

Trigo: resultados de pesquisa - safra 2009

trigo



20816



ISSN 1516-5582
Julho, 2010

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 96

Trigo: resultados de pesquisa safra 2009

Organizadores
João Leonardo Fernandes Pires
Aldemir Pasinato
Eduardo Caierão
Casiane Salete Tibola

Passo Fundo, RS
2010

Unidade	_____
Via	_____
Destinatário	_____
N.º de Registro	_____
Endereço	_____
N.º CC	_____
Origem	_____
N.º Registro	_____

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294 - Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

Telefone: (54) 3316-5800 Fax: (54) 3316-5802

www.cnpt.embrapa.br

E-mail: vendas@cnpt.embrapa.br

Comitê de Publicações

Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Salete Tibola, Leandro Vargas (Presidente), Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi

Diagramação: Aldemir Pasinato

Tratamento editorial: Fátima Maria De Marchi

Ilustração da capa: Liciane T.D. Bonatto e Fátima Maria De Marchi

Foto: Paulo Kurtz

Ficha catalográfica: Maria Regina Martins

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Trigo: resultados de pesquisa safra 2009. / Organizado por João Leonardo Fernandes Pires, Aldemir Pasinato, Eduardo Caierão e Casiane Salete Tibola. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2010. 172 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 96)

1. Trigo - Pesquisa - Região Sul - Brasil. I. Pires, J. L. F., org. II. Pasinato, A., org. III. Caierão, E., org., IV Tibola, C. S., org., V. Série.

CDD: 633.110720816

© Embrapa Trigo 2010

Embrapa	
Unidade:	CNPT
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	
N.º Registro:	11.00013

633.110720816

P667t

2010

Organizadores

João Leonardo Fernandes Pires

Pesquisador, Dr.

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: pires@cnpt.embrapa.br

Aldemir Pasinato

Analista

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br

Eduardo Caierão

Pesquisador, M.S.

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Trigo, tradicionalmente, costumava relatar os trabalhos de pesquisa realizados, a cada ano, pela sua equipe de pesquisadores, principalmente envolvendo a cultura de trigo. Esses relatos faziam parte dos chamados "Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo", que teve quatro edições (em 1977, envolvendo o período 1975-1976; em 1970, contemplando o período 1977-1978; em 1983, para o período 1979-1980; e em 1993, do período 1981-1991), que se somavam aos "Resultados de Pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo", contemplando trabalhos apresentados em reuniões técnicas. Por diferentes razões (publicação em anais de eventos, em revistas científicas, em revistas de divulgação, em outros veículos da série Embrapa, etc.), desde o começo dos anos 1990, este tipo de compilação de resultados de pesquisa em trigo deixou de ser realizado. Este documento representa a continuidade das antigas iniciativas e visa a reunir os principais resultados obtidos anualmente pela equipe da Embrapa Trigo e seus parceiros.

A importância do trigo como o principal cereal de inverno cultivado no Brasil é inquestionável. Isso, por si só, justificaria o

esforço de organização e divulgação das ações de pesquisa que são realizadas anualmente pela Embrapa Trigo. Mesmo que não represente a totalidade das atividades de pesquisa em andamento na Unidade em 2009, permite a percepção da diversidade de atuação da instituição, que, atualmente, conduz 23 projetos e 450 atividades de pesquisa e transferência de tecnologia, nas mais diversas áreas de conhecimento.

Este documento contém relatos de pesquisas com a cultura de trigo desenvolvidas pela Embrapa Trigo, na safra 2009, nas áreas de Fitossanidade, Fitotecnia e Melhoramento Genético. Na maioria, são resultados preliminares, que devem ser considerados com a devida cautela. De qualquer forma, isso não invalida a importância de dar-se publicidade. Espera-se que esta série, reiniciada em 2009, torne-se referência para consulta por assistentes técnicos, estudantes, professores e pesquisadores interessados no desenvolvimento da cultura de trigo no Brasil.

Gilberto R. Cunha
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

Análise agrometeorológica da safra de trigo 2009, em Passo Fundo, RS

*Aldemir Pasinato, Genei Antonio Dalmago,
Anderson Santi, Gilberto Rocca da Cunha 11*

Comportamento de genótipos de trigo para macarrão, em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009

*Joaquim Soares Sobrinho, Márcio Só e Silva,
Maurício Antônio de Oliveira Coelho, Aurinelza
Batista Teixeira Condé, Júlio César Albrecht,
Pedro Luiz Scheeren 25*

Comportamento de genótipos de trigo para panificação, em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009

*Joaquim Soares Sobrinho, Márcio Só e Silva,
Maurício Antônio de Oliveira Coelho, Aurinelza
Batista Teixeira Condé, Júlio César Albrecht,
Pedro Luiz Scheeren 33*

Uso da hibridização subtrativa como ferramenta para a identificação de genes envolvidos na resistência à ferrugem da folha do trigo <i>Paula Wiethölter, Sandra Patussi Brammer, Paulo Roberto da Silva, Márcia Soares Chaves</i>	43
Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Spilp), no rendimento de grãos de trigo, sob plantio direto <i>Renato Serena Fontaneli, Henrique Pereira dos Santos, Silvio Tulio Spera, Leandro Vargas</i>	57
Conversão e balanço energético de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Spilp), sob plantio direto <i>Henrique Pereira dos Santos, Renato Serena Fontaneli, Silvio Tulio Spera, Geórgia Luiza Maldaner</i>	71
Avaliação de severidade de oídio (<i>Blumeria graminis f. sp. tritici</i>) em trigo, ensaios valor de cultivo e uso e preliminar em rede, em 2009 <i>Leila Maria Costamilan, Pedro Luiz Scheeren, Eduardo Caierão, Márcio Só e Silva</i>	89
Uso de tecnologias em lavouras de trigo no Rio Grande do Sul - safra 20009 <i>Eduardo Caierão, Aldemir Pasinato, João Leonardo Fernandes Pires, Márcia Barrocas Moreira Pimentel, Evandro Hefler, Jaime Lorenzoni, João Carlos Loro, Robson Sandri, Sergio Schneider</i>	99

Uso de tecnologias em lavouras de trigo de Santa Catarina - safra 2009

Eduardo Caierão, Aldemir Pasinato, Márcia Janice Freitas da Cunha Varaschin, João Leonardo Fernandes Pires, Márcia Barrocas Moreira Pimentel, Francisco Carlos Heiden, Valdir Cembranel, Evandro Uberdan Anater, Getulio Tadeu Tonet, Gilberto Luiz Curti 117

Uso de tecnologias em lavouras de trigo no Paraná - safra 2009

Eduardo Caierão, Aldemir Pasinato, Nelson Harger, João Leonardo Fernandes Pires, Márcia Barrocas Moreira Pimentel 135

Produção de semente genética de trigo na Embrapa Trigo em 2009

Luiz Eichelberger, Adão da Silva Acosta, Francisco Tenório Falcão Pereira, Pedro Luiz Scheeren, Marcio Só e Silva, Eduardo Caierão 155

Atividades da Embrapa na transferência de tecnologia para a cultura do trigo na safra de 2009

Luiz Eichelberger, Adão da Silva Acosta, Paulo Ernani Peres Ferreira, Osvaldo Vasconcellos Vieira, Joseani Mesquita Antunes, Lisandra Lunardi, Jorge Cerbaro, Silvana Buriol, Francisco Tenório Falcão Pereira, Márcio Pacheco da Silva 165

Análise Agrometeorológica da safra de trigo 2009, em Passo Fundo, RS

Aldemir Pasinato¹

Genei Antonio Dalmago²

Anderson Santi²

Gilberto Rocca da Cunha²

Objetivo

Descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de trigo 2009, em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar a interpretação de resultados experimentais e a avaliação de desempenho de lavouras na região.

Métodos

A análise e a descrição das condições meteorológicas ocor-

¹ Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: dalmago@cnpt.embrapa.br, anderson@cnpt.embrapa.br, cunha@cnpt.embrapa.br.

ridas durante a safra de trigo 2009, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de altitude), foram feitas com base nas observações meteorológicas do período de abril a dezembro de 2009, exceto para a temperatura média do solo, que se restringiu aos meses de abril a julho de 2009.

Foram avaliados os regimes térmicos (temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, temperatura mínima de relva, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico pelo método de Thornthwaite & Mater), por decêndio e mensalmente, confrontando-se os valores ocorridos com os valores das normais climatológicas do período 1961 a 1990, à exceção da temperatura do solo a 5 cm de profundidade, a qual foi comparada com a média da série histórica de 1976 a 1990.

Resultados

A temperatura do solo a 5 cm de profundidade, nos meses de abril a julho de 2009 (Tabela 1), que abrange o período indicado para semeadura de trigo em Passo Fundo, envolvendo trigo de duplo propósito (forragem e grão), a partir do 1º decêndio de abril para cultivares de ciclo tardio e a partir do 2º decêndio de abril para cultivares de ciclo semitardio (FONTANELI et al., 2007) e trigo exclusivamente para grãos

(11 de maio a 20 de junho, 21 de maio a 30 junho e 1º de junho a 20 de julho para cultivares do grupo³ I ($n^4 < 150$ dias), grupo II ($150 \text{ dias} < n < 160 \text{ dias}$) e grupo III ($n > 160 \text{ dias}$), respectivamente), conforme o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA - safra 2009/2010 (BRASIL, 2009).

Os desvios da temperatura do solo a 5 cm de profundidade entre abril e julho de 2009, em relação à série histórica (SH) variaram entre $-1,7 \text{ °C}$ (julho) e $2,9 \text{ °C}$ (abril). No segundo e terceiro decêndios de maio de 2009, período de semeadura de cultivares de duplo propósito (forragem e grão), a temperatura do solo estava acima da média histórica. Em junho, período principal de semeadura de trigo para grãos na região, a temperatura manteve-se entre $10,2 \text{ °C}$ e $13,4 \text{ °C}$, ficando abaixo da média histórica no primeiro e segundo decêndios (Tabela 1).

Embora os desvios de temperatura do solo sejam negativos no período de germinação/emergência do trigo, todos os valores ficaram acima da temperatura mínima favorável a germinação, que segundo (MUNDSTOCK, 1999) varia de $3,0$ a $5,5 \text{ °C}$. Além disso, com exceção do último decêndio de julho, onde a temperatura do solo ficou abaixo dos 10 °C , nos decêndios anteriores, as temperaturas do solo ocorridas estão inseridas na faixa de 10 a 15 °C , que é normalmente encontrada no solo de lavouras no período de abril a julho, e abrange a etapa de semeadura de trigo no RS (MUNDSTOCK, 1999), favorecendo a germinação das se-

³ Cultivares classificadas em três grupos com características homogêneas

⁴ Número de dias da emergência à maturação fisiológica.

mentos de trigo (FLOSS, 2004).

Na Tabela 2, são apresentados os valores de temperatura média das máximas (T_x), média das mínimas (T_n) e temperatura média do ar (T), bem como os respectivos desvios em relação à normal climatológica padrão (1961 a 1990). Observa-se que os maiores desvios positivos para a T_x mensal ocorreram nos meses de abril e novembro de 2009 (3,5 e 2,6 °C), respectivamente, enquanto que os desvios negativos mais acentuados ocorreram no mês de julho (-2,6 °C) e no mês de setembro (-1,8 °C). A diferença para todo o período de cultivo do trigo (abril a dezembro/2009) da (T_x) foi abaixo da normal climatológica (-2,8 °C). Para a T_n , os desvios térmicos ficaram acima da normal climatológica, com variação de 1,8 °C negativos, em junho e 2,3 °C negativos, em julho. Entretanto, nos meses de abril, maio, agosto, setembro, outubro e novembro, os desvios foram positivos, com destaque para o mês de novembro, onde a temperatura média das mínimas do ar foi 3,5 °C acima da normal climatológica (Tabela 2). Destaca-se, para a T , que o desvio negativo mais acentuado ocorreu no mês de julho (-2,3 °C) e o maior desvio positivo ocorreu em novembro, alcançando 2,6 °C.

Em termos de indicadores térmicos, os desvios negativos ocorridos principalmente nos meses de junho e julho estiveram associados a formação de geadas. As geadas de maior intensidade ocorreram nos dias 24 e 25 de julho, com temperatura mínima do ar de -1,9 °C e -2,8 °C e temperatura mínima da relva de -5,3 °C e -6,2 °C, respectivamente. Em novembro, destacaram-se os desvios positivos de T_x , T_n e T os quais ficaram 2,6 °C, 3,5 °C e 2,6 °C acima da normal climatológica, respectivamente. A temperatura do ar mais

baixa principalmente no mês de julho pode ter implicado no atraso do desenvolvimento inicial da cultura do trigo. Com exceção de novembro, nos demais meses, consideradas as condições térmicas, ficaram próximas da normal climatológica.

Informações relativas ao regime hídrico (precipitação pluvial) são contempladas na Tabela 3. Constatou-se que houve predomínio de meses com desvios positivos de precipitação pluvial em relação aos valores normais. Ou seja, choveu acima do normal (Tabela 3). Os desvios positivos ocorridos, principalmente nos meses de julho (68,9 mm), agosto (103,1 mm), setembro (282,9 mm) e novembro (207,6 mm), que corresponderam a 45%, 62%, 137% e 147% acima da normal climatológica, respectivamente, superaram em quantidade os desvios negativos, resultando em 495,8 mm acima da normal, para o período de cultivo do trigo. Nos meses de julho, agosto e setembro, o excesso de umidade do ar e do solo e a elevada precipitação pluvial registrada, 222,3 mm, 268,8 mm e 489,7 mm, respectivamente (Tabela 3), podem ter contribuído para a configuração de uma condição ambiental adversa para os cereais de inverno na região, favorecendo o surgimento de doenças foliares e de espiga em trigo, além de dificultar a entrada de máquinas nas lavouras para aplicações de defensivos. Por sua vez, no mês de novembro, principalmente no segundo e terceiro decêndios, houve excesso de umidade do ar e do solo, causado por precipitação pluvial excessiva (349,0 mm), que, coincidindo com o período de maturação e colheita de trigo na região, pode ter causado dificuldades para a colheita e, em certos casos, até mesmo afetado negativamente a qualidade tecnológica dos grãos.

