



MINISTERIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

ISSN 0101-6644

ROTAÇÃO DE CULTURAS E PRODUTIVIDADE DO TRIGO NO RS



Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Passo Fundo, RS
1987

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro 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 do CNPT: Luiz Ricardo Pereira

Chefe Adjunto Técnico: Aroldo Gallon Linhares

Chefe Adjunto de Apoio: Pedro Paulino Risson

ISSN 0101-6644

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT
Passo Fundo, RS

ROTAÇÃO DE CULTURAS E PRODUTIVIDADE DO TRIGO NO RS

Henrique P. dos Santos
Erlei M. Reis
Simião A. Vieira
Luiz R. Pereira

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Passo Fundo, RS
1987

EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8/1987

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas à:

EMBRAPA-CNPT
BR 285 Km 174
Telefone: (054)313-1244
Telex: (054)2169
Caixa Postal 569
99001 - Passo Fundo, RS

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: João Carlos Soares Moreira

Membros: Erlei Melo Reis

Gilberto Omar Tomm

Ana Christina Albuquerque Zanatta

Geraldino Peruzzo

Milton Costa Medeiros

Editor: Benami Bacaltchuk

Desenhos: Liciane Toazza Duda Bonatto

Rotação de culturas e produtividade do trigo no RS,
por Henrique P. dos Santos e outros. Passo Fundo,
EMBRAPA-CNPT, 1987.

32p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8/1987).

1. Rotação. 2. Produtividade. 3. Trigo. I. Henrique
P. dos Santos, colab. II. Empresa Brasileira de Pes-
quisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de
Trigo, Passo Fundo, RS. III. Título. IV. Série.

CDD 633.11

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO..... | 5 |
| INTRODUÇÃO..... | 7 |
| PRINCÍPIOS QUE ORIENTAM A ROTAÇÃO DE CULTURAS..... | 8 |
| ALTERNATIVAS DE INVERNO PARA A ROTAÇÃO DE CULTURAS..... | 15 |
| ROTAÇÃO DE CULTURAS X CLIMA..... | 16 |
| ROTAÇÃO DE CULTURAS X MANEJO DA ÁREA..... | 17 |
| ESQUEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS..... | 18 |
| OBSERVAÇÕES GERAIS..... | 19 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 19 |
| TABELAS | 23 |

APRESENTAÇÃO

Durante muito tempo o trigo, especialmente no Sul do Brasil, se caracterizou por uma sucessão de anos com frustrações e anos com razoáveis produções. A expectativa dos agricultores era que a pesquisa viesse a oferecer uma fórmula milagrosa para garantir a produção.

De maneira geral esperava-se que a genética, através de novas cultivares, superasse todas as adversidades que afetavam a produção.

Apesar da importância e da necessidade de novas e melhores cultivares e do progresso alcançado nessa área, com o passar dos anos verificou-se que o melhoramento genético sozinho não resolveria o problema. Era necessário iniciar estudos em outras áreas. A rotação de culturas já vinha sendo observada como uma boa prática para minimizar o efeito de certas doenças do trigo e por proporcionar melhores produções para esta cultura.

Visando estabilizar a produção de trigo o CNPT desenvolveu, a partir de 1975, uma série de estudos para identificar fatores que, num sistema de rotação, contribuíssem para um melhor desempenho de cultura.

Assim, uma série de informações foram levantadas para esclarecer os problemas que afetavam, não só o trigo, mas também outras culturas alternativas de inverno, cultivadas no Sul do Brasil.

Este trabalho discute alguns aspectos julgados importantes da problemática da rotação de culturas, com base nos estudos desenvolvidos pelo CNPT.

Luiz Ricardo Pereira
Chefe do CNPT

ROTAÇÃO DE CULTURAS E PRODUTIVIDADE DO TRIGO NO RS

Henrique P. dos Santos¹

Erlei M. Reis²

Simião A. Vieira¹

Luiz R. Pereira²

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas é uma prática agrícola recomendada desde há muito tempo. A observação e a experiência antiga mostravam aos agricultores a necessidade de variar os cultivos em um mesmo campo. Ela se constitui na alternância, mais regular de diferentes culturas em uma mesma área. Essa troca deve ser de acordo com um planejamento adequado, no qual devem ser considerados diversos fatores, entre eles a cultura predominante da região em torno da qual será planejada a rotação, além dos fatores ambientais que influirão nas culturas escolhidas para sucessão.

Esta prática, tão conhecida desde a antiguidade, empregada com ótimos resultados em quase todas as partes do mundo, ficou virtualmente esquecida devido às grandes guerras onde a demanda de cereais fez surgir a agricultura dirigida, principalmente a monocultura.

No caso do sul do Brasil, o trigo tem sido, praticamente, a única opção para o agricultor como cultura de inverno produtora de grãos. Os incentivos dados a esse cereal podem ter contribuído para isso. A sua exploração em larga escala, sem obedecer à rotação de culturas, trouxe uma série de problemas, principalmente, de ordem fitossanitária, chegando mesmo a inviabilizar a cultura em anos com clima desfavorável. Seu cultivo único e continuado ao longo dos anos, na mesma área tem sido o maior responsável pelos problemas surgidos.

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

² Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA-CNPT, Caixa Postal 569, 99001 - Passo Fundo, RS.

PRINCÍPIOS QUE ORIENTAM A ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas pode envolver os seguintes aspectos:
diversificação de renda, melhor aproveitamento do parque de máquinas, necessidades nutricionais entre plantas cultivadas, na profundidade do sistema radicular, controle de plantas daninhas, controle de pragas, controle de doenças, fixação de nitrogênio pelas leguminosas, efeitos alelopáticos, redução das perdas do solo pela erosão, e aumentada produtividade (Derpsch s.d., Pereira s.n.t., Rosa 1980, Tomasini 1984).

Diversificação de renda

A diversificação de culturas de inverno não é só uma necessidade agrônômica, mas, sobretudo, uma necessidade social e econômica, principalmente, para os pequenos e médios produtores. Assim, o monocultivo de trigo, no inverno e da soja, no verão, implicam elevados riscos de produção e de renda.

Oferecendo aos agricultores novas alternativas de culturas de inverno, em sistema de rotação com trigo, estará se diversificando as fontes de renda, contribuindo, assim, para modificar a atual situação de baixo nível de produtividade da triticultura da Região Sul.

