPT era o "mal-do-pé", causado pelo fungo *Gaeumannomyces graminis* f.sp. *tritici*. Em anos anteriores, havia sido realizada a "Operação Tatu" no Rio Grande do Sul que consistia em uma grande campanha de estímulo à utilização de altas doses de calcário, visando a corrigir a acidez do solo. Essa técnica determinava um grande aumento de rendimento da soja, a qual, nesse período, era a cultura de mais interesse para o agricultor gaúcho. No entanto, em estudos realizados pela equipe de solos da ex-Estação Experimental de Passo Fundo (atual CNPT), testando várias doses de calcário e visando a observar o efeito residual dessas aplicações, foi possível explicar o aumento da ocorrência do "mal-do-pé". As aplicações de calcário, à medida que elevavam o pH, favoreciam o desenvolvimento do fungo e a moléstia surgia, em média, após 3 anos da correção do solo, iniciando nas áreas onde haviam sido aplicadas as maiores dosagens e tendendo a disseminar-se, posteriormente, para áreas com mais acidez. Estes resultados são apresentados no Relatório... 1977. Nas lavouras, a ocorrência do "mal-do-pé" apresentava um desenvolvimento semelhante aos resultados experimentais e algumas lavouras, como a do Sr. Luiz Graeff Teixeira, em Passo Fundo, apresentaram, em 1977, uma grande proporção dos seus 200 ha totalmente perdidos, apenas pelo "mal-do-pé". Estudavam-se várias soluções, desde a lavra profunda até a redução das doses de calcário recomendadas, mas todas elas não satisfaziam plenamente.

Em 1977, o pesquisador Sírio Wiethölter, especialista em fertilidade dos solos, preocupado com o problema, estudou em detalhe as várias situações da lavoura do Sr. Luiz Graeff Teixeira e verificou que a incidência do "mal-do-pé" iniciou após decorridos dois ou três anos da aplicação do calcário. Em nenhuma

das 13 situações observadas, nessa lavoura, verificou-se a incidência no primeiro cultivo após 1, 2 ou 3 anos de pousio. No entanto, quando houve ocorrência anterior de mal-do-pê, em todos os casos, no segundo cultivo de trigo, após o pousio, verificou-se a incidência, evidenciando-se que o trigo não deveria ser cultivado por mais de um ano num mesmo local (Wiethölter 1978).

Assim, no final de 1977, considerou-se que se deveria incluir o pousio de inverno ou a rotação de culturas no sistema de produção recomendado para trigo no Rio Grande do Sul. Não se sabia qual o intervalo de pousio de inverno que seria suficiente para controlar as doenças radiculares. Estudaram-se os resultados de ensaios de rotação, realizados no CNPT, no qual havia tratamentos com pousio de inverno de 1 ano e nos quais, em 1977, também, tinham apresentado baixos rendimentos. Optou-se por um intervalo mínimo de 2 anos sem trigo, prevendo-se que, com estudos posteriores, poder-se-ia definir melhor esse período.

Foi solicitada uma reunião extraordinária da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para estudar, entre outros assuntos, a possível inclusão da rotação de culturas no sistema de produção do trigo. A reunião foi realizada em Porto Alegre, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no dia 19 de fevereiro de 1978. Propomos a recomendação da rotação ou pousio de inverno, como fator indispensável para, em conjunto com as demais práticas já recomendadas, oferecer melhores rendimentos e menores riscos. A proposta, mesmo baseada apenas nas observações já descritas, foi aprovada por unanimidade. Foi aprovado, também, que o sistema de rotação recomendado consistiria no cultivo de trigo em áreas que não tinham sido utilizados com esse cereal ou cevada, no mínimo, nos dois anos imediatamente anteriores.