Na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico) observam-se os excessos hídricos ocorridos durante o ciclo da cultura do trigo na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo. Excessos hídricos foram registrados em quase todos os decêndios, atingindo 173,4 mm no 1º decêndio de agosto, 157,6 mm no 2º decêndio de setembro e 119,7 mm no 3º decêndio de novembro de 2009.

Os dados das Tabelas 3 e 4 e o extrato do balanço hídrico, apresentado na Fig. 1, permitem inferir que houve predominância de excesso hídrico, que, coincidindo com períodos críticos do desenvolvimento do trigo (particularmente na floração, enchimento de grãos e colheita), pode ter interferido no rendimento econômico do cultivo e, dependendo da suscetibilidade da cultivar e das medidas de proteção de plantas adotadas, afetado negativamente a qualidade do grão. Por outro lado, os déficits hídricos de maior magnitude, verificados em junho e outubro, não comprometeram o desempenho produtivo da cultura.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela duração de brilho solar (insolação) e pela radiação solar global (Tabela 5), ocorreram desvios negativos no número de horas de duração do brilho solar em relação à disponibilidade normal, com exceção de junho, agosto e outubro. Os desvios negativos no regime energético estiveram associados com a distribuição de chuvas e, conseqüentemente, com a maior nebulosidade verificada nesses meses em que a precipitação pluvial foi acima da quantidade normal.

Resumindo, as condições meteorológicas para trigo na sa-

fra 2009, na região de Passo Fundo, foram caracterizadas por excedentes hídricos, em especial nos meses de agosto, setembro e novembro. Essa condição de ambiente, afetando estádios e etapas críticos do ciclo de desenvolvimento da cultura, como no início da fase vegetativa, no florescimento e na fase de enchimento de grãos e momento de colheita, em sentido amplo, pode ser considerada como adversa para o trigo. Todavia, há que se destacar a evolução tecnológica alcançada no cultivo de trigo no Brasil, tanto em termos genéticos (cultivares adaptadas ao ambiente úmido da Região Sul) quanto em práticas de manejo de cultivo (com destaque para proteção de plantas), que, mesmo em situações ambientalmente adversas, como verificado em 2009, impedem frustrações de safras, a exemplo das que comenete ocorreram no passado (vide exemplos em 1973 e 1983).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 381, de 10 de dezembro de 2009. Aprova o zoneamento agrícola para a cultura de trigo de sequeiro no estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2009/2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2009. Seção 1, p. 6. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=21244>>. Acesso em: 25 mar. 2010.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo que está por trás do que se vê. Passo Fundo: UPF, 2004. 528 p.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; ACOSTA, A.; CARVALHO, O. S. **Cereais de inverno de duplo propósito na integração lavoura-pecuária**: aveia, cevada, centeio, trigo e triticale. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 24 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 79).

MUNDSTOCK, C. M. **Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo**. Porto Alegre: Ed. Autor, 1999, 228 p.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of climatology, v. 8, n. 1).

Tabela 1. Temperatura média decendial e mensal do solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), média da série histórica (SH) de 1976-1990 e desvio em relação à série histórica (DSH) - durante o período de abril a julho de 2009, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Mês	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	SH	DSH1
	°C					
Abr. 2009	23,6	23,3	21,6	22,8	19,9	2,9
Mai 2009	19,7	16,3	16,1	17,4	16,0	1,4
Jun. 2009	10,2	11,4	13,4	11,6	13,2	-1,6
Jul. 2009	12,7	11,4	9,8	11,2	12,9	-1,7
Média	16,6	15,6	15,2	15,8	15,5	0,3

1 DSH = (OC - SH).

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Temp. Média das Máximas						Temp. Média das Mínimas						Temp. Média do Ar					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal			Decendial			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
Abr. 2009	28,2	27,8	25,5	27,2	23,7	3,5	15,6	13,6	13,6	14,2	13,5	0,7	20,5	19,2	18,4	19,4	17,6	1,8
Mai. 2009	24,5	22,5	20,8	22,6	20,7	1,9	11,7	10,9	11,8	11,5	10,9	0,6	16,9	15,5	15,0	15,8	14,3	1,5
Jun. 2009	15,8	17,0	19,2	17,3	18,4	-1,1	5,4	6,4	9,6	7,1	8,9	-1,8	9,4	10,7	12,9	11,0	12,7	-1,7
Jul. 2009	17,9	15,2	14,6	15,9	18,5	-2,6	9,3	6,5	4,3	6,6	8,9	-2,3	12,8	10,1	8,6	10,5	12,8	-2,3
Ago. 2009	18,4	21,7	22,9	21,1	19,9	1,2	10,2	10,6	10,5	10,4	9,9	0,5	13,5	15,2	15,8	14,9	14,0	0,9
Set. 2009	19,4	19,1	19,6	19,4	21,2	-1,8	12,5	11,8	9,4	11,3	11,0	0,3	15,2	14,9	13,9	14,7	14,8	-0,1
Out. 2009	23,1	22,6	27,5	24,5	23,8	0,7	12,1	12,2	14,4	12,9	12,9	0,0	16,5	16,8	20,1	17,9	17,7	0,2
Nov. 2009	30,0	27,4	28,4	28,6	26,0	2,6	18,3	17,6	19,1	18,3	14,8	3,5	23,0	21,4	22,7	22,4	19,8	2,6
Dez. 2009	27,4	28,1	30,4	28,7	27,8	0,9	16,6	16,4	20,2	17,8	16,5	1,3	20,9	21,8	24,2	22,4	21,5	0,9
Média	-	-	-	22,8	25,6	-2,8	-	-	-	12,2	11,9	0,3	-	-	-	16,6	16,1	0,4

¹ DN = (OC - NO).

Tabela 3. Precipitação pluvial decencial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Precipitação Pluvial					
	Decencial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹
	-----mm-----					
Abr. 2009	3,6	1,0	0,2	4,8	118,2	-113,4
Mai 2009	3,5	106,2	75,3	185,0	131,3	53,7
Jun. 2009	16,4	27,8	30,9	75,1	129,4	-54,3
Jul. 2009	95,0	102,8	24,5	222,3	153,4	68,9
Ago. 2009	185,3	82,7	0,8	268,8	165,7	103,1
Set. 2009	176,7	173,2	139,8	489,7	206,8	282,9
Out. 2009	48,1	65,2	20,6	133,9	167,1	-33,2
Nov. 2009	18,9	172,0	158,1	349,0	141,4	207,6
Dez. 2009	69,5	34,8	37,7	142,0	161,5	-19,5
Total	-	-	-	1.870,6	1.374,8	495,8

¹ DN = (OC - NO).

Tabela 4. Componentes do balanço hídrico climático decendial, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para o período abril a dezembro de 2009, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Decêndio	Componente do Balanço Hídrico						
		P	ETP	(P-ETP)	A	ETR	D	E
		----- mm -----						
Abr. 2009	1º	3,6	27,6	-24,0	41,8	19,4	8,3	0,0
	2º	1,0	24,0	-23,0	30,8	12,0	11,9	0,0
	3º	0,2	21,7	-21,5	23,1	7,9	13,8	0,0
Maio 2009	1º	3,5	18,2	-14,7	19,0	7,6	10,6	0,0
	2º	106,2	15,2	91,0	75,0	15,2	0,0	35,0
	3º	75,3	15,5	59,8	75,0	15,5	0,0	59,8
Jun. 2009	1º	16,4	6,0	10,4	75,0	6,0	0,0	10,4
	2º	27,8	7,5	20,3	75,0	7,5	0,0	20,3
	3º	30,9	10,5	20,4	75,0	10,5	0,0	20,4
Jul. 2009	1º	95,0	10,3	84,7	75,0	10,3	0,0	84,7
	2º	102,8	6,8	96,0	75,0	6,8	0,0	96,0
	3º	24,5	5,7	18,8	75,0	5,7	0,0	18,8
Ago. 2009	1º	185,3	11,9	173,4	75,0	11,9	0,0	173,4
	2º	82,7	15,0	67,7	75,0	15,0	0,0	67,7
	3º	0,8	18,1	-17,3	59,6	16,2	1,8	0,0
Set. 2009	1º	176,7	15,8	160,9	75,0	15,8	0,0	145,5
	2º	173,2	15,6	157,6	75,0	15,6	0,0	157,6
	3º	139,8	14,1	125,7	75,0	14,1	0,0	125,7
Out. 2009	1º	48,1	19,6	28,5	75,0	19,6	0,0	28,5
	2º	65,2	20,7	44,5	75,0	20,7	0,0	44,5
	3º	20,6	32,2	-11,6	64,3	31,3	0,9	0,0
Nov. 2009	1º	18,9	38,1	-19,2	49,7	33,4	4,7	0,0
	2º	172,0	34,0	138,0	75,0	34,0	0,0	112,7
	3º	158,1	38,4	119,7	75,0	38,4	0,0	119,7
Dez. 2009	1º	69,5	33,4	36,1	75,0	33,4	0,0	36,1
	2º	34,8	36,3	-1,5	73,5	36,3	0,0	0,0
	3º	37,7	48,3	-10,6	63,9	47,4	0,9	0,0

P = precipitação pluvial, ETP = evapotranspiração potencial. A = armazenamento de água, ETR = evapotranspiração real. D = deficiência hídrica, E = excesso hídrico.
Fonte: Rolim et al. (1998).

Tabela 5. Insolação e radiação solar global decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961 - 1990 e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
	----- h ----- MJ.m ² .dia ⁻¹ -----											
Abr. 2009	86,6	86,2	80,0	252,8	185,2	67,6	16,4	16,6	16,1	16,4	13,7	2,6
Mai. 2009	76,4	56,0	44,4	176,8	181,1	-4,3	12,8	11,3	8,8	10,9	11,1	-0,2
Jun. 2009	67,0	69,2	45,8	182,0	153,7	28,3	10,7	11,0	8,8	10,2	9,32	0,8
Jul. 2009	44,2	46,8	64,5	155,5	162,6	-7,1	9,1	9,3	10,4	9,6	9,84	-0,2
Ago. 2009	23,2	64,9	97,7	185,8	161,1	24,7	8,5	13,0	15,3	12,4	11,53	0,8
Set. 2009	32,5	41,8	52,2	126,5	154,9	-28,4	12,0	11,2	14,2	12,1	13,81	-1,8
Out. 2009	58,8	63,9	92,5	215,2	202,3	12,9	16,3	17,6	20,6	18,9	17,74	1,2
Nov. 2009	63,9	39,9	42,6	146,4	220,6	-74,2	20,8	21,9	21,2	19,9	20,47	-0,6
Dez. 2009	72,2	87,3	78,7	238,2	254,2	-16,0	21,5	22,5	21,9	19,9	22,35	-2,5
Média	-	-	-	186,6	186,2	0,4	14,2	14,9	15,2	14,5	14,4	0,0

¹ DN = (OC - NO).

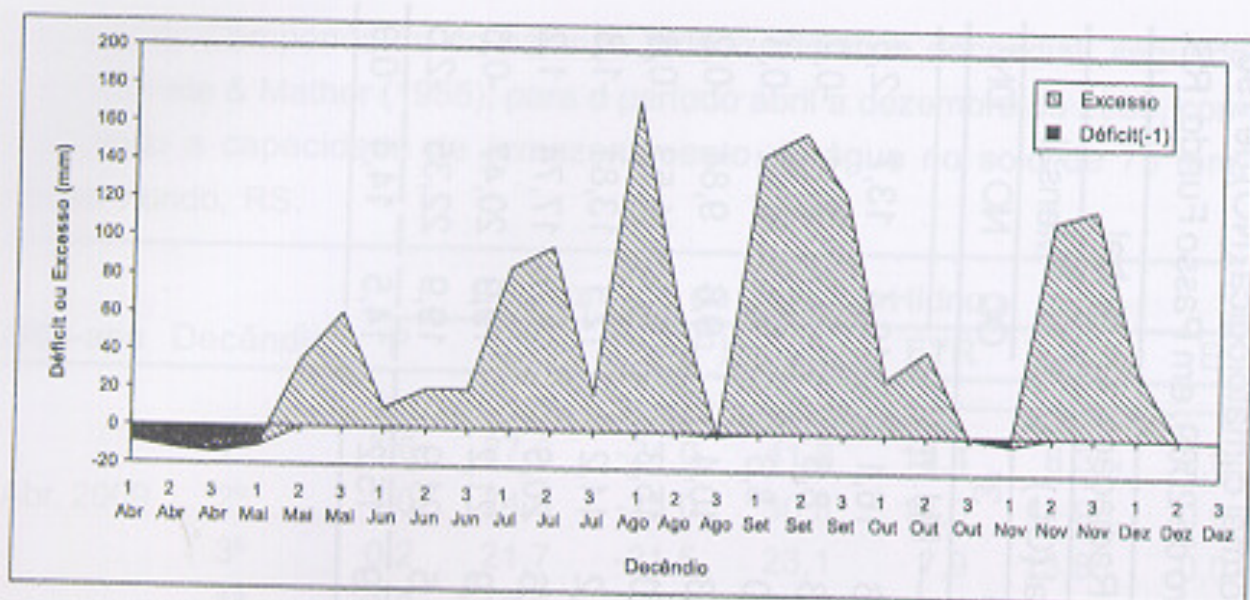


Fig. 1. Extrato do balanço hídrico decendial, abril a dezembro de 2009, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS.

Fonte: Thornthwaite & Mather (1955).

Comportamento de genótipos de trigo para macarrão, em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009

Joaquim Soares Sobrinho¹

Márcio Só e Silva²

Maurício Antônio de Oliveira Coelho³

Aurinelza Batista Teixeira Condé³

Júlio César Albrecht⁴

Pedro Luiz Scheeren²

Introdução

O ano de 2009 foi de grandes dificuldades para triticultura brasileira que previa produzir mais de 6,0 milhões de toneladas de grãos e que, em função de adversidades climáticas (principalmente excesso de chuvas), mal chegou a 5,0 milhões de toneladas de trigo, com maior parte de baixa qualidade industrial. A região sul, tradicional produtora e onde está concentrada cerca de 90% da produção, foi onde as adversidades atuaram mais fortemente, o que justifica a expansão

¹ Embrapa Trigo/ Escritório de Negócios de Uberlândia, Rua Jochen Carneiro, 600. 38400-070 Uberlândia, MG E-mail:joaquim.sobrinho@sede.embrapa.br

² Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ EPAMIG - Fazenda Experimental Sertãozinho - Patos de Minas, MG.