Nas áreas em que a rotação com trigo é adotada, o retorno por cruzado investido em crédito de custeio será maior como decorrência de melhores produtividades do trigo associado à diversificação de culturas, conferindo ao sistema agrícola maior estabilidade na produção e, conseqüentemente na renda.

O fortalecimento de uma agricultura de inverno poderá contribuir para evitar que os pequenos produtores abandonem as suas propriedades, uma vez que somente a cultura da soja já não é mais o suficiente para gerar uma renda que lhes satisfaça aspirações econômico-sociais.

Melhor aproveitamento do parque de máquinas

A utilização de diversas culturas na exploração agrícola permite ao agricultor utilizar seus equipamentos de plantio e de colheita durante um maior número de horas/ano, o que reduzirá o custo do capital imobilizado nessas máquinas. Esse mesmo conceito é válido em relação às instalações de secagem, de armazenamento, etc.

A utilização de um sistema de rotação eficiente permite, por outro lado, escalonar os períodos de preparo de solo, de plantio, de tratamentos culturais e de

colheita o que determinará uma melhor distribuição das exigências de mão-de-obra em comparação à exploração de uma monocultura.

Necessidades nutricionais entre plantas cultivadas

Os vegetais, para completarem o seu ciclo vegetativo, precisam retirar do solo os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Cada planta, porém, tem uma faculdade seletiva específica que lhe permite escolher entre os principais nutrientes o que mais lhe agrada e em que quantidades irá absorvê-los. Necessário se torna, por conseguinte, ao estabelecer-se um sistema de rotação, ter em conta a preferência particular ou específica de cada cultura. O cultivo contínuo de uma só espécie tende a esgotar o solo em determinados elementos, enquanto que outras se mantêm em níveis elevados. Isto leva à deficiência e ao desequilíbrio na composição química de um solo.

A variação da necessidade de absorção de nutrientes por unidade de produto produzido foi estudada em relação ao milho, ao trigo, à soja e ao linho por Abrão & Canal (1982), esse estudo evidencia que a adubação de manutenção para cada uma destas culturas deve ser diferente para o mesmo rendimento almejado.

Profundidade do sistema radicular

As raízes dos vegetais podem ser classificadas em: axiais, fasciculadas e adventícias (Schultz 1968).

As raízes axiais são formadas por um eixo principal, resultante do desenvolvimento da raiz primária do embrião e de suas ramificações eventuais. Normalmente, este eixo principal é mais comprido e grosso do que qualquer uma das ramificações. As plantas com raízes axiais penetram até camadas mais profundas e exploram partes do solo mais distantes. Nesse tipo de raízes, encontram-se as leguminosas (como por exemplo: ervilhaca, serradela, soja e tremoço), o linho e a colza.

As raízes fasciculadas ou em cabeleiras são formadas por vários eixos, ramificados ou simples, mais ou menos iguais na espessura e no comprimento. Não é possível distinguir o eixo principal dos secundários. As plantas com raízes fasciculadas, pelo contrário, absorvem, unicamente, os elementos nutritivos que se acham nas camadas superficiais do solo. Para sua perfeita utilização, convém que as plantas com raízes axiais sucedam culturas de plantas de raízes em forma de cabeleira. Este tipo de raiz é característica na aveia, na cevada, no trigo, no triticale e em outras gramíneas.

As raízes adventícias são, secundariamente, independentes da raiz primária do embrião, nascem nos caules ou nas folhas de qualquer vegetal. A maioria dos vegetais superiores pode emitir dos caules raízes adventícias. Muitas plantas produzem raízes adventícias com normalidade. Brotam, por exemplo no primeiro nó aéreo do milho.

Controle de plantas daninhas

A rotação de culturas é praticada como meio de prevenir o surgimento de altas populações de certas espécies de plantas daninhas mais adaptáveis a uma determinada cultura (Lorenzi 1984). Cada cultura agrícola é, geralmente, infestada por espécies daninhas que possuem as mesmas exigências da cultura e apresentam os mesmos hábitos de crescimento. O capim-arroz, em lavoura de arroz, o apaga-fogo, em lavouras de milho, o nabo, em lavouras de trigo e o caruru-rasteiro, em cana-de-açúcar, são alguns exemplos dessa associação. Quando são aplicadas as mesmas práticas culturais seguidamente, ano após ano, no mesmo solo, a associação plantas daninhas-cultura tende a multiplicar-se rapidamente, aumentando sua interferência sobre a cultura, a qual se reflete, negativamente, na produção, qualidade dos produtos e dos lucros.

A escolha correta do tipo de cultura a ser incluída em uma rotação, quando o controle de plantas daninhas é o principal objetivo, deve recair sobre plantas cujas características culturais e cujo hábito de crescimento sejam bastante contrastantes.

Controle de pragas

O surgimento de pragas está relacionado, principalmente, à simplificação do agroecossistema, pelo cultivo de extensas áreas com uma só espécie de planta.

Nesta situação de monocultivo, o uso de produtos fitossanitários é, praticamente, imprescindível. No entanto, pode-se reduzir o efeito negativo de inseticidas, através do manejo de pragas. Esta técnica preconiza a combinação de práticas agrícolas que objetivem reprimir as populações de insetos-praga e aumentar a ação de seus inimigos naturais com o mínimo de efeito sobre o ambiente, Gassen (1984, 1986b).

A rotação de culturas é uma possibilidade de controle, através da alternância de culturas desfavoráveis à praga. A eficiência desta prática está relacionada à duração do ciclo biológico, ao potencial de proliferação, ao grau

de especificidade e das características de dispersão do inseto-praga, Gassen (1986a).

A queima de restos culturais e a aração do solo, praticamente, eliminam os organismos vivos da lavoura, predispondo o surgimento de populações de insetos que se alimentam da cultura subsequente. A manutenção de restos culturais, na superfície do solo, beneficia o desenvolvimento de organismos vivos, especialmente, de inimigos naturais que controlam as pragas, Gassen (1986a).

Controle de doenças

Devido a condições climáticas adversas, aliadas à suscetibilidade das cultivares, a cultura do trigo pode ter seu rendimento de grãos, severamente, prejudicado pelo ataque de doenças causadas por fungos.