A partir de 1978, passou-se a considerar as doenças radiculares com maior prioridade (Relatório... 1979). José A. Diehl, da área de fitopatologia, recebeu a incumbência de pesquisar que fator ou fatores eram responsáveis pelas diferenças entre lavouras com ou sem pousio de inverno. Foram contratados três consultores com grande experiência internacional em problemas radiculares, visando a estudar os problemas e ajudar na programação de pesquisa que deveria ser estabelecida nessa área. Em 1978, já começaram a aparecer os resultados desse trabalho. Diehl 1979 estudando as raízes de trigo de lavouras com vários históricos de utilização no inverno, determinava que, entre os organismos patogênicos causadores de podridões radiculares, observadas com maior severidade em lavouras anualmente plantadas com trigo, com um inverno e com dois invernos sem trigo, foram identificados *Helminthosporium sativum* (aproximadamente 90 % dos isolamentos), seguido por *Fusarium roseum* e por *Colletotrichum graminicola*.

As conclusões dos consultores R.D. Tinline, do Canadá, P.J. Shipton da Es-

cócia e A.D. Rovira da Austrália foram claras quanto à grande importância da podridão comum das raízes, causada por *Helminthosporium sativum* e quanto ao "mal-do-pê" causado por *Gaeumannomyces graminis* f.sp. *tritici*. Rovira foi, também, muito incisivo quanto à sua conclusão de que os nematóides não eram importantes na produção de trigo no Rio Grande do Sul.

Nos resultados de Diehl 1979, o pousio de inverno de 3 anos sem trigo apresentava melhores resultados do que o pousio de 2 anos - levou a Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo a alterar a recomendação de rotação ou de pousio para 3 anos, tolerando, no entanto, pousio ou rotações de 2 anos sem trigo em lavouras que, anteriormente, não estavam muito atacadas por doenças radiculares.

A inclusão da recomendação do pousio de inverno e/ou da rotação de culturas em fevereiro de 1978, permitiu estruturar, de forma definitiva, as bases de um sistema de controle integrado de doenças do trigo, no Rio Grande do Sul. Através desse sistema estão atuando a resistência ou tolerância genética às ferrugens, a oídio, à giberela, às manchas foliares, às viroses e a carvão as quais, dificilmente, se encontram em uma só cultivar. Os fungicidas, através do tratamento das sementes ou de aplicações na parte aérea da planta, quando necessário, complementam a resistência ou tolerância genética e controlam as perdas causadas por ferrugens, por oídio, por manchas foliares, por giberela, por carvão e por cárie. As doenças radiculares, até o momento, somente podem ser controladas pelo pousio ou por rotação de culturas.

Atualmente, no sistema de produção de trigo recomendado no Rio Grande do Sul (Reunião... 1986), o agricultor pode enfrentar o problema das enfermidades com as técnicas apresentadas na Tabela 2.

Considerando que as condições ecológicas das várias zonas de produção do Rio Grande do Sul podem ser favoráveis ao desenvolvimento de todas essas enfermidades, o agricultor, inicialmente, tem de utilizar áreas que tenham ficado em pousio no inverno por 2 ou 3 anos, ou que tenham recebido rotação de culturas com espécies não suscetíveis ao "mal-do-pê" ou à "podridão comum". Essa prática, eliminando os restos culturais da cultura do trigo, irá reduzir, também, o inóculo inicial das manchas foliares (Reis 1985). Levando em conta o histórico de sua lavoura, o agricultor tem de decidir, também, em relação ao mosaico. Essa doença somente pode ser controlada por resistência genética e, conseqüentemente, se na sua lavoura esse problema já foi detectado, a escolha de uma cultivar resistente é de grande importância. Após, o triticulor deve escolher as cultivares que apresentam resistência genética ao maior número de enfermidades, sempre levando em consideração o potencial de produção que elas apresentam. Potencial de produção e resistência genética devem ser muito balanceadas:

podem ocorrer situações em que seja mais interessante utilizar uma cultivar mais suscetível a doenças facilmente controláveis por fungicidas do que uma mais resistente, porém, de menor potencial de rendimento. Escolhidas as cultivares, é necessário decidir o tratamento de sementes, no qual se deve levar em conta a sanidade do lote a ser utilizado e a suscetibilidade a oídio da cultivar selecionada. Através do tratamento de sementes, pode ser controlado o carvão, a fonte de inóculo inicial das manchas das glumas e das folhas. Pode ser utilizado, também, um fungicida sistêmico que tenha ação sobre o desenvolvimento inicial de oídio no primeiro mês de vida da planta no campo, se a cultivar for suscetível a essa enfermidade.