⁴ Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223 - 73310-970 Planaltina, DF.

da cultura para outras regiões do país, permitindo o aumento da estabilidade da produção de trigo. O cerrado do Brasil Central com cerca de 2,0 milhões de hectares aptos ao cultivo do trigo, é a real opção, possibilitando a produção de trigo em quantidade e qualidade que atendam as necessidades brasileiras.

O aumento da produção de trigo passa pela capacidade competitiva da cultura, o que exige a busca incansável de genótipos geneticamente mais produtivos e mais adaptados, pois segundo Soares Sobrinho (1999), o rendimento de grãos das culturas é o resultado da contribuição de cada um de seus componentes, sobre os quais a atuação dos fatores genéticos e ambientais é de diferentes intensidades.

Na identificação de genótipos mais adaptados, deve-se, portanto, considerar a capacidade de manifestar maior potencial de rendimento em ambientes sob fornecimento de água e elevado suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio, como é o caso das áreas sob irrigação onde os solos, normalmente, já possuem elevada fertilidade. Em condições semelhantes em Minas Gerais e Goiás, Soares Sobrinho et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2008) e Trindade et al. (2006) respectivamente, identificaram genótipos capazes de produzir mais de 6 t/ha, em determinados ambientes.

Objetivo

Identificar e selecionar genótipos de trigo para panificação.

Método

Os ensaios foram conduzidos em Coromandel e Patos de Minas (região do Alto Paranaíba). Os dois locais estão situados a 976 e 817 m de altitude, respectivamente. Os solos são Latossolo Vermelho Amarelo em Coromandel e Latossolo Vermelho Escuro em Patos de Minas. Em Coromandel a área pertence a empresa Sementes Farroupilha, onde a água é distribuída por meio do pivot central e o solo vem recebendo aporte de palha há vários anos, por meio do sistema plantio direto. Em Patos a área está na Fazenda Experimental Sertãozinho, de propriedade da EPAMIG, onde os restos culturais são picados e incorporados ao solo e a irrigação é por meio de aspersão convencional.

A adubação nos dois locais, consistiu de 40 a 50 kg/ha de N, 70 a 80 kg/ha de P_2O_5 e 50 a 60 kg/ha K_2O , na semeadura, mais 60 a 70 kg/ha de N, em cobertura entre 20 e 25 dias após a semeadura.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de 5 linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre si.

As semeaduras foram realizadas no mês de abril em Coromandel e na segunda quinzena de maio em Patos de Minas.

Os genótipos foram avaliados por meio do rendimento de grãos, peso do hectolitro e altura de planta em Patos de Minas, ao passo que, em Coromandel, avaliou-se também a massa de mil grãos e o ciclo ao espigamento e à maturação.

Resultados

Os rendimentos de grãos (Tabela 1) foram baixos nos dois locais, porém mais baixos ainda em Patos de Minas. Isto deveu-se ao excesso de chuvas durante todo o ciclo nos dois locais e, a maior quantidade delas, no final do ciclo em Patos de Minas.

Os genótipos mais produtivos foram identificados apenas em Coromandel, onde as linhagens PF 015733, CPAC 05406, CPAC 05186 e CPAC 05164, com rendimentos de 5.596 a 6.109 kg/ha não diferiram da cultivar BRS 264, com 6.028 kg/ha.

Os baixos pesos do hectolitro (Tabela 1) refletiram os efeitos do excesso de chuvas durante todo ciclo, principalmente em Patos de Minas.

Na Tabela 2 encontram-se a altura de planta e a massa de mil grãos. As linhagens avaliadas mostraram-se mais apropriadas do que as testemunhas no que se refere a essas duas características, foram mais significativamente mais baixas e seus grãos mais pesados.

Os ciclos avaliados (Tabela 2) apenas em Coromandel, indicaram tendência de se prolongarem em relação a anos anteriores, influenciados pela maior constância das chuvas o que, por conseqüência, deixaram as temperaturas mais amenas.

Conclusões

O comportamento dos genótipos foi prejudicado pelas chu-

vas nos dois locais, com maior prejuízo em Patos de Minas.

As linhagens para macarrão mais produtivas foram PF 015733-C, CPAC 05406, CPAC 05186 e CPAC 05164. As chuvas constantes aumentaram o ciclo dos genótipos nos dois locais.

Referências Bibliográficas

SOARES SOBRINHO, J. **Efeito de doses de nitrogênio e de lâminas de água sobre as características agrônômicas e industriais em duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. 1999. 102 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho", Jaboticabal.

SOARES SOBRINHO, J.; SÓ E SILVA, M.; SCHEEREN, P. L.; ALBRECHT, J.; ALVARENGA, C. B. de; FAGIOLI, M.; ANDRADE, S. J. **Avaliação de genótipos de trigo irrigado para panificação e macarrão, em Minas Gerais, no ano de 2007**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 13 p.html. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 62). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp62.htm>. Acesso em: 30 jun. 2010.

SOARES SOBRINHO, J.; SÓ e SILVA, M.; CASAROTTI, D. da C. **Avaliação de genótipos de trigo para determinação do valor de cultivo e uso (VCU), no ensaio de VCU1, sob irrigação, em Minas Gerais, no ano de 2004**. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006a.

p. 69-74. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

SOARES SOBRINHO, J.; SOUZA, M. A. de; FRONZA, V.; SÓ e SILVA, M.; REIS, W. P.; YAMANKA, C. H.; ALBRECHT, J. C.; ALVARENGA, P. B. Avaliação de genótipos de trigo para determinação do valor de cultivo e uso (VC2), em Minas Gerais, no ano de 2003. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006b. p. 86-92. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

SOARES SOBRINHO, J.; SOUZA, M. A. de; SÓ e SILVA, M.; FRONZA, V.; REIS, W. P.; YAMANAKA, C. H.; ALVARENGA, P. B. Avaliação de genótipos de trigo irrigado em Minas Gerais, no ano de 2002. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006c. p. 45-52. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

TRINDADE, M. da G.; SÓ e SILVA, M.; CÁNOVAS, A. D.; SOUZA, A. de. Avaliação do valor de cultivo e uso (VCU3) de genótipos de trigo irrigado nos Estados de Goiás e Mato Grosso na safra 2002/2003. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006b. p. 108-114. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha), peso do hectolitro (kg/hL) de genótipos de trigo para macarrão, obtidos em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009. Embrapa Trigo, Uberlândia, 2009.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)			PH (kg/hL)			
	Coromandel	Patos de Minas	Média	% ^a	Coromandel	Patos de Minas	Média
CPAC 0583	4.892 b	3.862 a	4.377	92,7	72,2 e	76,0 b	74,1
CPAC 04231	5.113 b	3.607 a	4.360	92,3	77,0 c	76,7 a	76,9
CPAC 05115	5.380 b	4.086 a	4.733	100,2	72,0 e	75,7 b	73,9
CPAC 05164	6.109 a	4.070 a	5.089	107,8	75,0 b	77,2 a	76,1
CPAC 05186	5.765 a	3.935 a	4.850	102,7	77,7 b	75,5 b	76,6
CPAC 05196	5.391 b	3.753 a	4.572	96,8	74,5 d	77,5 a	76,0
CPAC 05214	4.875 b	3.362 a	4.118	87,2	76,5 c	78,0 a	77,3
CPAC 05216	5.229 b	3.336 a	4.282	90,7	76,0 c	77,7 a	76,9
CPAC 05406	5.687 a	4.196 a	4.941	104,6	79,0 b	76,5 b	77,8
PF 015733	5.596 a	3.471 a	4.533	96,0	79,5 b	77,0 a	78,3
ÔNIX	5.360 b	3.398 a	4.379	92,7	83,7 a	75,7 b	79,7
BRS 220	5.391 b	3.690 a	4.540	96,1	79,5 b	78,5 a	79,0
BRS 254	4.770 b	3.888 a	4.329	91,7	77,0 c	77,0 a	77,0
BRS 264	6.028 a	4.206 a	5.117	108,3	79,5 b	77,0 a	78,3
Média	5.399,3	3.776,1	4.587	-	77,1	76,8	77,0
CV (%)	8,90	14,90	-	-	1,60	1,10	-

^a percentagem em relação à média das testemunhas BRS 254 e BRS 264 (4.723 kg/ha).

Tabela 2. Altura de plantas (cm), massa de mil grãos (g) e ciclo ao espigamento e à maturação (dias), de genótipos de trigo para macarrão, obtidos em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009. Embrapa Trigo, Uberlândia, 2009.

Genótipo	Altura (cm)			Coromandel		
	Coromandel	Patos de Minas	Média	MMG ^a	CE ^b	CM ^c
CPAC 0583	76,0 d	85,2 b	80,6	47,2 b	53,7 c	118,3 b
CPAC 04231	77,0 d	81,0 b	79,0	49,5 a	58,2 b	117,7 b
CPAC 05115	73,5 d	83,5 b	78,5	44,5 b	50,5 d	107,5 c
CPAC 05164	83,5 c	82,7 b	83,1	48,7 a	56,7 b	115,5 b
CPAC 05186	82,7 c	83,2 b	83,0	46,5 b	54,7 c	110,0 c
CPAC 05196	80,5 c	84,0 b	82,3	46,5 b	54,7 c	117,0 b
CPAC 05214	79,2 c	79,7 b	79,5	45,7 b	54,7 c	118,0 b
CPAC 05216	80,0 c	84,2 b	82,1	44,7 b	52,7 c	114,7 b
CPAC 05406	83,7 c	92,7 a	88,2	49,2 a	64,5 a	122,0 a
PF 015733-C	85,5 b	88,5 a	87,0	40,7 c	65,0 a	127,0 a
ÔNIX	94,5 a	83,7 b	89,1	39,0 c	64,7 a	127,7 a
BRS 220	88,0 b	89,5 a	88,8	40,7 c	64,7 a	123,2 a
BRS 254	81,7 c	88,5 a	85,1	41,5 c	59,0 b	118,0 b
BRS 264	83,0 c	88,0 a	85,5	43,5 c	53,5 c	113,5 b
Média	82,07	85,3	83,7	44,8	57,7	117,8
CV (%)	4,31	5,82	-	5,1	3,0	3,1

^a Massa de mil grãos (g), ^b Ciclo de espigamento (dias), ^c Ciclo à maturação (dias).

Comportamento de genótipos de trigo para panificação, em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009

Joaquim Soares Sobrinho¹

Márcio Só e Silva²

Maurício Antônio de Oliveira Coelho³

Aurinelza Batista Teixeira Condé³

Júlio César Albrecht⁴

Pedro Luiz Scheeren²

Introdução

O ano de 2009 foi de grandes dificuldades para triticultura brasileira que previa produzir mais de 6,0 milhões de toneladas de grãos e que, em função de adversidades climáticas (principalmente excesso de chuvas), mal chegou a 5,0 milhões de toneladas de trigo, com maior parte de baixa qualidade industrial. A região sul tradicional produtora e onde está concentrada cerca de 90% da produção foi onde as adver-

¹ Embrapa Trigo/ Escritório de Negócios de Uberlândia, Rua John Carneiro, 600. 38400-070 Uberlândia, MG. E-mail: joaquim.sobrinho@sede.embrapa.br

² Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ EPAMIG - Fazenda Experimental Sertãozinho - Patos de Minas, MG.

⁴ Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223 - 73310-970 Planaltina, DF.

sidades atuaram mais fortemente, o que justifica a expansão da cultura para outras regiões do país, permitindo o aumento da estabilidade da produção de trigo. O cerrado do Brasil Central, com cerca de 2,0 milhões de hectares aptos ao cultivo do trigo é a real opção possibilitando a produção de trigo em quantidade e qualidade que atendam as necessidades brasileiras.

O aumento da produção de trigo passa pela capacidade competitiva da cultura, o que exige a busca incansável de genótipos geneticamente mais produtivos e mais adaptados, pois segundo Soares Sobrinho (1999), o rendimento de grãos das culturas é o resultado da contribuição de cada um de seus componentes, sobre os quais a atuação dos fatores genéticos e ambientais é de diferentes intensidades.

Na identificação de genótipos mais adaptados, deve-se, portanto, considerar a capacidade de manifestar maior potencial de rendimento em ambientes sob fornecimento de água e elevado suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio, como é o caso das áreas sob irrigação onde os solos, normalmente, já possuem elevada fertilidade. Em condições semelhantes em Minas Gerais e Goiás, Soares Sobrinho et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2008) e Trindade et al. (2006) respectivamente, identificaram genótipos capazes de produzir mais de 6 t/ha, em determinados ambientes.

Objetivo

Identificar e selecionar genótipos de trigo para panificação adaptados às condições de ambiente de Minas Gerais.

Método

Os ensaios com 17 linhagens e três cultivares foram instalados em Coromandel e Patos de Minas, na Região do Alto Paranaíba, situados a 976 e 817 de altitude, respectivamente. No primeiro caso, os solos são originalmente de cerrado, Latossolo Vermelho Amarelo, que há vários anos vem recebendo aporte de palha (resteva das culturas), por meio do sistema plantio direto. No segundo caso, trata-se de Latossolo Vermelho Escuro, onde os restos de culturas são picados e incorporados por meio do preparo convencional do solo.

O fornecimento de água em Coromandel foi realizado com a utilização do pivô central, em Patos de Minas via sistema de aspersão convencional, com tubulação enterrada.

A adubação nos dois locais, consistiu de 40 a 50 kg/ha de N, 70 a 80 kg/ha de P_2O_5 e 50 a 60 kg/ha K_2O , na semeadura, mais 60 a 70 kg/ha de N, em cobertura entre 20 e 25 dias após a semeadura.

Os genótipos foram semeados em 16 de abril em Coromandel e em maio em Patos de Minas, dispostos em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas constituíram-se de 5 linhas de 6m de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre si.

A avaliação dos genótipos foi feita por meio do rendimento de grãos, peso do hectolitro e altura de planta em Patos de Minas, ao passo que, em Coromandel, além dessas características, foram também avaliados a massa de mil grãos e o ciclo (dias até o espigamento e até a maturação).