Os agentes causais das moléstias de maior importância para a cultura do trigo, tanto do sistema radicular, como da parte aérea, podem ser classificados em parasitas biotróficos e necrotróficos (Federation of British Plant Pathologists 1973). Os parasitas biotróficos são aqueles que extraem seus nutrientes apenas de tecidos vivos. Ex.: agentes causais da ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*), da ferrugem do colmo (*P. graminis* f.sp. *tritici*) e do oídio (*Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*). Estes não são afetados pela rotação de culturas. Os parasitas necrotróficos são aqueles que se utilizam de tecidos mortos como fonte de nutrientes. Ex.: agentes causais da podridão comum [*Helminthosporium sativum* (*Cochliobolus sativus*)], do mal-do-pé (*Gaeumannomyces graminis* f.sp. *tritici*), da mancha da gluma (*Septoria nodorum*), da mancha da folha (*S. tritici*), da helmintosporiose (*H. sativum*) e da giberela (*Fusarium graminearum*). Este grupo sobrevive nos restos culturais e é, portanto, controlável pela rotação de culturas.

As podridões radiculares vêm sendo constatadas na quase totalidade das lavouras do Rio Grande do Sul e em parte do Paraná, ocasionando, na maior parte delas, danos severos à cultura do trigo (Diehl et al. 1983, 1984).

O agente causal do mal-do-pé sobrevive no solo associado aos restos culturais, principalmente, coroa das plantas. Este fungo pode permanecer viável por, aproximadamente, um ano (Reis 1986).

O agente causal da podridão comum sobrevive, principalmente, através de estruturas infectivas livres no solo, os conídios. Estas estruturas podem permanecer dormentes no solo por um período de até três anos (Reis 1985).

O agente causal da mancha da gluma sobrevive nos restos culturais e na semente do trigo (King et al. 1983).

O agente causal da mancha da folha sobrevive somente em restos culturais do trigo.

O agente causal da giberela sobrevive a campo, em colmos e em espigas de milho após a colheita. Sobrevive, também, em restos e em resíduos culturais do trigo, da cevada, do arroz e de outros cereais (Sutton 1982).

A velocidade de decomposição dos restos culturais é um fator importante para a sobrevivência dos fungos, que vivem a eles associados.

A rotação de culturas erradica os patógenos das áreas onde o trigo foi cultivado. Só é eficaz, logicamente, se na área em rotação não ocorreram, nos últimos dois ou três anos ou o período necessário para a decomposição de palha, hospedeiros secundários, plantas voluntárias e se a semente do trigo, da cultura a ser estabelecida, for livre de *S. nodorum* e *H. sativum*, isto é, tratada com fungicidas eficientes. A rotação de culturas não suscetíveis erradica por levar os patógenos à morte por inanição. Contrariamente, a monocultura realimenta os patógenos a cada 6-7 meses. Não havendo alimento (plantas vivas voluntárias, ou cultivadas, hospedeiros secundários e seus restos culturais) os fungos perecerão. Os patógenos considerados acima não apresentam estruturas de resistência ou de descanso para persistir na forma de propágulos livres no solo. São, pois, dependentes de tecidos vivos ou mortos, os quais colonizam para sobreviverem. Os restos culturais infectados se constituem na mais numerosa e importante fonte de inóculo. O tempo requerido para o trigo voltar a ser cultivado na mesma área é o mesmo requerido para que ocorra a completa mineralização de seus restos culturais suscetíveis (alimento). A decomposição completa ocorre entre 12 a 24 meses. Isto significa a eliminação do patógeno pela inexistência de substrato à sua nutrição. No inverno, sobre a resteva de trigo, devem-se cultivar espécies não suscetíveis como aveia, linho, leguminosas (ervilhaca, serradela e tremoço), etc. A velocidade de decomposição é mais rápida em tecidos como folhas e bainhas do que nos de glumas, de grãos e de nós. Estes últimos são os que mais resistem à ação mineralizadora dos microrganismos do solo. Além disto, a incorporação dos restos culturais no solo determina uma decomposição mais rápida do que quando deixados na superfície do solo como ocorre sob semeadura direta.

Fixação de nitrogênio pelas leguminosas

Verifica-se, desde muitos anos, que certas culturas como trevo, alfafa, ervilhaca, feijão e outras ajudam, de algum modo, a melhorar o solo, tornando possível maiores rendimentos dos cereais após o seu plantio (Buckman & Brady

1974). Durante o século passado, este benefício foi atribuído à fixação do nitrogênio mediante a intervenção das bactérias contidas nos nódulos da raiz de certas plantas hospedeiras. Os vegetais específicos que são deste modo afetados, pertencem, com algumas exceções, à família das leguminosas.

Depende de muitos fatores a quantidade de nitrogênio fixado pelas bactérias de leguminosas. Tem importância primordial as condições do solo, principalmente quanto à aeração, à drenagem, à umidade e à quantidade de cálcio ativo.

A fixação do nitrogênio pelas leguminosas apresenta três destinos: 1º - poderá ser utilizado pela planta hospedeira, que muito se beneficiará pela simbiose; 2º - poderá passar para o próprio solo, provavelmente, por necrosamento da raiz e, especialmente, dos seus nódulos; 3º - quando uma leguminosa é revolvida e incorporada ao solo, parte do nitrogênio se torna disponível para a cultura subsequente.

Em geral, o consumo do nitrogênio do solo pelas leguminosas é menor do que o das não leguminosas; é aconselhável, portanto, o emprego de leguminosas nas rotações em que é importante a manutenção do nitrogênio do solo.

Efeitos alelopáticos

Entende-se por alelopatia qualquer efeito causado, direto ou indiretamente, por uma planta sobre outra, através da elaboração de produtos químicos liberados no ambiente (Rice 1974).

Almeida & Rodrigues 1985 observaram que a resteva da aveia, do centeio, do azevém, azevém + da ervilhaca e do nabo-forrageiro, colhidos no mesmo dia, deixaram o terreno mais limpo de plantas daninhas do que em relação ao trigo, o triticale e o tremoço.

Na escolha das culturas de inverno ou de verão que irão preceder a seqüência, deve-se considerar não só a ação alelopática sobre as espécies cultivadas, mas, também, sobre as plantas daninhas.

Redução das perdas de solo pela erosão

Textura, teor de matéria orgânica do solo, declive da terra, sistema de preparo do terreno, práticas culturais, rugosidade da superfície, quantidade e qualidade da cobertura vegetal e a própria cultura são fatores que influenciam a intensidade da erosão (Almeida & Rodrigues 1985). As terras argilosas, ricas em matéria orgânica, são de uma maneira geral mais resistentes, porque os co-

lôides da argila e do húmus promoveram maior estruturação. O revolvimento da terra, pelo contrário, destrói a estrutura, pelo que, quanto mais intensivo é o preparo do solo, mais suscetível fica à erosão.