Tabela 2. Efetividade das técnicas recomendadas pela Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para controle das diversas doenças do trigo no Rio Grande do Sul. EMBRAPA-CNPT, 1988

Enfermidades	Técnicas de Controle		
	Pousio ou Rotação	Resistência Genética	Controle Químico
Mal-do-pé	sim	não	não
Podridão comum	sim	não	não
Ferrugem do colmo	não	sim	sim
Ferrugem da folha	não	sim	sim
Oídio	não	sim	sim
Giberela	não	sim	sim
Mancha da gluma e mancha foliar	não	sim	sim
Mancha da folha	não	sim	sim
Mosaico	não	sim	não
Nanismo Amarelo	não	sim	não
Carvão	não	sim	sim

Realizada a semeadura, o agricultor deve estar preparado para acompanhar o desenvolvimento permanente da lavoura. Quando a cultivar escolhida for resistente a oídio, à ferrugem da folha, à ferrugem do colmo, à giberela, à mancha da gluma e às manchas foliares e se as condições climáticas não forem mui-

to adversas, é possível que não haja necessidade de realizar aplicações de fungicidas na parte aérea. Atualmente, nenhuma das cultivares recomendadas é resistente a todas essas doenças e, conseqüentemente, o triticicultor precisa utilizar um programa de aplicação de fungicidas para complementar essas deficiências. No entanto, esse programa de controle deverá ser aplicado de acordo com as condições climáticas que ocorrem durante o ciclo da cultura; muitas safras apresentam condições muito favoráveis ao trigo e, através de um acompanhamento eficiente da lavoura, pela observação de não serem atingidos os níveis críticos de danos para essas enfermidades, o agricultor pode não precisar fazer aplicação de fungicidas, mesmo quando utiliza uma cultivar suscetível. Por outro lado, em safras com condições muito favoráveis ao desenvolvimento de doenças, o agricultor pode necessitar aplicar um maior número de vezes tendo em vista efetuar um bom controle dessas doenças.

3.2. Controle Integrado dos Pulgões

Quando o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo começou a funcionar em 1974, os afídeos vinham causando grandes danos à cultura do trigo, seja pela sucção contínua da seiva, dano direto, seja atuando como vetores da virose denominada Nanismo Amarelo da Cevada.

Inicialmente, procurou-se determinar as perdas causadas pelos pulgões nos vários estádios de desenvolvimento das plantas. Em alguns ensaios, as perdas determinadas pelos afídeos alcançaram mais de 50 % (Relatório... 1977). Foram, também, estudados os vários inseticidas disponíveis no mercado e, com base nos resultados experimentais, recomendados os melhores produtos, as doses e metodologia mais eficientes, para controle dessa praga. Basicamente, todo o controle de afídeos estava baseado nas aplicações de inseticidas as quais se repetiam por 3 ou 4 vezes durante o ciclo da cultura.