Resultados

O rendimento de grãos foi baixo nos dois locais (Tabela 1). Neste cenário, destacou-se a linhagem CPAC 04200 (6.447 kg/ha) que, ao lado da cultivar BRS 264 (7.020 kg/ha) formaram o grupo de genótipos mais produtivos de Coromandel. Em Patos de Minas, os rendimentos de grãos foram 18,87% mais baixos que Coromandel, resultado da semeadura mais ao final da época indicada, o que levou, de maneira anormal, à maior frequência de chuvas no final dos ciclos das plantas. Nestas circunstâncias, 11 linhagens formaram o grupo mais produtivo, juntamente com as cultivares BRS 254 (4.863 kg/ha) e BRS 264 (4.712 kg/ha), com destaque para as linhagens CPAC 04343 (5.071 kg/ha) e CPAC 04200 (5.525 kg/ha).

Na média dos locais, apenas as linhagens CPAC 0544 (5.397 kg/ha), CPAC 04343, CPAC 04200 e a cultivar BRS 264 (5.866 kg/ha), superaram a média das testemunhas BRS 254 e BRS 264 (5.316 kg/ha) 1,5%, 15,4% e 10,4% , respectivamente.

Os baixos rendimentos observados nos dois locais são resultados do excesso de chuvas durante o ciclo. Esses efeitos são confirmados pelos baixos pesos do hectolitro, especialmente em Patos de Minas, onde as chuvas no final do ciclo foram mais frequentes. Em função disso, os resultados obtidos estão aquém daqueles obtidos em outros anos por Soares Sobrinho et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2008) e Trindade et al. (2006). A altura de plantas (Tabela 2) mostrou-se adequada à irrigação, pois poucas linhagens foram significativamente mais altas que as testemunhas. Ainda na Tabela 2, a

maior parte das linhagens avaliadas apresentaram iguais ou significativamente mais pesados do que as testemunhas.

O ciclo dos genótipos alongaram ligeiramente (Tabela 2) em relação aos anos anteriores, a que está ligado à maior frequência de precipitações, o que contribuiu para temperaturas mais amenas.

Conclusões

O comportamento dos genótipos foi prejudicado pelo excesso de chuvas durante todo o ciclo.

Maiores prejuízos aos genótipos em Patos de Minas foram devidos à maior ocorrência de chuvas no final do ciclo das plantas.

Na média dos dois locais destacaram-se as linhagens CPAC 0544, CPAC 04343 e CPAC 04200.

Referências Bibliográficas

SOARES SOBRINHO, J. **Efeito de doses de nitrogênio e de lâminas de água sobre as características agronômicas e industriais em duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. 1999. 102 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho", Jaboticabal.

SOARES SOBRINHO, J.; SÓ E SILVA, M.; SCHEEREN, P. L.; ALBRECHT, J.; ALVARENGA, C. B. de; FAGIOLI, M.; ANDRADE, S. J. **Avaliação de genótipos de trigo irrigado para panificação e macarrão, em Minas Gerais, no ano de 2007.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 13 p.html. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 62). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp62.htm>. Acesso em: 30 jun. 2010.

SOARES SOBRINHO, J.; SÓ e SILVA, M.; CASAROTTI, D. da C. Avaliação de genótipos de trigo para determinação do valor de cultivo e uso (VCU), no ensaio de VCU1, sob irrigação, em Minas Gerais, no ano de 2004. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006a. p. 69-74. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

SOARES SOBRINHO, J.; SOUZA, M. A. de; FRONZA, V.; SÓ e SILVA, M.; REIS, W. P.; YAMANKA, C. H.; ALBRECHT, J. C.; ALVARENGA, P. B. Avaliação de genótipos de trigo para determinação do valor de cultivo e uso (VC2), em Minas Gerais, no ano de 2003. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006b. p. 86-92. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

SOARES SOBRINHO, J.; SOUZA, M. A. de; SÓ e SILVA, M.; FRONZA, V.; REIS, W. P.; YAMANAKA, C. H.; ALVARENGA, P. B. Avaliação de genótipos de trigo irrigado em Minas Gerais, no ano de 2002. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão;

Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006c. p. 45-52. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

TRINDADE, M. da G.; SÓ e SILVA, M.; CÂNOVAS, A. D.; SOUZA, A. de. Avaliação do valor de cultivo e uso (VCU3) de genótipos de trigo irrigado nos Estados de Goiás e Mato Grosso na safra 2002/2003. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 13.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 2., 2004, Goiânia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo; Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006b. p. 108-114. (Embrapa Trigo. Documentos, 67).

Tabla 1. Continuação.

Genótipo	2300	Condimento (kg/ha)	2008	214	2008	2008	2008
CBVC 02451	Coaraci	Paqueta	Minas	Madua	Madua	Madua	Coaraci
CBVC 02388	3 283 g	4 288 g	4 884	4 79	4 884	4 79	4 884
CBVC 02320	3 048 g	4 883 g	4 928	4 883	4 928	4 883	4 928
CBVC 02344	4 301 g	4 983 g	5 888	4 983	5 888	4 983	5 888
CBVC 02342	2 045 g	4 888 g	4 884	4 884	4 884	4 884	4 884
CBVC 02399	5 882 g	4 888 g	4 888	4 888	4 888	4 888	4 888
CBVC 02125	2 584 g	3 158 g	4 242	4 242	4 242	4 242	4 242
CBVC 02140	2 210 g	4 142 g	4 142	4 142	4 142	4 142	4 142
CBVC 0212	3 834 g	4 020 g	3 865	3 865	3 865	3 865	3 865
CBVC 0281	2 335 g	3 815 g	4 825	4 825	4 825	4 825	4 825
CBVC 0244	2 831 g	4 884 g	2 385	2 385	2 385	2 385	2 385
CBVC 0434	2 801 g	3 855 g	4 184	4 184	4 184	4 184	4 184
CBVC 04343	8 341 g	2 011 g	2 108	2 108	2 108	2 108	2 108
CBVC 0450	8 147 g	2 252 g	8 138	8 138	8 138	8 138	8 138
CBVC 05181	2 418 g	4 881 g	2 001	2 001	2 001	2 001	2 001
CBVC 0528	2 318 g	4 441 g	4 808	4 808	4 808	4 808	4 808

Genótipo

em g/ha (média de 3000 g/ha) no ano de 2008. Embrapa Trigo. Documentos, 67.

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) e peso do hectolitro (kg/hL) de genótipos de trigo para panificação, obtidos em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009. Embrapa Trigo, Uberlândia, 2009.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)			PH (kg/hL)			
	Coromandel	Patos de Minas	Média	% ^a	Coromandel	Patos de Minas	Média
CPAC 0258	5.376 c	4.441 a	4.908	92,3	79,0 b	78,5 a	78,8
CPAC 02167	5.416 c	4.587 a	5.001	94,1	79,0 b	75,5 b	77,3
CPAC 04200	6.747 a	5.525 a	6.136	115,4	75,2 d	73,5 b	74,4
CPAC 04343	6.341 b	5.071 a	5.706	107,3	77,2 c	75,2 b	76,2
CPAC 04347	5.907 b	3.622 b	4.764	89,6	77,2 c	72,7 b	75,0
CPAC 0544	5.831 b	4.964 a	5.397	101,5	75,0 d	77,5 a	76,3
CPAC 0567	5.332 c	3.972 b	4.652	87,5	75,0 d	76,7 a	75,9
CPAC 0575	3.934 d	4.050 b	3.992	75,1	74,0 d	77,7 b	75,9
CPAC 05146	5.579 c	4.775 a	5.177	97,4	78,0 b	78,5 a	78,3
CPAC 05152	5.361 c	3.726 b	4.543	85,5	76,2 c	76,5 a	76,4
CPAC 05266	5.365 c	4.508 a	4.936	92,9	75,2 d	77,2 a	76,2
CPAC 05345	5.042 c	4.686 a	4.864	91,5	76,7 c	77,0 a	76,9
CPAC 05347	4.397 d	4.483 a	4.440	83,5	74,7 d	76,5 a	75,6
CPAC 05350	5.046 c	4.623 a	4.834	90,9	74,2 d	77,2 a	75,7
CPAC 05369	4.293 d	3.430 b	3.861	72,6	76,5 c	74,2 b	75,4
CPAC 05421	5.600 c	3.998 b	4.799	90,3	76,7 c	74,5 b	75,6
PF 993118-B	5.239 c	4.477 a	4.858	91,4	78,5 b	76,2 a	77,4

Continua..

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento de grãos (kg/ha)			PH (kh/hL)			
	Coromandel	Patos de Minas	Média	% ^a	Coromandel	Patos de Minas	Média
ÔNIX	5.360 c	3.888 b	4.624	87,0	83,7 a	75,2 b	79,5
BRS 254	4.668 c	4.863 a	4.765	89,6	77,7 b	77,5 a	77,6
BRS 264	7.020 a	4.712 a	5.866	110,4	79,5 b	77,5 a	78,5
Média	5.393	4.420	4.906	-	77,0	76,2	76,6
CV (%)	9,4	11,2	-	-	1,6	2,2	-

^a porcentagem em relação à média das testemunhas BRS 254 e BRS 264 (5.316 kg/ha).

Tabela 2. Altura de plantas (cm), massa de mil grãos (g) e ciclo ao espigamento e à maturação (dias), de genótipos de trigo para panificação, obtidos em dois locais de Minas Gerais, no ano de 2009. Embrapa Trigo, Uberlândia, 2009.

Genótipo	Altura (cm)			Coromandel		
	Patos		Média	MMG ^a	CE ^b	CM ^c
	Coromandel	de Minas				
CPAC 0258	83,2 b	83,7 b	83,5	50,7 b	49,7 b	122,0 c
CPAC 02167	84,5 b	97,7 a	91,1	42,7 d	58,0 a	116,7 c
CPAC 04200	82,2 b	82,5 b	82,4	51,7 c	60,2 a	118,7 b
CPAC 04343	80,5 b	82,0 b	81,3	55,7 a	54,0 b	112,7 c
CPAC 04347	75,2 c	81,2 b	78,2	45,7 c	58,7 b	118,2 b
CPAC 0544	85,7 b	81,2 b	83,5	43,5 c	56,7 b	122,2 b
CPAC 0567	91,0 a	87,5 b	89,3	45,0 c	60,0 a	120,5 b
CPAC 0575	66,5 c	76,5 b	71,5	42,2 d	62,2 a	121,5 b
CPAC 05146	74,0 c	86,0 b	80,0	45,7 c	54,7 b	114,2 c
CPAC 05152	76,5 c	80,2 b	78,4	45,7 c	53,0 b	110,2 c
CPAC 05266	76,2 c	80,7 b	78,5	46,0 c	51,7 b	111,2 c
CPAC 05345	77,7 c	81,2 b	79,5	47,0 c	58,2 b	120,0 b
CPAC 05347	77,7 c	76,0 b	76,9	48,5 b	62,7 a	122,2 b
CPAC 05350	77,5 c	79,0 b	78,3	50,7 b	60,2 a	117,7 b
CPAC 05369	82,5 b	79,5 b	81,0	41,5 d	63,0 a	116,5 c
CPAC 05421	80,7 b	85,0 b	82,9	41,2 d	48,7 b	111,2 c
PF 993118-B	74,5 c	85,0 b	79,8	44,5 c	59,2 a	118,2 b
ÔNIX	94,5 a	82,2 b	88,4	39,0 d	64,7 a	128,0 a
BRS 254	79,2 c	80,5 b	80,5	41,5 d	62,2 a	119,0 b
BRS 264	82,5 c	79,5 b	81,0	44,5 c	55,2 b	114,7 c
Média	80,1	82,3	81,3	45,6	57,7	117,8
CV (%)	6,6	6,8	-	4,6	6,9	3,1

^a Massa de mil grãos (g).

^b Ciclo ao espigamento (dias).

^c Ciclo à maturação (dias).

Uso da hibridização subtrativa como ferramenta para a identificação de genes envolvidos na resistência à ferrugem da folha do trigo

*Paula Wiethölter*¹

*Sandra Patussi Brammer*²

*Paulo Roberto da Silva*³

*Márcia Soares Chaves*²

Introdução

A ferrugem da folha do trigo, causada pelo fungo *Puccinia triticina*, está presente em todas as regiões produtoras de trigo do mundo (KOLMER & ORDOÑEZ, 2007). Este fungo é altamente variável, sendo que, no Brasil, até duas novas raças são detectadas a cada ano, embora em alguns anos es-

¹ Bióloga, bolsista Pós-Doutorado Júnior/CNPq. Laboratório de Biotecnologia, Embrapa Trigo, RS. E-mail: paulawiet@gmail.com.

² Pesquisadora Embrapa Trigo, Caixa Postal 451. 99001-970. Passo Fundo, RS. E-mail: sandra@cnpt.embrapa.br; mchaves@cnpt.embrapa.br.

³ Professor Dr. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, UNICENTRO - Campus CEDETEG. 85040-080 Guarapuava, PR. E-mail: pabloprs@hotmail.com.

tes eventos não ocorram (CHAVES & BARCELLOS, 2006). Novas raças de *P. triticina* podem se tornar importantes devido à sua ampla disseminação e/ou pela superação da resistência de uma cultivar semeada em grandes áreas (CHAVES et al., 2005).

A resistência genética é a forma mais eficiente e sustentável de controle da doença e pode ser definida como a habilidade do hospedeiro em impedir o crescimento e o desenvolvimento do patógeno. A resistência completa é conferida por genes de maior efeito, geralmente manifesta-se desde o estágio de plântula e é específica à raça. A resistência parcial, em geral, é conferida por mais de um gene de menor efeito, não é específica à raça e expressa-se em planta adulta (PARLEVLIET, 1997).

Os genes de resistência à ferrugem da folha do trigo são denominados Lr (Leaf rust). Atualmente existem 61 genes Lr identificados (MCINTOSH et al., 2008), sendo que a maioria deles confere resistência específica à raça (MANICKAVELU et al., 2010). Entretanto, cultivares de trigo que apresentam este tipo de resistência frequentemente tornam-se suscetíveis em poucos anos (geralmente de um a cinco) de uso, devido à forte pressão de seleção exercida sobre a população do patógeno, levando a esta rápida "superação de resistência" (SINGH & HUERTA-SPINO, 2001).