O plantio direto constitui um sistema eficiente de redução das perdas de solo pela erosão.

A influência da cultura na proteção do terreno depende da intensidade de cobertura que lhe proporciona, uma vez que as perdas de solo se verificam, essencialmente, no período inicial de crescimento. Vieira (1977) revela que 90 % da erosão, ocorrida durante o ciclo da soja, se observa nos primeiros 30 dias, período em que se verifica alta pluviosidade e a terra se encontra mais desprotegida. Por outro lado, quanto maior a quantidade de resíduos produzidos e menor a taxa de decomposição, maior a proteção oferecida.

Os cereais (como por exemplo aveia, cevada, trigo e triticale) estão nessas condições: têm alta densidade populacional, desenvolvimento relativamente rápido e, depois de mortos ou colhidos, deixam, no terreno, resteva abundante, densa e de decomposição lenta. Já a resteva da soja, do feijão, da colza, do girassol, etc., produzem baixas quantidades de resíduos e com alta percentagem de folhagem. Esta se decompõe rapidamente, constituindo cobertura desuniforme e pouco densa. Isso torna importante a utilização de um sistema de rotação, visando a intercalar culturas que se completem, para reduzir as perdas de solo pela erosão.

Aumento da produtividade

Há mais de vinte anos, no Rio Grande do Sul, técnicos baseados em observações de lavouras e de alguns experimentos realizados apregoavam ser a rotação de culturas o principal meio viável para obter-se uma maior estabilidade de rendimento de grãos na cultura do trigo. Seria a única medida fitossanitária de que se disporia para evitar a forte pressão de inóculo de determinados parasitas; seria uma maneira de reduzir os custos de produção das lavouras, além de promover a diversificação de cultivos e a conseqüente diminuição de risco; seria, também, um fator de manutenção ou mesmo de melhoria da fertilidade e da sua conservação (Kalckmann 1970, Kalckmann & Oliveira 1962, Patella & Kalckmann 1963).

Durante algum tempo, houve uma falta de continuidade de trabalhos de pesquisa nessa área. A atenção estava voltada para o cultivo da soja, cujo grão alcançava altos preços no mercado e para a moderna tecnologia recomendada para o cultivo do trigo (utilização de fungicidas no controle das doenças daquele

cereal).

A partir de 1975, o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo iniciou trabalhos com sistemas alternativos, visando a estudar os efeitos da prática de rotação no comportamento de 5 cultivos alternados: trigo, cevada (no inverno), soja, milho e sorgo (no verão) Pereira & Bouglé 1976a, 1976b).

De acordo com Pereira et al. (1984), a simples alternância de trigo com cevada, durante cinco anos, propiciou melhores rendimentos de grãos do que quando se cultivou trigo após trigo (Tabela 1). Patella (1978), em experimento conduzido durante 15 anos, obteve o melhor resultado com a sucessão trigo-soja, em anos alternados, do que em relação ao trigo em monocultura (Tabela 2). Reis et al. (1983) observaram que os rendimentos de grãos obtidos no monocultivo de trigo foi o mais baixo (377 kg/ha), com um ano de rotação foi intermediário (1.045 kg/ha) e, com dois anos, o mais elevado (2.320 kg/ha) (Tabela 3).

Santos et al. (1986a), avaliando sistemas de cultivos para trigo, verificaram que este cereal apresentou maiores rendimentos de grãos quando intercalado por tremoço e colza (Tabela 4). Selman (1975) obteve melhores rendimentos de grãos de trigo quando este foi intercalado por um ano de feijão ou dois anos com aveia e feijão do que com o monocultivo desse cereal.

ALTERNATIVAS DE INVERNO PARA A ROTAÇÃO DE CULTURAS

A escolha de culturas que poderão constituir um sistema de rotação é um problema que depende de fatores técnicos e econômicos.

Entre os fatores técnicos podem ser citados: a adaptação das culturas na região, influenciando no nível de risco de investimento; o aspecto fitossanitário em relação ao controle de doenças e de pragas; a possibilidade de uma cultura atuar como planta daninha nos cultivos subseqüentes ou, de forma inversa, permitir o seu controle; o valor da tecnologia disponível para a cultura; a disponibilidade de equipamento e de mão-de-obra necessária para a sua exploração.

Entre os fatores econômicos estariam os relativos a custo de produção, à segurança de mercado, à disponibilidade de crédito para exploração, etc.

Além dos fatores técnicos e econômicos, o agricultor exercerá a sua escolha pessoal decidindo de forma preferencial entre culturas, entre tipos de exploração ou entre combinação de culturas.

No Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS, estão sendo estudadas, desde 1979, algumas culturas alternativas de inverno, destacan-

do-se, no controle das doenças radiculares, sem considerar o valor econômico, a cultura da colza, do linho, da aveia, do tremoço, da ervilhaca, da serradela entre outras.

Culturas como o linho, a colza e as leguminosas em geral constituem-se nas melhores opções num sistema de rotação visando ao controle das doenças que atacam os sistemas radiculares (Diehl 1982).

As aveias são praticamente imunes ao mal-do-pé e apresentam graus variados de resistência à podridão comum. Entre as aveias branca, amarela e preta, esta última é a mais resistente a esta doença. Desta forma, as aveias de uma maneira geral e, especialmente, a aveia preta, se constituem numa opção aos agricultores que não podem semear outra cultura alternativa e/ou que têm problemas de mal-do-pé na lavoura.

ROTAÇÃO DE CULTURAS X CLIMA

A possibilidade e a distribuição das culturas, bem como a viabilidade dos rendimentos anuais, depende, em grande parte, do clima. Esta confirmação tem sido, especialmente válida, no Brasil, no que se refere à cultura do trigo. Este fato relaciona-se, diretamente, às doenças da parte aérea e do sistema radicular desse cereal.

A rotação de culturas, além de reduzir a intensidade das doenças radiculares pode, também, diminuir a população de outros fungos que atacam os órgãos aéreos do trigo (Diehl 1982, Shaner 1981). Esta prática melhora, igualmente, as características físicas, químicas e biológicas do solo, dando melhores condições de desenvolvimento às culturas. Plantas bem desenvolvidas, geralmente, resistem melhor às condições climáticas adversas e ao ataque de pragas e de doenças.