Esse problema era comum em todo Cone Sul da América do Sul e, em 1977, o Diretor do Projeto da FAO, Eng.-Agr. Walter F. Kugler esteve no Chile participando de uma reunião sobre "Controle Integrado de Pragas" a qual se desenvolveu com a participação de especialistas da Universidade da Califórnia, Estados Unidos da América. Com base nas informações dessa reunião, o Dr. Kugler propôs à Chefia do CNPT que se fizesse convite ao Dr. Van den Bosch, Chefe do Departamento de Controle Biológico daquela Universidade, para vir a Passo Fundo visando a estudar a possibilidade de desenvolver pesquisas nessa área. A visita foi realizada e, nessa ocasião, foi acertada a contratação do consultor Andrew Paul Gutierrez, pesquisador da Universidade da Califórnia, que veio a Passo

Fundo em dezembro de 1977, contando-se com recursos da FAO. Nessa ocasião, foi estruturado o programa de controle integrado de pulgões que seria desenvolvido a partir de 1978. Basicamente, nesse programa, considerando-se que as espécies de pulgões que causavam maiores danos à produção de trigo eram originárias de outros continentes e que os inimigos naturais dessa praga, já estabelecidos no Brasil, não vinham podendo controlá-la adequadamente, dever-se-ia estudar a possibilidade de introdução de espécies de inimigos naturais exóticos, especialmente daquelas regiões de onde se originaram as espécies de pulgões que maiores danos causavam à produção de trigo no Brasil.

Um grande esforço foi realizado pelo CNPT, pela Direção da EMBRAPA e pela FAO visando, rapidamente, a oferecer condições materiais e humanas para desenvolver esse programa. Graças à cooperação dessas várias instituições e com a participação decisiva de especialistas da Universidade de Califórnia e de consultores da FAO, foi possível a introdução, já no segundo semestre de 1978, de 15 espécies de insetos parasitos de pulgões e de duas espécies de predadores. Em 5 de setembro desse mesmo ano, graças ao esforço da equipe de entomologia do CNPT, realizava-se a primeira liberação de parasitos, na área do CNPT, na cultura do trigo. Até o final de 1978, completava-se a liberação de 200.000 insetos, em várias regiões do Rio Grande do Sul. Até 1982, segundo Gassen & Tambasco (1983) haviam sido liberados, no Brasil, 3,8 milhões de insetos parasitos e havia sido observada a adaptação de *Aphidius uzbekistanicus* sobre o pulgão *S. avenae*, *Aphidius rhopalosiphii* e *Praon volucre* sobre os pulgões *S. avenae* e *M. dirhodum*. Sobre os pulgões do gênero *Rhopalosiphum* e *Schizaphis*, os parasitas *Aphidius colemani* foi uma das espécies mais comumente encontradas, e, segundo os mesmos autores, com menor intensidade ocorreu o parasitismo por *Ephedrus plagiator*, *Aphelinus* sp. e *Praon gallicum*.

Os resultados desse programa foram espetaculares e, em 1980, somente 20 % das lavouras do Rio Grande do Sul precisaram aplicar inseticidas, tendo em vista que os níveis das populações de pulgões haviam superado os níveis críticos (Gassen & Tambasco 1983). Após 1981 e até 1986, os afídeos deixaram de ser problema grave na produção de trigo, sendo muito limitado o número de lavouras onde tem sido necessária a aplicação do controle químico. A economia resultante da não aplicação de 3 ou 4 pulverizações de inseticidas em todo o Rio Grande do Sul assume valores altamente significativos a cada ano, além da preservação do meio ambiente e da saúde humana.

Em relação às várias espécies de pulgões, *Schizaphis graminum* vem ainda apresentando expressivos danos, especialmente em regiões com temperatura mais elevada em que o trigo é plantado durante o mês de maio. Visando a reduzir os

danos causados por essa espécie no Rio Grande do Sul e em outros estados onde o problema é mais grave, o CNPT iniciou, em 1979, trabalhos para incorporação de resistência a esse pulgão em cultivares de trigo com boa adaptação às várias regiões produtoras do Brasil (Rosa e Tonet 1986). Várias linhagens com resistência à *S. graminum* já foram selecionadas e estão sendo avaliadas quanto a rendimento em Santa Rosa, RS, e em Dourados, MS, localidades onde, normalmente, ocorrem altas populações dessa espécie.