Por esta razão, a busca por genes de resistência não específicos à raça e que se expressem em planta adulta tem sido objeto de estudo dos fitopatologistas. No trigo, a resistência parcial tem se mostrado durável (JOHNSON, 1984), pois a pressão de seleção exercida sobre a população do patógeno é minimizada.

Toropi é uma cultivar de trigo que apresenta resistência parcial e durável à ferrugem da folha do trigo desde o seu lançamento, em 1965. É caracterizada como uma cultivar suscetível em plântula, porém apresentando baixa severidade da doença em planta adulta (BARCELLOS et al., 2000).

A resistência desta cultivar tem sido investigada na Embrapa Trigo pelo menos há duas décadas. Diversos projetos foram executados em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), visando à compreensão do seu mecanismo de defesa e à identificação dos genes associados. A execução destes projetos resultou na identificação, nesta cultivar, de dois genes recessivos, responsáveis por parte da resistência de planta adulta, denominados temporariamente de Trp-1 e Trp-2 (BARCELLOS, 1994), localizados nos cromossomos 1A e 4D (BRAMMER, 2000). Também foram identificados marcadores moleculares do tipo AFLP associados aos genes Trp-1 e Trp-2, os quais explicaram a variação dos dados fenotípicos em, aproximadamente, 70% (BRAMMER, 2000). Silva (2002) confirmou a localização dos genes nos cromossomos inicialmente identificados por Brammer (2000) com marcadores microssatélites e desenvolveu um marcador PCR-específico associado ao gene Trp-1.

A resistência ou suscetibilidade de uma planta a um fungo causador de ferrugem e a avirulência ou virulência do patógeno em relação à planta é a expressão da interação do complexo gênico e citoplasmático do patógeno, influenciado pelo ambiente que atua sobre o hospedeiro e o patógeno (FLOR, 1956). Segundo Baker et al. (1997), existem dois grupos de genes envolvidos com a resistência a doenças em plantas, os genes de resistência (R) e os genes relacionados

com a defesa (DR). Durante o processo inicial de infecção, ocorre o reconhecimento do produto do gene de avirulência do patógeno (Avr) pelo produto do gene R da planta (BELKHADIR et al., 2004). Após esta interação, uma cascata de sinais é desencadeada, onde diversas moléculas estão envolvidas. Estas, por sua vez, ativam a expressão dos genes DR, desencadeando o processo de resistência completa.

Na resistência não específica à raça (parcial), não se sabe como ocorrem os eventos primários de sinalização. Por esta razão, uma nova linha de investigação foi adotada pela equipe da Embrapa Trigo e da UFRGS, visando ao entendimento dos mecanismos moleculares envolvidos na resistência não específica à raça, presente em Toropi, na primeira hora após a inoculação com o patógeno. Com este projeto, foi possível identificar alguns genes diferencialmente expressos entre plantas segregantes resistentes e suscetíveis, descendentes do cruzamento entre as cultivares Toropi (resistente) e IAC13-Lorena (susceptível), os quais, possivelmente, estão envolvidos no mecanismo inicial de resistência da cultivar Toropi (SILVA, 2006).

A metodologia utilizada para a identificação destes genes diferencialmente expressos entre as plantas resistentes e suscetíveis, descendentes de Toropi e IAC13-Lorena, na primeira hora após a inoculação, foi a hibridização subtrativa suprimida (SSH - Suppression Subtractive Hybridization). Esta técnica é utilizada para amplificar fragmentos de cDNA diferencialmente expressos de interesse (alvo, identificado como amostra "tester") e, simultaneamente, suprimir a amplificação do DNA não-alvo (identificado como amostra "driver") (DIATCHENKO et al., 1996).

A caracterização do processo infeccioso de *P. triticina* e a identificação de genes diferencialmente expressos em Toropi permitirá a identificação de "genes-candidatos" ligados à resistência duradoura da planta, bem como uma melhor compreensão do mecanismo de interação planta-patógeno.

Objetivo

Identificar, por meio da hibridização subtrativa suprimida, sequências diferencialmente expressas envolvidas no mecanismo de defesa em trigo (plantas resistentes e suscetíveis) em resposta à infecção causada pelo fungo *P. triticina*, três horas após a inoculação.

Método

Foram selecionadas previamente quatro plantas resistentes e três plantas suscetíveis à ferrugem da folha do trigo, provenientes do cruzamento entre as cultivares Toropi e IAC13-Lorena. O cruzamento entre as cultivares e a caracterização fenotípica das plantas segregantes foram realizados por Barcellos (1994). A seleção das plantas foi realizada por Silva (2006).

O presente estudo foi desenvolvido dando sequência ao experimento realizado por Silva (2006), que avaliou a expressão diferencial entre os mesmos materiais uma hora após a

inoculação. Por esta razão, o cultivo das plantas e posterior inoculação foi realizado seguindo a mesma metodologia adotada por ele. As plantas foram cultivadas em vasos, na Embrapa Trigo em 2009, sendo mantidas em câmara de crescimento com temperatura, fotoperíodo e umidade controlados (14 h luz a 18 °C; 10 h sem luz a 14 °C; 80% de umidade). O solo utilizado foi composto por 1/3 de terra vermelha, 1/3 de terra preta e 1/3 de vermiculita.

Antes da semeadura, foi realizada uma assepsia na câmara de crescimento com hipoclorito de sódio (4%) para a eliminação de qualquer contaminante. As sementes foram tratadas com fungicida triadimenol, na dose de 270 mL/100 Kg sementes, e com inseticida imidacloprido, na dose de 50 g/100 Kg sementes.

A inoculação foi realizada na fase de planta adulta, com a raça MFT-MT (LONG & KOLMER, 1989) de *P. triticina*, conforme o procedimento de rotina adotado na Embrapa Trigo.

Seguido o período de incubação de três horas após a inoculação, a folha bandeira de cada planta inoculada (resistentes e suscetíveis) foi coletada e armazenada em tubos plásticos (Falcon de 50 mL). O material coletado foi imediatamente congelado em nitrogênio líquido e, posteriormente, em freezer à - 80 °C.

Após a coleta, as plantas permaneceram em câmara escura e úmida por mais 21 horas sendo, posteriormente, transferidas para casa de vegetação com condições de ambiente semi-controladas, a fim de completar o processo de infecção até a manifestação dos sintomas, confirmando-se a eficiência da inoculação.

A extração do RNA total foi realizada utilizando-se o reagente Pure Link™ Plant RNA Reagent (Invitrogen). A purificação do mRNA foi realizada utilizando-se o kit Purification of Poly(A) RNA (Machery-Nagel). A quantidade e a qualidade do RNA total e do mRNA foram avaliadas em espectrofotômetro.

A construção da biblioteca de cDNA subtrativa foi realizada utilizando-se o PCR-Select™ cDNA Subtraction Kit (Clontech). Inicialmente, o mRNA foi convertido em cDNA, sendo que o cDNA que continha os genes diferencialmente expressos foram identificados como amostra "tester" (oriundo das plantas resistentes) e o cDNA de referência como amostra "driver" (oriundo das plantas suscetíveis).

Resultados

A eficiência da inoculação foi confirmada em torno de 20 dias após a inoculação do patógeno. Tanto os genótipos parentais (Toropi e IAC13-Lorena), quanto as plantas segregantes resistentes e suscetíveis apresentaram o fenótipo esperado (Fig. 1).

Com a confirmação da eficiência da inoculação, procedeu-se à extração do RNA. Esta etapa foi realizada em bulk, ou seja, o RNA das folhas das plantas resistentes foi extraído em conjunto, assim como o das suscetíveis. Esta estratégia foi adotada a fim de ampliar as chances de identificar uma maior quantidade de genes associados à resistência à doença, uma vez que as plantas podem apresentar diferenças entre si na segregação. A extração de RNA total e a purifica-

ção do mRNA foi eficiente, sendo submetido à hibridização subtrativa suprimida por meio do PCR-Select™ cDNA Subtraction Kit (Clontech).

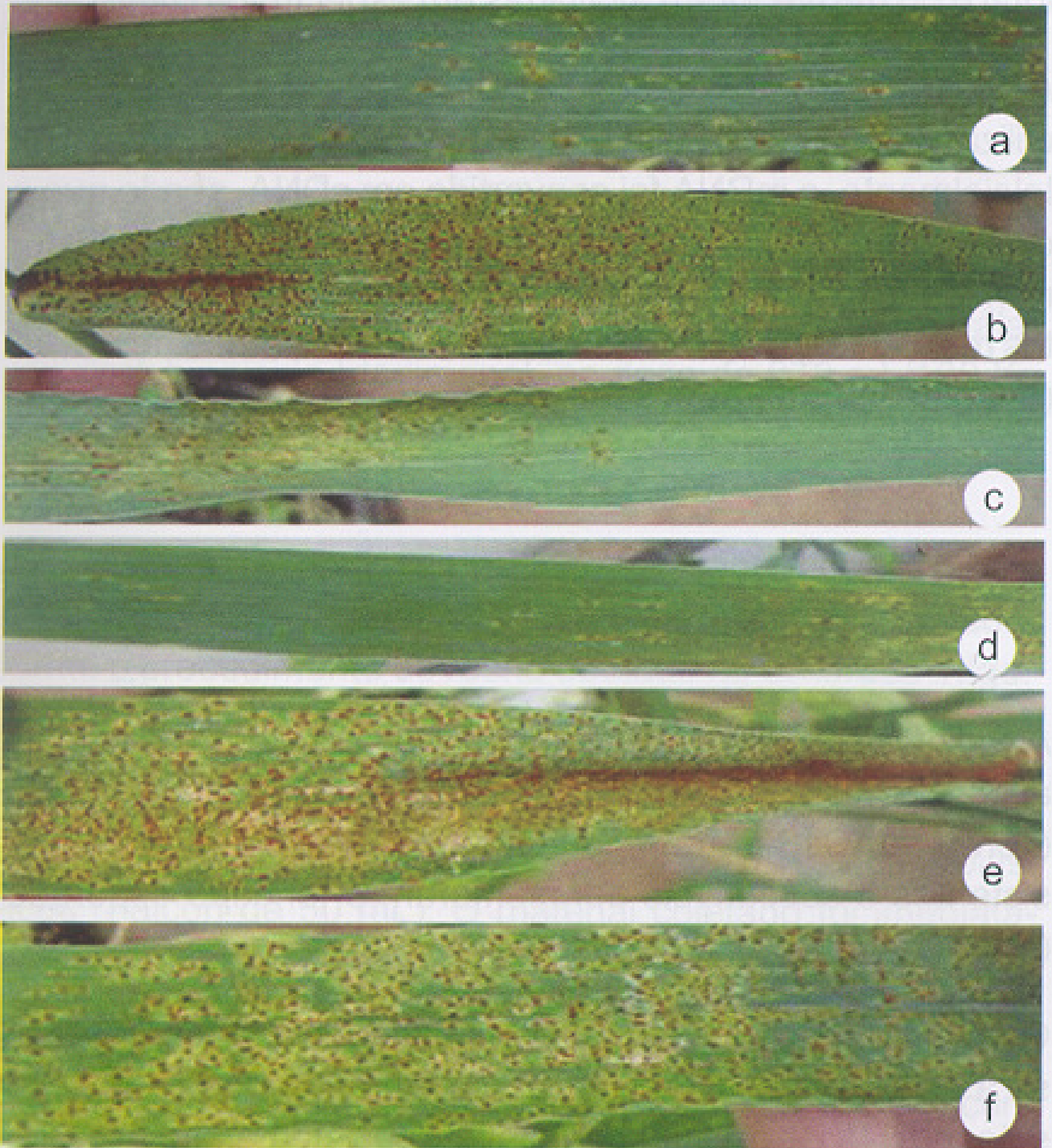


Fig. 1. Fenótipos observados nas folhas inoculadas com o patógeno *Puccinia triticina*. a) Toropi; b) IAC13-Lorena; c, d) plantas resistentes; e, f) plantas suscetíveis.

Fotos: Paula Wiethölter/Márcia Soares Chaves.

Como resultado, foi obtida uma mistura enriquecida com cDNAs diferencialmente expressos entre as plantas testadas, com fragmentos entre 100 e 600 pares de bases. Estes fragmentos foram clonados utilizando o TOPO TA Cloning (Invitrogen) e estão sendo transformados em células competentes de *Escherichia coli* (background TOP10, Exponencial Biotecnologia) pelo método de choque térmico.

Posteriormente, as colônias contendo os plasmídeos recombinantes serão submetidas à extração do DNA plasmidial e, posteriormente, encaminhadas ao sequenciamento. As sequências obtidas serão analisadas, utilizando-se ferramentas de bioinformática, a fim de identificar possíveis funções.

Para a validação dos genes diferencialmente expressos entre os genótipos resistentes e suscetíveis, um novo experimento será instalado em 2010 e as plantas novamente inoculadas e coletadas. Serão desenhados primers a partir das sequências de interesse identificadas, as quais serão testadas com PCR quantitativo quanto à expressão diferencial.

No trabalho desenvolvido por Silva (2006), foram identificadas 59 sequências únicas. Destas, 69% apresentaram homologia com genes depositados em bancos de dados com função conhecida, envolvendo genes codificadores de enzimas relacionadas à síntese e processamento de proteínas, produção de energia, metabolismo dos aminoácidos, transdução de sinais, transportadores, comunicação celular, metabolismo secundário, regulação transcricional, óxido-redutases, citoesqueleto e proteínas de resistência (SILVA, 2006).

Conforme descrito anteriormente, o autor identificou genes

diferencialmente expressos na primeira hora após o contato com o patógeno. Esta estratégia foi adotada visando identificar as primeiras alterações na produção de transcritos, na tentativa de identificar os sinalizadores primários da presença do patógeno, baseada na concepção de que a percepção da presença do patógeno pela planta desempenha um papel fundamental no processo de resistência (MONTESANO et al., 2003).

Conclusão

A identificação de cDNA entre 100 e 600pb, diferencialmente expressos entre os genótipos submetidos à hibridização subtrativa suprimida, indica que, possivelmente, a ativação de genes associados à resistência ocorre nas primeiras horas após o contato com o fungo, embora os sintomas sejam visíveis vários dias depois.