Reis et al. (1983), comparando a monocultura do trigo com um, dois ou três anos de intervalo, em ano considerado bom e anormal para a cultura, verificaram que as doenças do sistema radicular foram controladas pela observância de dois anos de rotação de culturas (Tabelas 3 e 5). A eficiência da rotação de culturas, com espécies não suscetíveis, em reduzir a intensidade das podridões radiculares em trigo, foi mais marcante em 1982 (Tabela 3), ano mais úmido e, portanto, mais adverso à cultura do que o de 1981 (Tabela 5), ano considerado propício ao desenvolvimento deste cereal. Em 1981, no período de junho a novembro, houve uma precipitação total de 665 mm. No mesmo período de 1982, 331 mm. A normal correspondente é de 994 mm.

A rotação de culturas, visa, acima de tudo, a dar, mesmo em anos adversos ao trigo, estabilidade de rendimento e de segurança ao agricultor na obtenção da renda agrícola.

ROTAÇÃO DE CULTURAS X MANEJO DA ÁREA

Tem sido observado, a nível experimental, que, quando se inicia a monocultura do trigo em áreas livres de doenças radiculares, os rendimentos começam a declinar com maior intensidade, a partir do terceiro ou quarto ano. Nota-se, ainda, que a maior ou a menor incidência desses patógenos estaria ligada não só ao monocultivo de trigo, mas, também, seria dependente das culturas anteriores e do sistema de preparo do solo da área onde seria implantado este cereal (Pereira et al. 1985) (Tabela 6).

Trabalhos conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, a partir de 1980 por Santos et al. 1986b, visando aos estudos de sistemas de cultivos para trigo, revelam que o rendimento de grãos deste cereal, após alguns anos em monocultivo, torna-se praticamente nulo e melhoraram, consideravelmente, nos últimos dois anos, pelo preparo do solo, com arado de aiveca (Tabela 7). Isto comprova, aos levantamentos feitos a nível de lavoura por Wiethölter (1978) que 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.

O inóculo de alguns fungos, que causam doenças radiculares, é uma consequência da multiplicação destes em tecidos mortos na superfície do solo. Reis & Abrão (1983) verificaram que 67 % dos propágulos de *H. sativum* 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. Provavelmente, pela ação dos implementos de preparo do solo, os propágulos são levados da superfície às camadas mais profundas. Naturalmente que, sob semeadura direta, sem preparação do solo, a concentração é ainda mais acentuada nas camadas mais superficiais (Reis 1984, Reis & Abrão 1983, Reis & Baier 1983).

Com base no exposto acima, tudo leva a crer que uma lavração profunda, com arado de aiveca colocando o inóculo em camadas profundas no solo e, empregando-se tratamento de semente, possa reduzir o período de rotação e viabilizar a cultura do trigo, em áreas onde a atual recomendação é difícil de ser praticada, por parte dos agricultores (Recomendações... 1985).

ESQUEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

1) Três anos sem trigo

Procedimento:

1º) dividir a área do agricultor em quatro partes;

2º) utilizar um esquema de rotação recomendado com qualquer uma das culturas (não suscetíveis às doenças radiculares).

- a) Trigo
- b) Aveia preta ou branca para produção de grãos
- c) Linho ou colza
- d) Uma leguminosa (como por exemplo ervilhaca, serradela e tremoço).

Exemplo: Primeiro ano: a b c d

 Segundo ano: b c d a

 Terceiro ano: c d a b

 Quarto ano: d a b c

 Quinto ano: a b c d

2) Dois anos sem trigo

O procedimento é semelhante ao primeiro, só que a área deve ser dividida em três partes.

- a) Trigo
- b) Aveia preta ou branca para produção de grãos ou linho ou colza
- c) Uma leguminosa (como por exemplo: ervilhaca, serradela e tremoço).

Exemplo: Primeiro ano: a b c

 Segundo ano: b c a

 Terceiro ano: c a b

 Quarto ano: a b c

OBSERVAÇÕES GERAIS

Deve-se reduzir ou evitar a presença de gramíneas invasoras durante o período de rotação ou pousio, pois as mesmas são, em geral, suscetíveis ao mal-do-pé e à podridão comum, podendo perpetuá-los na lavoura de ano para outro.

Há necessidade de que a prática da rotação seja continuamente observada pelo agricultor para evitar a reinfestação da lavoura.

A rotação deve ser feita de maneira que nenhuma das culturas seja repetida por mais de um ano no período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, J.J.R. & CANAL, I.N. Adubação e calagem na cultura do linho (*Linum usitatissimum* L.). In: REUNIÃO ESTADUAL DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO LINHO, 1, Cruz Alta, RS, 1982. **Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa a 1ª Reunião Estadual de Pesquisa e Assistência Técnica do Linho.** Cruz Alta, FECOTRIGO, 1982. p.19-44.
- ALMEIDA, F.S. de & RODRIGUES, B.N. **Guia de herbicidas; contribuição para o uso adequado em plantio direto e convencional.** Londrina, IAPAR, 1985. 482p.
- BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos.** 3. ed., Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974. 594p.
- DERPSCH, R. **Rotação de culturas; plantio direto e convencional.** São Paulo, Ciba-Geigy, s.d. n.p.
- DIEHL, J.A. **Doenças de raízes do trigo.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 15p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- DIEHL, J.A.; OLIVEIRA, M.A.R. de; ICARASHI, S.; REIS, E.M.; METHA, Y.R. & GOMES, L.S. Levantamento da ocorrência de doenças radiculares do trigo no Paraná. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 9:179-88, 1984.
- DIEHL, J.A.; TINLINE, R.D. & KOCHHANN, R.A. Perdas em trigo causadas pela podridão comum de raízes no Rio Grande do Sul, 1979-81. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 8:507-11, 1983.
- FEDERATION OF BRITISH PLANT PATHOLOGIST. Terminology sub-committee. **A guide to the use of terms in plant pathology.** Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1973. 55p. (Phytopathological Papers, 17).
- GASSEN, D.N. **Insetos associados à cultura do trigo no Brasil.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