Dessa forma, através do controle biológico, da aplicação de inseticidas quando os níveis de população de afídeos atingem os níveis de dano e, especialmente, utilizando inseticidas seletivos aos parasitos e predadores, foi possível reduzir o problema dos pulgões de trigo no Rio Grande do Sul. A futura utilização de cultivares resistentes a *Schizaphis graminum*, nas regiões mais favoráveis ao desenvolvimento dessa praga, completará o sistema de controle integrado de pulgões.

A ocorrência da lagarta do trigo apresenta ocorrência esporádica e vem sendo controlada, até o momento, quando necessário, com aplicação de inseticidas.

4. SITUAÇÃO ATUAL

Os problemas técnicos da produção de trigo no Rio Grande do Sul foram solucionados pelo desenvolvimento de um sistema de controle integrado de doenças e de pragas que, anualmente, vem sendo aperfeiçoado pela inclusão de cultivares mais resistentes, pela recomendação de fungicidas ou inseticidas mais eficientes, bem como pela melhoria na metodologia de controle das doenças e das pragas. As informações que vêm sendo desenvolvidas sobre rotação de culturas e sobre a interação dos efeitos dos restos culturais sobre o desenvolvimento de enfermidades da parte aérea têm sido de grande valor (Reis 1985). Da mesma forma, o efeito de controle de doenças transmitidas pelas sementes sobre a reinfestação dos solos com enfermidades radiculares pode melhorar o sistema de produção atualmente recomendado, possibilitando, possivelmente, a redução do intervalo de invernos sem trigo.

A adoção desse sistema de produção de trigo foi lenta, sendo necessária, inicialmente, convencer os próprios pesquisadores que, após tantos insucessos, duvidavam que esse sistema realmente resolvesse o problema. No entanto, os resultados de experimentos e, especialmente, de lavouras que usaram o sistema desde 1977, foram suficientes para, lentamente, ir alterando a situação. Nas duas últimas safras, uma grande proporção da área de trigo do Rio Grande do Sul utilizou o sistema recomendado pela pesquisa e, como resultado, a média do

rendimento do estado ultrapassou a meta dos 1.500 kg/ha.

Os resultados da lavoura da Empresa Vanderlei e Altair Bassegio, em Passo Fundo, que desde 1977 tiveram um papel importante no estabelecimento do sistema de produção do trigo recomendado no Rio Grande do Sul, demonstram o valor desse sistema. Na Tabela 3, são apresentados os resultados obtidos desde 1977 até 1987.

Tabela 3. Rendimentos médios obtidos na lavoura de trigo da Empresa Vanderlei e Altair Bassegio, em Passo Fundo, RS, utilizando o Sistema Integrado de Controle de Doenças e de Pragas. EMBRAPA-CNPT, 1987*

Safra	Área cultivada (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
1977	30	2.400
1978	70	2.700
1979	200	1.200**
1982	70	1.640
1983	130	2.400
1984	130	2.700
1985	180	2.700
1986	380	2.700
1987	280	3.361

* Dados fornecidos pela Empresa Vanderlei e Altair Bassegio.

** Danos de geada.

5. PERSPECTIVAS

A utilização do sistema integrado de controle de doenças e de pragas em adição às demais técnicas recomendadas pela Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo (Reunião... 1986) alteraram, completamente, as perspectivas de produção de trigo no Rio Grande do Sul.

Os próprios resultados que foram obtidos na lavoura da Empresa Vanderlei e Altair Bassegio, já dão em números a possibilidade de um rápido aumento da produtividade do trigo no estado. Utilizando, eficientemente e de forma generalizada, as informações, as cultivares e os defensivos atualmente disponíveis, rapidamente, poder-se-á atingir um rendimento médio de 2 toneladas de trigo no Rio Grande do Sul, evitando-se, praticamente, as frustrações de co-

lheita que ficarão limitadas a geadas ex-temporâneas e a precipitações de granizo.