Referências bibliográficas

BAKER, B.; ZAMBRYSKI, P.; STASKAWICZ, B.; DINESH-KUMAR, S. P. Signaling in plant microbe interactions. **Science**, Washington, DC, v. 276, p. 726-733, 1997.

BARCELLOS, A. L. **Genética de resistência de planta adulta à ferrugem da folha na cultivar brasileira de trigo Toropi (*Triticum aestivum* L. em Thell)**. 1994. 163 p. Tese (Doutora-

do em Genética e Biologia Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BARCELLOS, A. L.; ROELFS, A. P.; MORAES-FERNANDES, M. I. B. Inheritance of adult plant leaf rust resistance in the Brazilian wheat cultivar Toropi. *Plant Disease*, St. Paul, v. 84, p. 90-93, 2000.

BELKHADIR, Y.; SUBRAMANIAM, R.; DANGL, J. Plant disease resistance protein signaling: NBS-LRR proteins and their partners. **Current Opinion in Plant Biology**, Amsterdam, v. 7, p. 391-399, 2004.

BRAMMER, S. P. **Mapeamento de genes de resistência parcial à ferrugem da folha em cultivares brasileiras de trigo (*Triticum aestivum* L. em Thell)**. 2000. 105 p. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CHAVES, M. S.; BARCELLOS, A. L. Especialização fisiológica de *Puccinia triticina* no Brasil em 2002. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 57-62, 2006.

CHAVES, M. S.; BARCELLOS, A. L.; GERMÁN, S.; SHEEREN, P. L.; DEL DUCA, L. de J. A. ; SÓ E SILVA, M.; CAIERÃO, E. Population dynamics of *Puccinia triticina* in the South Cone region of South America from 1997 to 2004. In: INTERNATIONAL WHEAT CONFERENCE, 7., 2005, Mar del Plata, Argentina. **Abstracts...** Mar del Plata: SAGPyA/INTA, 2005. p. 130.

DA SILVA, P. R. **Identificação e conversão de marcadores moleculares associados à resistência à ferrugem da folha do trigo**. 2002. 64 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DA SILVA, P. R. **Identificação de marcadores e caracterização de mecanismos moleculares associados à resistência**

à ferrugem da folha em trigo. 2006. 137 p. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DIATCHENKO, L.; LAU, Y. C.; CAMPBELL, A. P.; CHENCHIK, A.; MOQADAM, F.; HUANG, B.; LUKYANOV, K.; GURSKAYA, N.; SVERDLOV, E. D.; SIEBERT, P. D. Suppression subtractive hybridization: a method for generating differentially regulated or tissue-specific cDNA probes and libraries. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 93, p. 6025-6030, 1996.

FLOR, H. H. The complementary genic systems in flax and flax rust. **Advances in Genetics**, New York, v. 8, p. 29-54, 1956.

JOHNSON, R. A. Critical analysis of durable resistance. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 22, p. 309-330, 1984.

KOLMER, J. A.; ORDOÑEZ, M. E. Genetic differentiation of *Puccinia triticina* populations in Central Asia and the Caucasus. **Phytopathology**, St. Paul, v. 97, n. 9, p. 1141-1149, 2007.

LONG, D. L.; KOLMER, J. A. A North American system of nomenclature for *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 79, p. 525-529, 1989.

MANICKAVELU, A.; KAWAURA, K.; SHIN-I, T.; KOHARA, Y.; YAHIAOUI, N.; KELLER, B.; SUZUKI, A.; YANO, K.; OGIHARA, Y. Comparative gene expression analysis of susceptible and resistant near-isogenic lines in common wheat infected by *Puccinia triticina*. **DNA Research**, Oxford, p. 1-12, 2010.

MCINTOSH, R. A.; APPELS, R.; DEVOS, K. M.; DUBCOVSKY, J.; ROGERS, W. J.; YAMAZAKI, Y. **Catalogue of gene symbols for wheat**. 2008. Disponível em <<http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/symbolClassList.jsp>>. Acesso em: 25 set. 2008.

MONTESANO, M.; BRADER, G.; PALVA, E.T. Pathogen derived elicitors: Searching for receptors in plants. **Molecular Plant Pathology**, Bristol, v. 4, p. 73-79, 2003.

PARLEVLIET, J. E. Present concepts in breeding for disease resistance. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, p. 7-15, 1997. Suplemento. Palestra apresentada no XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Poços de Caldas, 1997.

SINGH, R. P.; HUERTA-SPINO, J. Global monitoring of wheat rusts, and assessment of genetic diversity and vulnerability of popular cultivars. In: **RESEARCH Highlights of the CIMMYT wheat program, 1999-2000**. Mexico, DF: CIMMYT, 2001. p. 38-40. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=PmYa4nNavFQC&printsec=frontcover&dq=Research+Highlights+of+the+CI+MMYT+wheat+program,+1999-2000&source=bl&ots=qhpO9RNhtE&sig=SfF9MKx7m06MS0TaqmdOxyz2gTk&hl=pt-BR&ei=fIX2S9WJJ9CFuAeepIWVCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CC0Q6AEwAw#v=onepage&q&f=false>.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo e Professor Titular de FAMV-UPF, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: reguard@npnt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Bolsista CNPq-RQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: spereira@cnpt.embrapa.br; vargas@cnpt.embrapa.br

Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Spilp), no rendimento de grãos de trigo, sob plantio direto

Renato Serena Fontaneli¹

Henrique Pereira dos Santos²

Silvio Tulio Spera³

Leandro Vargas³

Introdução

De acordo com BALBINOT JR. et al. (2009), no Brasil, existem várias estratégias básicas que podem ser adotadas como integração lavoura-pecuária: uma delas é o uso de pastagens anuais de inverno e culturas para produção de grãos e biomassa no verão. Essa estratégia possui elevada importância no Sul do Brasil, para as culturas de verão, tais como

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo e Professor Titular da FAMV-UPF, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo. Bolsista CNPq-PQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: spera@cnpt.embrapa.br; vargas@cnpt.embrapa.br

soja, milho e arroz irrigado. Faltaria incluir, nesses sistemas culturas produtoras de grãos, economicamente viáveis, no inverno. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, sob plantio direto no rendimento de grãos e em algumas características agronômicas de trigo.

Método

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, desde 1993, em um Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK et al., 2002), de textura argilosa e relevo suave-ondulado. Porém, nesse trabalho, são relatados resultados de trigo, de 2003 a 2009.

Os tratamentos consistiram de cinco sistemas de produção integração lavoura-pecuária (SPILP): I (trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho); II (trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho); III [pastagens perenes da estação fria (festuca + trevo branco + cornichão)]; IV [pastagens perenes da estação quente (pensacola + aveia preta + azevém + trevo vermelho + cornichão)]; e sistema V (alfafa para feno), acrescentado como tratamento adicional, com repetições em parcelas contíguas ao experimento, estabelecido em 1994 (Tabela 1). As parcelas sob sistemas III, IV e V retornaram ao sistema I, a partir do verão de 1996. Porém, no verão de 2002, nos sistemas III, IV e V, o que era lavoura retornou a pastagem e que era pastagem retornou a lavoura. Todas as espécies, tanto do inverno como de verão,

bem como as de pastagens anuais de inverno foram estabelecidas com sistema plantio direto.

A adubação de manutenção foi realizada de acordo com a recomendação de cada cultura (MANUAL, 2004) e foi baseada nos resultados de análise de solo. As amostras de solo usadas para análise do solo destinadas ao manejo da adubação foram coletadas a cada três anos, após a colheita das culturas de verão.

Em abril de 1993, antes da semeadura das culturas de inverno, foram coletadas amostras de solo em cada parcela, na camada 0-20 cm. Os resultados dos valores médios dos indicadores de fertilidade e de matéria orgânica destas amostras foram: pH = 6,0; Al trocável = 0,50 mmol_c/dm³; Ca trocável = 68,2 mmol_c/dm³; Mg trocável = 34,6 mmol_c/dm³; matéria orgânica = 23,0 g/kg; P extraível = 5,3 mg/kg; e K trocável = 60 mg/kg. Três anos antes da instalação do experimento foi efetuada calagem com calcário dolomítico, com base no método SMP (pH 6,0). As parcelas semeadas com alfafa foram corrigidas, em 1994 e em 1999, com 6,0 e com 3,0 t/ha de calcário (PRNT 100 %) para elevar o pH a 6,5, sendo aplicadas em duas vezes: metade antes da aração (arado de discos) e metade antecedendo a gradagem (grade de discos).

A época de semeadura, o controle de plantas daninhas e os tratamentos fitossanitários seguiram às indicações técnicas de cada cultura. A colheita de trigo foi efetuada com colhedora especial para parcelas experimentais. Foram efetuadas as seguintes determinações: peso do hectolitro, rendimento de grãos (com umidade corrigida para 13%), massa de mil grãos e componentes do rendimento (número de espiguetas por espigas, número de grãos e massa de grãos por planta). Os

componentes do rendimento foram determinados a partir da coleta, de 20 espigas de trigo, ao acaso, por parcela. As cultivares de trigo para produção de grãos usadas foram: BRS 179, em 2003, BRS Angico, em 2004, BRS Louro, em 2005 e 2006, e BRS Guamirim, de 2007 a 2009.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área de cada parcela foi de 400 m². Foi efetuada a análise de variância individual e conjunta entre as cultivares do peso do hectolitro, rendimento de grãos, massa de mil grãos e componentes do rendimento (número de espiguetas por espigas, número de grãos por planta e massa de grãos por planta). Considerou-se o efeito do tratamento como fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o programa estatístico SAS versão 8.2 (SAS INSTITUTE, 2003).

Resultados

As médias do rendimento de grãos, do peso do hectolitro, da massa de mil grãos, do número espiguetas por espigas, do número de grãos por planta e da massa de grãos por planta de trigo, de 2003 a 2009, dos cinco sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, encontram-se nas tabelas de 2 a 7. A análise de variância desses parâmetros, apresentaram efeito significativo para anos e sistema.

Na maioria dos anos e na média conjunta dos anos de 2003 a 2009, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os sistemas de

produção com integração lavoura-pecuária para rendimento de grãos, do peso do hectolitro, da massa de mil grãos, do número de espiguetas por espigas, do número de grãos por planta e da massa de grãos por planta de trigo.

O rendimento de grãos do trigo mostrou diferença nos anos de 2005 e 2006 (Tabela 2). Em 2005, os sistemas III, IV e V apresentaram maior valor de rendimento de grãos do que o sistema I, enquanto que, o sistema II, não diferiu entre os demais. Em 2006, Os sistemas I, II e V, mostraram rendimento de grãos mais elevados, em comparação aos sistemas III e IV.

O peso do hectolitro, em 2006 e a massa de mil grãos do trigo, em 2005 foram diferentes entre os sistemas de produção com integração lavoura (tabelas 3 e 4). Os sistemas I, II e V, mostraram peso de hectolitro maior, em comparação aos sistema III (Tabela 3). Os sistemas I e III, destacaram-se para massa de mil grãos, em relação ao sistema II (Tabela 4).

O número de espiguetas por espigas, o número de grãos por espigas e a massa de grãos por planta, não mostraram diferenças, nesses anos, entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (tabelas 5 a 7).

No ano de 2009, o trigo expressou melhor seu potencial de rendimento de grãos, em virtude das condições climáticas terem sido favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Deve ser levado, em consideração que, durante este período de estudo, foram utilizadas quatro diferentes cultivares de trigo. Em alguns anos o peso do hectolitro foi acima (78) ou próximo do padrão requerido para comercialização da cultura de trigo.

Conclusões

- Não há diferença entre as médias de rendimento de grãos, de peso do hectolitro, da massa de mil grãos, do número de espiguetas por espigas, do número de grãos por planta e da massa de grãos por planta de trigo entre os sistemas de produção com integração lavoura-pecuária.
- As culturas de trigo em sistemas de produção com integração de lavoura com pecuária sob sistema plantio direto é viável, pois não há prejuízos ao rendimento de grãos, ao peso do hectolitro e à massa de mil grãos de trigo.

Referências Bibliográficas

BALBINOT JR., A. A.; MORAES, A. de; VEIGA, M. da; PELISSARI, A.; DICKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.

MANUAL de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 394 p.

SAS INSTITUTE. **SAS system for microsoft windows version 8.2**. Cary, NC, 2003.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER-RS: UFRGS, 2002. 126 p.

Tabela 1. Sistemas de produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
Sistema I (produção de grãos)	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	E/M Ab/S T/S
Sistema II (produção de grãos + Pastagem anual de inverno)	Ap+E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S Ap+E/M	T/S Ap+E/M Ab/S	Ab/S T/S Ap+E/M	Ab/S T/S Ap+E/M	T/S Ap+E/M Ab/S	T/S Ap+E/M Ab/S	Ap+E/M Ab/S T/S	Ap+E/M Ab/S T/S	T/S T/S E/M
Sistema III (produção de grãos após PPF)	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	Ab/S T/S E/M
Sistema IV (produção de grãos após PPQ)	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	Ab/S T/S E/M	T/S E/M Ab/S	T/S E/M Ab/S	E/M Ab/S T/S	Ab/S T/S E/M	Ab/S T/S E/M
Sistema V (produção de grãos após alfafa)	Ab/S T/S	T/S E/M	E/M Ab/S	Ab/S T/S	Ab/S T/S	T/S E/M	T/S E/M	E/M Ab/S	Ab/S T/S	Ab/S T/S

Ab: aveia branca; Ap: aveia preta; Al: alfafa; E: ervilhaca; M: milho; PPF: pastagem perene de estação fria (festuca + cornichão + trevo branco + trevo vermelho); PPQ: pastagem perene de estação quente (pensacola + cornichão + trevo branco + trevo vermelho); S: soja; e T: trigo.

Tabela 2. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no rendimento de grãos de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					Média		
	2003	2004	2005	2006	2007		2008	2009
 Rendimento de grãos (kg/ha)							
Sistema I	4.148	3.832	3.784 c	3.827 a	2.583	3.926	4.298	3.771
Sistema II	3.820	4.380	3.840 bc	3.849 a	2.402	4.170	4.550	3.859
Sistema III	3.072	4.704	4.343 a	2.525 b	2.616	4.045	4.425	3.676
Sistema IV	3.831	4.362	4.367 a	2.811 b	2.693	4.222	4.709	3.857
Sistema V	3.862	3.936	4.194 ab	3.802 a	2.624	3.647	4.118	3.740
Média	3.746 C	4.243 AB	4.106 AB	3.363 D	2.584 E	4.002 BC	4.420 A	3.780
CV (%)	13	15	6	10	15	11	9	-
F tratamentos	2,58ns	1,26ns	4,77*	14,01**	0,33ns	1,12ns	1,33ns	0,69ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%.

ns: não significativo; * nível de significância de 5%; e ** nível de significância de 1%.