- GASSEN, D.N. Insetos associados à cultura do tremoço no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE TREMOÇO, 2, Passo Fundo, RS, 1985. **Anais...** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986a. p.63-76. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 10).
- GASSEN, D.N. **Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo**, 1986b. (no prelo).
- KALCKMANN, R.E. **Práticas agronômicas na cultura do trigo no Brasil**. s.l. EIGRA, 1970. 93p. (Estudos Técnicos, 41).
- KALCKMANN, R.E. & OLIVEIRA, M.A. de. **Resolverá a genética o atual impasse da triticultura brasileira?** Pelotas, IAS, 1962. 11p. (IAS, Comunicado, 21).
- KING, J.E.; COOK, R.J. & MELVILLE, S.C. A review of *Septoria* diseases of wheat and barley. **Ann. App. Biol.**, Cambridge, 103:345-73, 1983.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas; plantio direto e convencional**. São Paulo, Nova Odessa, 1984. 220p.
- PATELLA, J.F. Quinze anos de rotação com a cultura do trigo. **Agros**, Pelotas, 13(1):13-26, 1978.
- PATELLA, J.F. & KALCKMANN, R.E. Resultados da rotação na cultura do trigo. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 23 de maio 1963. Suplemento Rural.
- PEREIRA, L.R. **Rotação de culturas - considerações e resultados de pesquisa**. s.n.t. 7f.
- PEREIRA, L.R. & BOUGLÉ, B.R. Informe sobre o comportamento dos cultivos de verão soja, milho e sorgo em ensaios de rotação. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA RS/SC, 4, Santa Maria, RS, 1976. **Resultados de pesquisa em soja obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo em 1975/76**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976a. p.6-17.
- PEREIRA, L.R. & BOUGLÉ, B.R. Informe sobre o comportamento dos cultivos de inverno trigo e cevada em ensaios de rotação. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, Ponta Grossa, PR, 1976. **Solos e técnicas culturais**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1976b. p.76-83.
- PEREIRA, L.R.; BOUGLÉ, B.R.; LHAIBY, 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.; SANTOS, H.P. dos; ALBROSI, I.; REIS, E.H. & VELLOSO, J.A.R. de O. **Efeitos da rotação de culturas no rendimento do trigo**. [Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1985]. 16f. (EMBRAPA-CNPT. Projeto nº 004.80.004/7).
- RECOMENDAÇÕES da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo para a cultura do trigo em 1985. Cruz Alta, FECOTRIGO, 1985. 55p.
- REIS, E.M. **Doenças do trigo nº 1; podridão comum de raízes**. São Paulo, CNDA, 1985. 20p.

- REIS, E.M. **Doenças do trigo II.** Mal do pé. Passo Fundo, APASSUL, 1986. 29p.
- REIS, E.M. Efeito da incorporação e do tipo de restos culturais de trigo na multiplicação de *Helminthosporium sativum*, no solo. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 9:537-41, 1984.
- 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. & BAIER, A.C. Efeito do cultivo de alguns cereais de inverno no aumento da população de *Helminthosporium sativum* no solo. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 8(2):311-5, 1983.
- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos & LHAMBY, J.C.B. Rotação de culturas. I. Efeito sobre doenças radiculares do trigo nos anos 1981 e 1982. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 8(3):431-7, 1983.
- RICE, E.L. **Allelopathy.** New York, Academic Press, 1974. 353p.
- ROSA, O. de S. Rotação de culturas. In: SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS DO PLANALTO, 2, Passo Fundo, RS, 1980. **Anais...** Passo Fundo, Universidade de Agronomia, 1980. p.23-31.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R.; LHAMBY, J.C.B. & REIS, E.M. Rotação de culturas. VI. Avaliação do rendimento de grãos de trigo, observando-se um intervalo de dois anos de rotação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 21(10):1067-72, 1986a.
- SANTOS, H.P. dos; PEREIRA, L.R. & REIS, E.M. Rotação de culturas. VIII. Efeito de sistemas de cultivo no rendimento de grãos de trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, PR, 1986. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo...** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986b. p.143-56.
- SCHULTZ, A.R. **Estudo prática da botânica geral.** 3ª ed. Porto Alegre, Globo, 1968. 230p.
- SELMAN, M. Experiments in continuous wheat. Part I. The effect of break crops introduced into a run of continuous wheat. (Sykes' Field). **Exp. Husb.**, (29):1-7, 1975.
- SHANER, G. Effect of environment on fungal leaf blights of small grains. **Annu. Rev. Phytopathol.**, Palo Alto, 19:273-96, 1981.
- SUTTON, J.C. Epidemiology of wheat head bligh and maize ear rot caused by *Fusarium graminearum*. **Can. J. Plant Pathol.**, Ottawa 4(2):195-209, 1982.
- TOMASINI, R.G.A. **Diversificação de culturas de inverno na região tritícola do Sul do Brasil.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 50p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 1).

VIEIRA, M.J. Perdas por erosão sob diferentes sistemas de preparo do solo para a cultura da soja [*Glycine max.* (L) Men] em condições de chuva simulada. Porto Alegre, UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1977. Tese Mestrado.

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

TABELAS

Tabela 1. Rendimento de grãos de trigo, em kg/ha, durante o período de 1975 a 1979. Ensaio B. CNPT-EMBRAPA, Passo Fundo, RS

| Rotação | Ano | | | | | | | | Média | |
|--------------------------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|
| | 1976 | | 1977 | | 1978 | | 1979 | | kg/ha | % |
| | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | | |
| Trigo após trigo ¹ | 2.759 | 100 | 950 | 100 | 2.581 | 100 | 412 b | 100 | 1.676 | 100 |
| Trigo após cevada ¹ | 2.702 | 98 | 939 | 91 | 2.738 | 106 | 567 a | 138 | 1.737 | 104 |
| Média | 2.731 | | 945 | | 2.660 | | 490 | | | |
| C.V. | 1,49 | | 5,81 | | 5,99 | | 13,45 | | | |
| F. Tratamentos | 3,91NS | | 0,08NS | | 1,93NS | | 10,98* | | | |

¹ Cultivado sempre após cultivos de verão (soja, milho e sorgo) desde 1976. Médias, seguidas pela mesma letra na vertical, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

NS Não significativo

* Nível de significância de 5 %

Fonte: Pereira et al. (1984).