Por outro lado, nos próprios Centros de Pesquisa, desde 1978, passou-se a utilizar a rotação de culturas na condução de ensaios e na seleção de material e, como resultado, existe hoje uma nova realidade em relação ao potencial das técnicas e material genético que está sendo desenvolvido. A nível de experimento, estão sendo obtidos rendimentos superiores a 5 toneladas por hectare o que, rapidamente, se refletirá num progressivo aumento dos rendimentos em áreas de produção comercial.

Prevê-se que, permanecendo uma política agrícola favorável ao desenvolvimento da produção de trigo, continuando-se o apoio ao desenvolvimento da pesquisa tritícola, poder-se-á elevar o rendimento médio do trigo do Rio Grande do Sul para 3 toneladas por hectare, no prazo de 10 anos. Nessa previsão são básicos o aperfeiçoamento e a utilização generalizada e eficiente do sistema integrado de controle de doenças e de pragas, atualmente recomendado.

É importante salientar que o sistema integrado de controle de doenças e de pragas utilizado em trigo apresenta resultados semelhantes nas culturas de cevada e de triticales e que, conseqüentemente, sua utilização nessas culturas está alterando, totalmente, os seus níveis de produtividade. Considerando o sistema integrado de controle de doenças e de pragas que vem sendo utilizado no Rio Grande do Sul, as instituições de pesquisa que fazem melhoramento genético ou desenvolvimento de defensivos devem estabelecer prioridades de trabalho dando, por exemplo, maior ênfase na criação de cultivares resistentes às enfermidades ou as pragas que não podem ser controladas por produtos químicos. Por outro lado, as empresas fabricantes de defensivos devem dar maior prioridade no desenvolvimento de produtos que controlem doenças ou pragas que sejam mais difíceis de obter resistência genética.

6. CONCLUSÕES

Esse trabalho mostra, resumidamente, o desenvolvimento de um sistema integrado de controle de doenças e de pragas do trigo em uma região ecológica considerada muito difícil para produtores desse cereal.

Esse exemplo, pelos resultados obtidos, demonstra o quanto pode ser obtido no Brasil, pela utilização inteligente de todas ferramentas, atualmente disponíveis, para a produção agrícola.

Esses resultados não foram obtidos por acaso e, sim, por um trabalho mui-

to bem planejado desde o estabelecimento do modelo de instituição de pesquisa que foi criado e cujo mérito cabe à Diretoria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que idealizou um Centro Nacional de Pesquisa de Trigo que concentrasse uma equipe multidisciplinar de pesquisa. Muitos dos resultados foram possíveis devido à própria localização do Centro em uma grande área de produção do cereal. Na obtenção desses resultados, foi decisiva a qualidade do trabalho de pesquisa desenvolvido e o valor da equipe técnica e de apoio que foi organizada em Passo Fundo. Esse mérito cabe à Chefia do Centro que soube, também, apoiar a equipe brasileira com a melhor experiência internacional.

Deseja-se que esse trabalho além de representar uma contribuição para entender a revolução que ocorreu na produção de trigo no Rio Grande do Sul, seja, também, uma contribuição em termos de administração de pesquisa mostrando o quanto pode ser realizado em poucos anos com um trabalho bem planejado, desenvolvido com seriedade e com muito esforço. Espera-se que fique demonstrado, também, o grande valor das observações realizadas a nível de lavoura no estabelecimento de soluções de problemas técnicos que dificilmente, teriam sido resolvidos a nível de ensaios. Esses resultados puderam ser obtidos graças à continuidade do programa de pesquisa que foi implantado a partir de 1975 e à disponibilidade de recursos financeiros e humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIEHL, J.A. Influência de sistemas de cultivo sobre podridões de raízes de trigo. *Summa Phytopathol.*, Piracicaba, 5:134-9, 1979.
- GASSEN, D.N. & TAMBASCO, F.J. Controle biológico dos pulgões do trigo no Brasil. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(104):49-51, 1983.
- OSÓRIO, E.A. Variedades e melhoramento. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. **Trigo no Brasil**. Campinas, 1982. v.1, cap.5. p.145-97.
- REIS, E.M. **Doenças do trigo, podridão comum de raízes**. São Paulo, CNDA, 1985. 20p.
- RELATÓRIO Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1975/76. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977.
- RELATÓRIO Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo 1977/78. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1979.