Tabela 3. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no peso do hectolitro de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					Média		
	2003	2004	2005	2006	2007		2008	2009
	Peso do hectolitro (kg/HL)							
Sistema I	80	79	75	76 a	70	75	73	75
Sistema II	79	81	74	77 a	69	76	73	76
Sistema III	76	80	75	71 b	70	77	73	75
Sistema IV	79	79	75	74 ab	70	76	73	75
Sistema V	81	77	74	77 a	71	77	73	76
Média	79 A	79 A	75 B	75 B	70 D	76 B	73 C	75
CV (%)	4	5	3	3	2	2	2	-
F tratamentos	1,17ns	0,72ns	0,23ns	4,78*	2,03ns	1,06ns	0,02ns	1,23ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%.

ns: não significativo; e *nível de significância de 5%.

Tabela 4. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no peso de mil grãos de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano							Média
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
 Massa de mil grãos (g)							
Sistema I	37	31	35 a	29	37	29	35	33
Sistema II	38	31	33 b	29	37	29	37	34
Sistema III	38	33	35 a	30	37	30	35	34
Sistema IV	38	33	34 ab	30	39	29	37	34
Sistema V	36	32	34 ab	31	36	29	37	33
Média	38 A	32 D	34 C	30 E	37 AB	29 E	36 B	34
CV (%)	4	9	2	4	5	5	4	4
F tratamentos	2,99ns	0,83ns	3,84*	2,13ns	1,90ns	0,44ns	1,45ns	2,12ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%.

ns: não significativo; e * nível de significância de 5%.

.....

Tabela 5. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no número de espiguetas/planta de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					Média		
	2003	2004	2005	2006	2007		2008	2009
Sistema I	16	14	16	17	12	15	12	15
Sistema II	16	15	16	16	12	15	12	15
Sistema III	15	15	16	16	12	15	12	15
Sistema IV	15	14	16	17	12	15	12	14
Sistema V	16	15	16	16	12	15	13	15
Média	16 B	15 D	16 B	17 A C	12 E	15 C	12 E	15
CV (%)	3,4	5	4	7	6	4	7	-
F tratamentos	1,61ns	0,67ns	0,47ns	1,07ns	0,79ns	0,58ns	0,77ns	0,17ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%. ns: não significativo.

Tabela 6. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no número de grãos/planta de grãos de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					Média		
	2003	2004	2005	2006	2007		2008	2009
..... número de grãos por planta								
Sistema I	32	30	26	42	18	33	25	29
Sistema II	30	31	26	37	19	38	25	29
Sistema III	32	31	27	41	21	36	24	30
Sistema IV	32	32	25	41	21	36	20	30
Sistema V	32	34	27	34	20	35	22	29
Média	31 C	32 C	26 D	39 A	20 E	36 B	23 E	30
CV (%)	8	12	10	11	26	16	20	-
F tratamentos	0,50ns	0,78ns	0,24ns	2,12ns	0,23ns	0,39ns	0,68ns	0,33ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%. ns: não significativo.

..... número de grãos por planta

Sistema I 32 30 26 42 18 33 25 29

Sistema II 30 31 26 37 19 38 25 29

Sistema III 32 31 27 41 21 36 24 30

Sistema IV 32 32 25 41 21 36 20 30

Sistema V 32 34 27 34 20 35 22 29

Média 31 C 32 C 26 D 39 A 20 E 36 B 23 E 30

CV (%) 8 12 10 11 26 16 20 -

F tratamentos 0,50ns 0,78ns 0,24ns 2,12ns 0,23ns 0,39ns 0,68ns 0,33ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%. ns: não significativo.

Tabela 7. Efeito de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária no peso de grãos/planta de grãos de trigo, sob plantio direto, de 2003 a 2009. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano					Média		
	2003	2004	2005	2006	2007		2008	2009
 Massa de grãos por planta (g)							
Sistema I	1,30	1,17	1,41	1,21	0,73	1,15	0,87	1,12
Sistema II	1,35	1,03	1,39	1,10	0,75	1,32	0,92	1,12
Sistema III	1,28	1,13	1,46	1,27	0,83	1,26	0,84	1,15
Sistema IV	1,30	1,14	1,41	1,26	0,82	1,28	0,75	1,14
Sistema V	1,24	1,23	1,43	1,12	0,80	1,22	0,80	1,12
Média	1,29 B	1,14 C	1,42 A	1,20 BC	0,79 D	1,24 B	0,83 D	1,13
CV (%)	9	13	10	10	26	16	19	-
F tratamentos	0,54ns	0,89ns	0,14ns	1,68ns	0,20ns	0,41ns	0,70ns	0,25ns

I: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja, aveia branca/soja pastagem de aveia preta + ervilhaca/milho; III: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de inverno; IV: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após pastagem perene de verão; e V: trigo/soja, aveia branca/soja e ervilhaca/milho após alfafa. Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e a mesma letra maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan a 5%. ns: não significativo.

Conversão e balanço energético de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (Spilp), sob plantio direto

Henrique Pereira dos Santos¹

Renato Serena Fontaneli²

Silvio Tulio Spera³

Geórgia Luiza Maldaner⁴

Introdução

No Brasil, pouca atenção se tem dado às formas e caminhos com que os fluxos energéticos se distribuem nos sistemas produtivos (CAMPOS & CAMPOS, 2004). Na agropecuária, a atenção tem sido voltada a novas fontes de energia (biomassa) ou em tecnologia alternativa, visando a racionalização do uso de energia fóssil. Uma das maneiras de serem avaliados a disponibilidade e o consumo de energia, é por

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo RS. Bolsista CNPq-PQ. E-mail: hpsantos@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Trigo e Professor Titular da FAMV-UPF. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: spera@cnpt.embrapa.br

⁴ Acadêmica de Agronomia da UPF/FAMV, Passo Fundo, RS. Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, na Embrapa Trigo.

meio da conversão e do balanço energético. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a contribuição de culturas de inverno e de verão para conversão e balanço energético de sistemas de produção integração lavoura-pecuária (SPILP), sob plantio direto.

Método

Foram obtidos dados de rendimento de grãos, rendimento de matéria seca, da quantidade de N na matéria seca e da quantidade de palha remanescente das espécies das parcelas no experimento de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (SPILP), instalado na Embrapa Trigo, no município de Coxilha (RS) de 2001 a 2008.

Os tratamentos foram constituídos por seis SPILP: 2001 e 2002 - I trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca / milho; II trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/milho; III trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto; IV trigo/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto; V trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca/pastagem de milheto; e VI trigo/soja, aveia branca/soja e pastagem de aveia preta + ervilhaca + azevém/pastagem de milheto e de 2003 a 2008 - Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; IV: trigo/soja e ervilha/milho; V: trigo/soja, triticales de duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e VI: trigo/soja, aveia branca de duplo

propósito/soja e trigo de duplo propósito/soja (Tabela 1). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A área das parcelas foi de 10 m por 20 m (200 m²).

Na quantificação dos dados obtidos das culturas utilizaram-se as matrizes de produção, a partir das quais se procederam as transformações para contabilizar a energia disponível e a consumida nesses processos. Para os cálculos dos diversos índices envolvendo SPILP, rendimentos de grãos, rendimento de matéria seca, quantidade de palha remanescente, quantidade de N na matéria seca e operações de campo, foram empregados dados e orientações gerados por Pimentel (1980), Tabela 1. (1991), Freitas et al. (1984), Marchioro (1985), Monegat (1998) e Santos et al. (2001). No caso da ervilha e da ervilhaca, considerou-se como rendimento a contribuição auferida como base no percentual de nitrogênio e palha da matéria seca. Os dados foram transformados em Mcal (kcal x 1.000).

Como energia disponível ou receita energética (Mcal/ha), considerou-se a transformação em energia do rendimento de grãos, do rendimento de matéria seca, da quantidade de N na matéria seca e da quantidade de palha remanescente das espécies. Como energia consumida (Mcal/ha), estimou-se a soma dos coeficientes energéticos correspondentes aos corretivos, fertilizantes, sementes, fungicidas e inseticidas usados em cada SPILP, bem como a energia consumida pelas operações (semeadura, adubação, aplicação de pesticidas e colheita). A conversão energética resulta da divisão da energia disponível (Mcal/ha) pela consumida (Mcal/ha), em cada SPILP. O balanço energético resulta da diferença entre a energia disponível (Mcal/ha) e a consumida (Mcal/ha), em cada SPILP.

A análise estatística consistiu na análise da variância de conversão energética e balanço energético, dentro de cada ano (inverno + verão) e na média conjunta dos anos, nos períodos de 2001 e 2002 e de 2003 a 2008. Na análise de variância, consideram-se as energias disponível e consumida pelas culturas que compõem os SPILP. Nas análises conjuntas, consideraram-se os tratamentos com efeito fixo, e o efeito do ano, como aleatório. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SAS versão 8.2 (SAS INSTITUTE, 2003). As médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

Resultados

As médias da conversão e do balanço energético anuais e no conjunto dos períodos 2001 e 2002 e de 2003 a 2008, e as comparações estatísticas, do rendimento de matéria seca, das culturas de inverno e de verão, dos seis sistemas de produção integração lavoura-pecuária, encontram-se nas tabelas de 2 a 5. As análises de variância da conversão e do balanço energético do conjunto dos anos, principalmente, no segundo período (2003 a 2008), apresentaram efeito significativo para anos e sistemas de produção com integração lavoura-pecuária (SPILP). Primeiramente serão apresentados resultados sobre conversão energética e, posteriormente, sobre balanço energético.

Quanto à conversão energética isolada das culturas de inverno e de verão dos seis SPILP, houve diferença significativa

entre as médias de cada ano e nas médias dos dois períodos. No período de 2001 e 2002, das culturas de grãos, de inverno e de verão, o milho, a soja e trigo foram mais eficientes na conversão de energia, em comparação com a aveia branca e as pastagens de inverno e semelhantes ao milheto (Tabela 2). Nesse caso, o milheto foi à espécie mais eficiente das pastagens, em relação a aveia preta + ervilhaca e aveia preta + ervilhaca + azevém.

No período de 2003 a 2008, das culturas de inverno, a ervilha foi a mais eficiente na conversão de energia do que a ervilhaca e todas as demais espécies estudadas (Tabela 2). Deve-se levar em consideração que, a ervilha foi semeada sem adubação de manutenção e, praticamente não teve nenhum ataque de doença ou praga, nesse período de estudo. Nesse caso, bem como, da ervilhaca, essas espécies foram semeadas como cobertura com finalidade de produzir palha ao solo e adubação verde, antecedendo a cultura de milho. Notou-se, assim que, a ervilhaca não produziu ao longo dos anos biomassa quanto à ervilha, conseqüentemente, produziu menor percentual de nitrogênio, em relação, à esta. A aveia preta, que semeada solteira, para pastejo, foi à espécie de menor retorno energético. Das espécies produtoras de grãos de inverno e de verão, o milho, o trigo, a soja, a aveia branca de duplo propósito e o trigo de duplo propósito, situaram os valores de conversão energética numa posição intermediária. O triticale cultivado com duplo propósito não diferiu das demais espécies que foram pastejadas com dupla finalidade. Deve-se levar em conta que, de 2003 a 2008, algumas espécies foram semeadas com dupla finalidade, ou seja, ofertar biomassa aos animais e ainda produzir grãos, como foi o caso da aveia branca, de uma cultivar de trigo e o triticale.

Porém, é preferível a análise dos SPILP em vez de analisar as culturas isoladamente. No período de 2001 a 2002, não houve diferença nem entre os anos como, também, na média dos anos para os índices de conversão energética (Tabela 3). Porém, no período de 2003 a 2008, em três dos seis anos estudados, na conversão anual (inverno + verão) e na média dos anos, houve diferença entre os SPILP. Na média dos anos os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho) foram os mais eficientes energeticamente. Por sua vez, o sistema II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) situou-se numa posição intermediária para os índices de conversão energética. Os sistemas III (trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja), V (trigo/soja, triticales duplo propósito/soja e ervilhaca/soja) e VI (trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja), não diferiram entre si quanto à conversão energética. A razão dessa diferença a favor dos sistemas I e IV, em relação aos demais sistemas estudados (II, III, V e VI), pode estar relacionada à presença da cultura de milho, que por sua vez, foi antecedida por ervilha e ervilhaca. Como as culturas de adubação de inverno foram semeadas sem adubação de manutenção, isso demandou menos energia consumida e ao mesmo tempo, mais energia disponível aos referidos sistemas, e ao milho que foi cultivado sem adubação de cobertura nitrogenada. Isso por si só tornou os sistemas I e IV mais eficientes energeticamente, repercutindo diretamente na conversão energética dos sistemas.

Todavia, todos os SPILP foram superiores à unidade (1,0), significando que todos eles são conversores positivos de energia, produzindo 10,55 a 12,73 vezes mais energia do que a consumida.

Para o balanço energético isolado do rendimento de matéria

seca das culturas de inverno e de verão, dos seis SPILP, houve diferenças significativas entre médias dos sistemas e nas médias dos anos. No período de 2001 e 2002, o milho foi a cultura mais eficiente na conversão de energia do que as demais espécies produtoras de grãos e de pastagens, de inverno e de verão (Tabela 4).

As pastagens de aveia preta + ervilhaca e de aveia preta + ervilhaca e azevém, apresentaram os menores retornos energéticos. No período de 2003 a 2008, não houve diferença nos índices de balanço energéticos das espécies estudadas. Porém, o destaque, em valores absolutos, foi a cultura de milho sendo a espécie de maior conversão de energia. O trigo, a soja e as culturas de duplo propósito (aveia branca, trigo e triticale), mostraram valores inferiores dos índices de retorno energéticos. As culturas de cobertura do solo (ervilha e ervilhaca) e pastagem de aveia preta foram as espécies de menor retorno energético. Porém, todas as espécies estudadas, tanto inverno como no verão, consumiram menor energia do que retiraram do sistema.