Tabela 2. Rendimento de grãos de trigo (RG) no período de 1959 a 1975. IPEAS, Pelotas, RS

| Cultivar | Ano | Tratamentos | | | | | |
|------------|-------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | TT | TS | T.S | T.M | Tc.M | T.P |
| RG (kg/ha) | | | | | | | |
| Frontana | 1959 | 890 | 964 | 925 | 912 | 899 | 946 |
| Frontana | 1960 | 1.066 | 1.173 | 1.136 | 1.055 | 1.036 | - |
| Frontana | 1961 | 1.041 | 1.228 | 1.643 | 1.685 | 1.159 | 1.282 |
| Frontana | 1962 | 1.018 | 1.248 | 2.007 | 1.410 | 1.714 | 1.059 |
| IAS 32 | 1963 | 365 | 352 | 310 | 302 | 409 | 457 |
| IAS 20 | 1964 | 2.128 | 2.282 | 2.461 | 2.394 | 2.444 | 2.213 |
| IAS 20 | 1965 | 1.681 | 1.682 | 1.789 | 1.865 | 1.846 | 1.884 |
| IAS 50 | 1966 | 2.165 | 2.340 | 2.744 | 2.595 | 2.825 | 2.239 |
| IAS 50 | 1967 | 556 | 570 | 660 | 745 | 606 | 626 |
| IAS 50 | 1968 | 1.630 | - | 1.620 | 1.662 | 2.094 | 1.822 |
| IAS 50 | 1.969 | 1.196 | - | 1.440 | 1.188 | 1.232 | 1.545 |
| IAS 52 | 1970 | 1.207 | - | 2.079 | 1.778 | 2.107 | 1.498 |
| IAS 52 | 1971 | 440 | - | 802 | 802 | 710 | 623 |
| IAS 59 | 1973 | 1.322 | 1.275 | 1.708 | 1.898 | 1.779 | 1.454 |
| IAS 59 | 1974 | 879 | 487 | 820 | 862 | 862 | 900 |
| | 1975 | 1.471 | - | 2.195 | 2.251 | 1.909 | 1.865 |
| Total | | 18.165 | 12.637 | 23.414 | 22.492 | 22.726 | 19.467 |
| Média | 60/75 | 1.211 | 1.263 | 1.560 | 1.499 | 1.515 | 1.390 |

TT - Monocultura de trigo; TS - Trigo e soja no mesmo ano; T.S - Trigo e soja em anos alternados; T.M - Trigo e milho em anos alternados; Tc.M - Trigo consorciado com cornichão e milho em anos alternados; T.P - Dois anos com trigo alternado com dois anos com cornichão.

Fonte: Patella (1978).

Tabela 3. Efeito de rotação de culturas na intensidade de doenças radiculares e no rendimento de grãos do trigo. CNPT-EMBRAPA, 1982

| | Tratamentos | | | Grau de infecção ^x | | Rendimento kg/ha | Rendimento % | |
|----------|-------------------------|---------|-------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|
| | Anos de cultivo 1980 | 1981 | 1982 | Anos sem trigo | Não transformado (%) | | | Transformado arco sena (%) |
| C/T | Trigo | Trigo | Trigo | 0 | 92 | 74,7 ay | 377 c | 100 |
| C/T | Trigo | Trigo | Trigo | 1 | 67 | 54,9 b | 1.045 b | 277 |
| Trigo | Aveia | Linho | Trigo | 2 | 20 | 25,7 c | 2.184 a | 579 |
| Trigo | Tremoço | Colza | Trigo | 2 | 17 | 23,4 cd | 2.320 a | 615 |
| C/T | Trevo | Trevo | Trigo | 2 | 12 | 20,2 cd | 2.044 a | 542 |
| Trigo | Pousio | Tremoço | Trigo | 2 | 8 | 16,3 d | 2.117 a | 562 |
| C.V. (%) | | | | - | - | 16,61 | 13,32 | - |

^x Determinado segundo a fórmula de McKinney em que plantas sadias = 0 - traço; 1 - 25 % do sistema radicular necrosado = infecção leve; 25 - 50 % = moderada; > 50 % = severa. Os valores englobam conjuntamente o mal-do-pé e a podridão comum de raízes.

^y As médias em colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si de acordo com o teste de Duncan a 5 %.
C/T = Cultivo de cevada ou trigo.
Fonte: Reis et al. (1983).

Tabela 4. Rendimento de grãos (kg/ha) de trigo de 1981 a 1984, EMBRAPA/CNPq, Passo Fundo, RS, 1985

| Sistemas de cultivo | Anos | | | Média |
|----------------------------|---------|---------|---------|----------|
| | 1981 | 1982 | 1983 | |
| Trigo após Aveia e Linho | 2.430 b | 2.134 | 440 | 2.332 b |
| Trigo após Tremoço e Colza | 2.826 a | 2.320 | 811 | 2.460 a |
| Médias | 2.628 | 2.227 | 626 | 2.396 |
| C.V. (%) | 5,29 | 6,82 | 37,28 | 0,79 |
| F. de Tratamentos | 16,17* | 2,98 NS | 5,04 NS | 91,65*** |

NS Não significativo.

* Nível de significância de 5 %.

** Nível de significância de 1 %.

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

Fonte: Santos et al. (1986).

Tabela 5. Efeito de rotação de culturas na intensidade de doenças radiculares e no rendimento do trigo. CNPT-EMBRAPA, 1981

| Tratamentos | | | | Grau de infecção ^x | | Rendimento | |
|-----------------|---------|-------|----------------|-------------------------------|---------------------|------------|-----|
| Anos de cultivo | | | Anos sem trigo | Não transformado | Transformado | kg/ha | % |
| 1979 | 1980 | 1981 | | (%) | arco seno (%) | | |
| CTC | Trigo | Trigo | 0 | 68 | 55,6 a ^y | 2.236 c | 100 |
| C/T | Trevo | Trigo | 1 | 31 | 33,7 b | 2.686 b | 120 |
| C/T | Tremoço | Trigo | 1 | 30 | 32,9 b | 2.976 a | 133 |
| C/T | Pousio | Trigo | 1 | 28 | 31,9 b | 2.766 ab | 124 |
| Aveia | Linho | Trigo | 2 | 20 | 25,9 b | 2.430 c | 109 |
| Tremoço | Colza | Trigo | 2 | 22 | 27,6 b | 2.826 ab | 126 |
| C.V. (%) | | | - | - | 15,08 | 5,2 | - |

^x Determinado segundo a fórmula de McKinney modificada em que plantas saudas = 0 = - traço; 1 - 25 % do sistema radicular necrosado = infecção leve; 25 - % = moderada; > 50 % = severa. Os valores englobam o mal-do-pé e a podridão comum de raízes.