REUNIÃO da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 18, Chapecó, SC, 1986. **Recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para a cultura do trigo em 1986.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 76p.

ROSA, O.S. & TONET, G.L. Melhoramento genético de trigo para resistência ao pulgão *Schizaphis graminum*. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, PR, 1978. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.187-8.

WIETHÖLTER, S. **Pousio e lavra profunda e seu efeito na ocorrência de mal-do-pé em trigo.** Passo Fundo, s.ed.. EMBRAPA-CNPT, 1978. 13p.

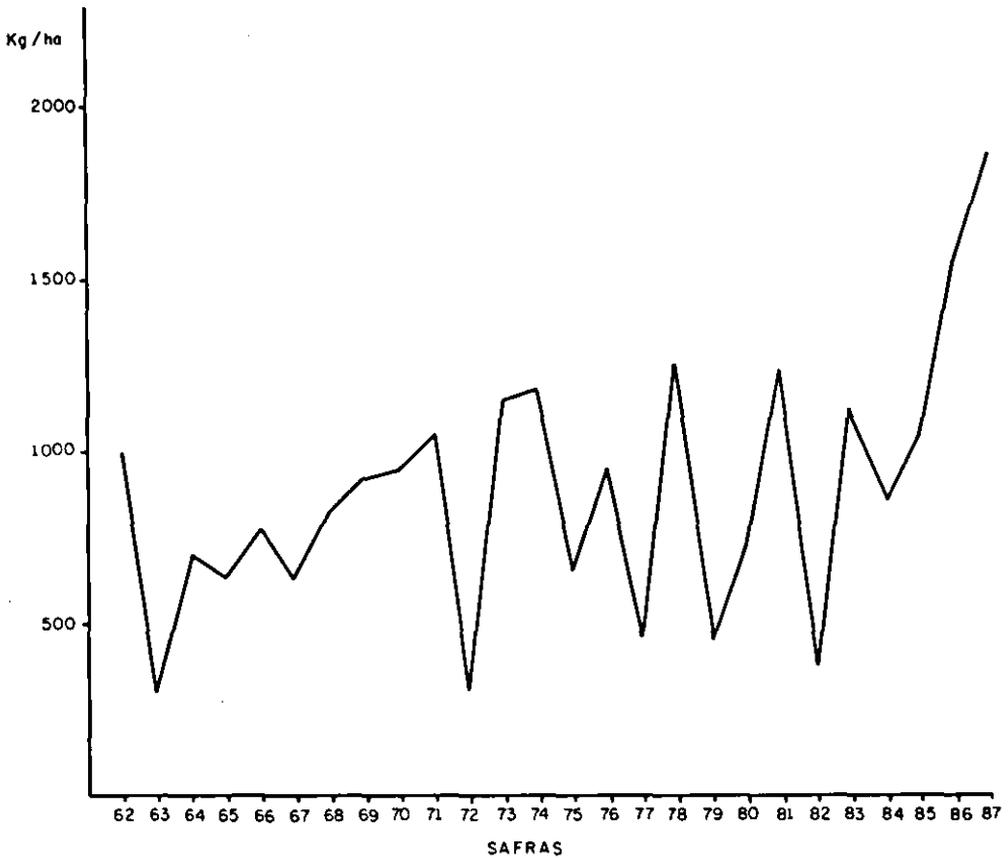


Gráfico 1. Rendimentos médios de trigo obtidos no Rio Grande do Sul, no período 1962 a 1987. Fonte - Banco do Brasil S.A.-CTRIN. Elaborado pela EMBRAPA-CNPT, 1988.