^y As médias em colunas, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si de acordo com o teste de Duncan a 5 %.

C/T = cultivo de cevada ou trigo

Fonte: Reis et al. 1983.

Tabela 6. Rendimentos de grãos de trigo, em kg/ha. Local Santa Rosa, RS

| Tratamentos | Ano | | | | | | | | Média | |
|------------------------|--------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | 1981 | | 1982 | | 1983 | | 1984 | | kg/ha | % |
| | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % |
| Trigo (monocultura) | 1.619 | 100 | 636 | 100 | 2.539 | 100 | 1.559 | 100 | 1.588 | 100 |
| Trigo rotação (*) | 1.556 | 96 | 532 | 84 | 2.590 | 102 | 2.054 | 132 | 1.683 | 106 |
| Média | 1.588 | | 584 | | 2.565 | | 1.807 | | | |
| C.V. (%) | 4,07 | | 9,04 | | 4,75 | | 11,94 | | | |
| F. de Trata- mentos | 1,44NS | | 5,75 NS | | 0,27 NS | | 7,89 NS | | | |

(*) 1981 Trigo após pousio de inverno.
 1982 Trigo após tremoço.
 1983 Trigo após linho e tremoço.
 1984 Trigo após colza, linho e tremoço.
 NS Não significativo.

Fonte: Pereira et al. (1984).

Tabela 7. Rendimento de grãos (kg/ha) de trigo de 1983 a 1985. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1986

| Tratamentos | 1983 | 1984 | 1985 | Média | % |
|--|---------|---------|---------|---------|-----|
| Rotação de 3 invernos sem trigo ¹ | 1.784 a | 2.044 a | 2.806 a | 2.211 | 100 |
| Rotação de 3 invernos sem trigo ² | 1.493 a | 1.962 a | 2.547 a | 2.001 | 91 |
| Rotação de 2 invernos sem trigo ³ | 388 b | 1.941 a | 2.741 a | 1.690 | 76 |
| Monocultura de trigo | 159 b | 1.734 b | 1.950 b | 1.281 | 58 |
| Média | 956 | 1.920 | 2.511 | 1.796 | |
| C.V. (%) | 29,14 | 6,22 | 9,06 | | |
| F. Tratamento | 33,20** | 4,87* | 11,72** | 3,04 NS | |

¹ Trigo após colza, linho e tremoço.

² Trigo após colza, cevada e tremoço.

³ Trigo após trevo e trevo ou trevo e ervilhaca.

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.

Fonte: Santos et al. (1986).

ADMINISTRAÇÃO E EQUIPE TÉCNICA DO CNPT/EMBRAPA

Administração

Luiz Ricardo Pereira
Aroldo Gallon Linhares
Pedro Paulino Risson

Chefe
Chefe Adjunto Técnico
Chefe Adjunto de Apoio

Coordenação

Ariano Moraes Prestes
Augusto Carlos Baier
Gerardo N. Árias D. y Veiga
Milton Costa Medeiros

PNPTrigo
Triticale (PNPDiversificação)
Cevada (PNPDiversificação)
Cereais Inverno - IICA/BID/PROCISUR

Relações Públicas

Liane Matzenbacher

Equipe Técnica

Amarilis Labes Barcellos
Ana Christina A. Zanatta
Antonio Faganello¹
Arcênio Sattler
Armando Ferreira Filho
Benami Bacaltchuk
Cantídio N.A. de Sousa
Dionísio Brunetta²
Dirceu Neri Gassen¹
Edar Peixoto Gomes
Edson Clodoveu Picinini
Elisa Thomas Coelho
Euclides Minella¹
Erivelton S. Roman
Erlei Melo Reis
Fernando J. Tambasco
Francisco A. Langer

Fitopatologia
Banco de Germoplasma
Maquinaria Agrícola
Maquinaria Agrícola
Difusor de Tecnologia
Difusor de Tecnologia
Fitomelhoramento
Fitomelhoramento
Entomologia
Fitomelhoramento
Fitopatologia
Fitopatologia
Fitomelhoramento
Manejo e Tratos Culturais
Fitopatologia
Entomologia
Fitomelhoramento

Gabriela Lesche Tonet
Geraldino Peruzzo
Gilberto Omar Tomm
Henrique P. dos Santos
Ivo Ambrosi
João Carlos Ignaczak
João Carlos S. Moreira
João Felipe Philipovsky²
João Francisco Sartori
Joaquim Soares Sobrinho³
Jorge Luiz Nedel¹
José Antonio Portella¹
José Artur Diehl
José Eloir Denardin¹
José Maurício C. Fernandes
José Renato Ben¹
José Roberto Salvadori
José A.R. de O. Velloso¹
Julio Cesar Albrecht⁴
Júlio Cesar B. Lhamby¹
Leo de Jesus A. Del Duca¹
Leonor Aita Selli
Maria Irene B. Moraes Fernandes
Otávio J.F. de Siqueira
Ottoni de Sousa Rosa
Paulo Fernando Bertagnolli
Pedro Luiz Scheeren¹
Rainoldo Alberto Kochhann
Roque G. Annes Tomasini
Sírrio Wiethölter
Valter Cauby Endres³
Walesca Iruzun Linhares
Wilmar Cório da Luz

Entomologia
Fertilidade do Solo
Tecnologia de Sementes
Manejo e Tratos Culturais
Economia Rural
Estatística
Fitomelhoramento
Fitomelhoramento
Fitopatologia
Fitomelhoramento
Tecnologia de Sementes
Maquinaria Agrícola
Fitopatologia
Conservação do Solo
Fitopatologia
Fertilidade do Solo
Entomologia
Manejo e Tratos Culturais
Fitomelhoramento
Práticas Culturais
Fitomelhoramento
Fitopatologia
Citogenética
Fertilidade do Solo
Fitomelhoramento
Fitomelhoramento
Fitomelhoramento
Manejo e Tratos Culturais
Economia Rural
Fertilidade do Solo
Fitomelhoramento
Fitopatologia
Fitopatologia

¹ Em Curso de Pós-Graduação

² Desenvolvendo atividades no IAPAR, PR.

³ Desenvolvendo atividades na EPAMIG, MG.

⁴ Desenvolvendo atividades no CPAC, DF.