De modo similar à conversão energética, é preferível analisar o balanço energético na forma de SPILP, em vez de analisar as culturas isoladamente. Em três dos oito anos estudados, na conversão anual (inverno + verão) e na média dos anos, houve diferença entre os SPILP (Tabela 5). Na média dos anos, os sistemas I, II e IV e VI foram os mais eficientes energeticamente, em relação aos sistemas III, V e VI. Pode-se dizer, em parte, que a maior diferença do balanço energético, em relação aos demais, deve-se à cultura de milho que, foi a espécie de mais elevado retorno energético.

Praticamente, o resultado obtido para balanço energético se

repetiu na avaliação do desempenho da conversão energética dos sistemas I e II. Pelo verificado neste trabalho, todos os sistemas estudados apresentaram balanço energético positivo, o que significa que todos os SPILP superaram o consumo de energia. Nesse caso, os sistemas avaliados podem ser considerados como sustentáveis do ponto de vista energético.

Considerando tanto as culturas de inverno como as de verão, bem como os SPILP, pode-se afirmar que a tecnologia agrícola aplicada aos sistemas avaliados no presente estudo foi eficiente em termos de conversão e de balanço energético. No caso dos sistemas de produção, destacaram-se os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho), II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho). Se esse consumo de energia for eficientemente aproveitado em SPILP, como foi o caso das leguminosas de cobertura de solo antecedendo o milho, pode-se, a médio e longo prazos, garantir a estabilidade e a elevação do rendimento de grãos das espécies, e conseqüentemente, no retorno energético. Assim, a importância da análise do balanço energético é fornecer parâmetros necessários para mensurar, interpretar e subsidiar a tomada de decisões de qual SPILP deveria ser utilizado na propriedade rural com mais eficiência energética.

Pelos resultados, todos os SPILP foram os mais eficientes energeticamente. A importância deste trabalho consiste em estudar SPILP que incluíssem alternativas de espécies tanto para inverno (aveia branca de duplo propósito, aveia preta, aveia preta + ervilhaca, aveia preta + ervilhaca + azevém, ervilha, ervilhaca, trigo, trigo de duplo propósito e triticales de duplo propósito) como de verão (milho, milheto e soja), inte-

grando lavoura com pecuária, manejados com sistema plantio direto. Nesse caso, mais uma vez, a rotação de culturas viabilizou o sistema plantio direto. Por esta razão, o sistema plantio direto continua sendo usado por um número cada vez maior de agricultores, como prática de manejo, para melhorar a qualidade do solo, da água e do meio ambiente, juntamente com a rotação de culturas.

Conclusões

- A cultura de milho destacou-se, nesses períodos de estudo, como a de maior retorno energético, em relação as demais culturas produtoras de grãos e as pastagens de inverno e de verão.
- Das culturas de cobertura de solo e de adubação verde de inverno, a ervilha foi a mais eficiente na conversão de energia.
- Os sistemas I (trigo/soja e ervilhaca/milho), II (trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho) e IV (trigo/soja e ervilha/milho) foram os mais eficientes nos índices de balanço energético.
- A integração de lavoura com pecuária sob sistema plantio direto foi viável, pois mostrou conversão e balanço energético positivo.

Referências Bibliográficas

- CAMPOS, A. T.; CAMPOS, A. T. de. Balanços energéticos agropecuários: uma importante ferramenta como indicativo de sustentabilidade de agroecossistemas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1977-1985, 2004.
- FREITAS, E. A. G.; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L. C. **Tabela de composição química-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 33 p. (EPAGRI. Documentos, 155).
- MARCHIORO, N. P. X. Balanço ecoenergético: uma metodologia de análise de sistemas agrícola. In: **TREINAMENTO EM ANÁLISE ECOENERGÉTICA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS**, 1., 1985, Curitiba. Curitiba: IAPAR, 1985. p. 24-40.
- MONEGAT, C. **Avaliação multidimensional do desempenho do manejo do solo no sistema do pequeno agricultor**. 1998. 144 f. Tese (Mestrado em Agrossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- PIMENTEL, D. (Ed.). **Handbook of energy utilization in agriculture**. Boca Raton: CRC Press, 1980. 475 p.
- SANTOS, H. P.; LHAMBY, J. C. B.; IGNACZAK, J. C.; SCHNEIDER, G. A. Conversão energética e balanço energético de sistemas de sucessão e de rotação de culturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 191-198, 2001.
- SAS INSTITUTE. **SAS system for microsoft windows version 8.2**. Cary, NC, 2003.
- TABELA de composição química e valores energéticos de alimentação para suínos e aves. 3. ed. Concórdia: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 97 p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 19).

Tabela 1. Sistema de produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto. Passo Fundo, RS.

Sistemas de produção	Ano									
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09		
Sistema I	T/S Ap+E/M	Ap+E/M T/S	T/S E/M	E/M T/S	T/S E/M	E/M T/S	T/S E/M	E/M T/S		
Sistema II	T/S Ap+E+Az/	Ap+E+Az/M MT/S	T/S Ap/M	T/S Ap/M	T/S Ap/M	Ap/M T/S	T/S Ap/M	Ap/M T/S		
Sistema III	T/S Ap+E/Mi	Ap+E/Mi T/S	T/S Ap/S	Ap/S T/S	T/S Ap/S	A/S T/S	T/S Ap/S	Ap/S T/S		
Sistema IV	T/S Ap+E+Az/Mi	Ap+E+Az/Mi T/S	T/S Er/M	Er/M T/S	T/S Er/M	T/S Er/M	T/S Er/M	Er/M T/S		
Sistema V	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E/Mi	E/S T/S	T/S T/S	T/S E/S	E/S T/S	T/S E/S	T/S E/S		
Sistema VI	T/S Ab/S	Ab/S Ap+E/Mi	Td/S T/S	T/S Ab/S	Ab/S Td/S	Td/S T/S	T/S Ab/S	Ab/S Td/S		

Ab: aveia branca de duplo propósito; Ap: aveia preta; Az: azevém; Er: ervilha; E: ervilhaca; M: milho; Mi: milheto; S: soja; T: triticale de duplo propósito; T: trigo e; Td: trigo de duplo propósito.

Tabela 2. Continuação.

Cultura	Ano										Média	2007	2008	Média
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008						
Trigo DP	1	1	7,82 cd	7,80 d	11,85 bc	7,21 c	11,14 b	13,15 c	9,83 cd					
Média	12,79	13,93	12,93	9,00	12,32	8,76	9,64	13,80	10,89					
C.V. (%)	17	24	-	18	15	19	23	26	-					
F tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**					

Aveia branca (duplo propósito); Aveia preta (pastagem); Ap + E: aveia preta + ervilhaca (pastagem) Ap + E + Az: aveia preta + ervilhaca + azevém (pastagem); Milheto (pastagem); Triticale (duplo propósito); Td: Trigo (duplo propósito). * Nesses anos, não foram semeadas essas espécies, com essa finalidade.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. **: nível de significância de 1%.

Tabela 3. Conversão energética (Mcal/ha) de seis sistemas produção sob ILP (inverno e verão) e na média dos anos, sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano									
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média
Sistema I	13,65	14,17	13,91	11,65 a	5,53	15,02 a	13,05	8,21 ab	17,54	11,83 a
Sistema II	14,04	13,94	13,99	11,89 a	4,87	13,60 a	12,39	7,39 b	13,71	10,64 b
Sistema III	13,90	13,73	13,81	7,87 b	4,68	10,42 b	12,74	5,93 c	15,15	9,47 c
Sistema IV	13,66	13,42	13,54	12,06 a	6,85	15,05 a	13,72	9,00 a	18,04	12,45 a
Sistema V	12,72	15,73	14,22	9,91 ab	4,93	10,75 b	13,31	6,96 bc	15,51	10,23 bc
Sistema VI	13,50	13,82	13,66	7,52 b	5,09	10,61 b	12,43	7,01 bc	15,77	9,74 bc
Média	13,57	14,13	13,85	10,15	5,32	12,57	12,94	7,42	15,95	10,73
C.V. (%)	13	30	-	27	30	23	17	18	23	-
F tratamento	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**

Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. ns: não significativo; *: nível de significância de 5%; e **: nível de significância de 1%.

Tabela 4. Balanço energético (Mcal/ha) do rendimento de matéria seca e das culturas de inverno e de verão, na média dos anos, de sistemas produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Cultura	Ano										Média
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008	Média	
Aveia branca	10,38 c	14,73 b	8,54 c	6,69 d	9,48 d	7,19 c	8,37 c	9,85 cd	8,36 d		
Aveia preta	1	1	7,29 cd	4,76 e	6,06 e	4,72 cd	6,02 d	5,52 d	6,87 e		
Ap + E	9,48 c	6,42 c	7,95 c	-	-	-	-	-	-		
Ap + E + Az	9,60 c	6,72 c	8,16 c	-	-	-	-	-	-		
Ervilha	1	1	1	27,78 a	20,10 a	3,45 d	20,04 a	24,31 a	19,14 a		
Ervilhaca	1	1	16,84 a	12,69 b	11,68 bc	4,28 d	9,66 bc	10,91 c	11,01 bc		
Milho	16,23 a	15,17 b	14,08 b	2,43 f	20,24 a	17,52 a	8,25 c	19,21 b	13,62 b		
Milheto	17,17 a	13,84 b	15,50 a	-	-	-	-	-	-		
Soja	12,34 b	18,73 a	5,54 d	0,00 g	9,88 cd	17,60 a	4,45 d	21,97 ab	9,90 cd		
Triticale	1	1	6,86 cd	7,36 d	8,28 d	5,72 cd	9,94 bc	8,96 cd	7,85 de		

Tabela 4. Continuação.

Cultura	Ano										Média
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média	
Trigo	14,33 b	15,92 b	15,13 a	13,59 b	11,51 c	13,29 b	11,21 b	8,91 c	10,35 cd	11,48 bc	
Td	1	1	-	7,82 cd	7,80 d	11,85 bc	7,21 c	11,14 b	13,15 c	9,83 cd	
Média	12,79	13,93	12,93	10,07	9,00	12,32	8,76	9,64	13,80	10,89	
C.V. (%)	17	24	-	27	18	15	19	23	26	-	
F tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

Aveia branca (duplo propósito); Aveia preta (pastagem); Ap + E: aveia preta + ervilhaca (pastagem) Ap + E + Az: aveia preta + ervilhaca + azevém (pastagem); Milheto (pastagem); Triticale (duplo propósito); Td: Trigo (duplo propósito). ¹ Nesses anos, não foram semeadas essas espécies, com essa finalidade.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. **: nível de significância de 1%.

Cultura	Ano										Média
	2001	2002	Média	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Média	
Trigo	14,33 b	15,92 b	15,13 a	13,59 b	11,51 c	13,29 b	11,21 b	8,91 c	10,35 cd	11,48 bc	
Td	1	1	-	7,82 cd	7,80 d	11,85 bc	7,21 c	11,14 b	13,15 c	9,83 cd	
Média	12,79	13,93	12,93	10,07	9,00	12,32	8,76	9,64	13,80	10,89	
C.V. (%)	17	24	-	27	18	15	19	23	26	-	
F tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

Aveia branca (duplo propósito); Aveia preta (pastagem); Ap + E: aveia preta + ervilhaca (pastagem) Ap + E + Az: aveia preta + ervilhaca + azevém (pastagem); Milheto (pastagem); Triticale (duplo propósito); Td: Trigo (duplo propósito). ¹ Nesses anos, não foram semeadas essas espécies, com essa finalidade.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. **: nível de significância de 1%.

Tabela 5. Balanço energético (Mcal/ha) de seis sistemas produção sob ILP (inverno e verão) e na média dos anos, sob plantio direto, de 2001 a 2008. Passo Fundo, RS.

Sistema de produção	Ano							Média		
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		2008	
Sistema I	45.696	52.729	49.212	31.292 ab	14.722	45.353 a	40.047	24.571 ab	57.406	35.560 a
Sistema II	48.793	52.628	50.711	35.362 ab	13.802	48.353 a	46.328	25.827 a	53.240	37.158 a
Sistema III	42.280	47.344	44.812	19.302 d	12.057	31.831 b	42.097	17.479 c	53.148	29.320 b
Sistema IV	42.517	46.998	44.757	36.302 a	18.773	45.280 a	42.374	27.026 a	58.870	38.100 a
Sistema V	40.197	58.007	49.102	27.848 bc	12.939	29.777 b	37.097	19.726 bc	45.798	28.860 b
Sistema VI	43.765	50.546	47.156	22.236 cd	15.331	33.362 b	39.161	22.128 abc	54.077	31.056 b
Média	43.875	51.375	47.625	28.724	14.604	38.992	41.184	22.792	53.756	33.340
C.V. (%)	14	32	-	29	38	25	20	24	22	-
F tratamento	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**

Sistema I: trigo/soja e ervilhaca/milho; Sistema II: trigo/soja e pastagem de aveia preta/milho; Sistema III: trigo/soja e pastagem de aveia preta/soja; Sistema IV: trigo/soja e ervilha/milho; Sistema V: trigo/soja, triticale duplo propósito/soja e ervilhaca/soja; e Sistema VI: trigo/soja, aveia branca de duplo propósito/soja e trigo duplo propósito/soja.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan. ns: não significativo ; * : nível de significância de 5%; e ** : nível de significância de 1%.

Avaliação de Severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) em trigo, ensaios valor de cultivo e uso e preliminar em rede, em 2009

Leila Maria Costamilan¹

Pedro Luiz Scheeren¹

Eduardo Caierão¹

Márcio Só e Silva¹

Introdução

O oídio de trigo, causado pelo fungo biotrófico *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, é uma das principais doenças desta cultura, ocorrendo de forma endêmica em áreas tritícolas de clima frio e úmido no Brasil, especialmente na Região Sul. Pode ocorrer desde os primeiros estádios de desenvolvimento fenológico do hospedeiro, causando perdas entre 10% e 62% (FERNANDES et al., 1988; LINHARES, 1988; REIS et al., 1997).

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila@cnpt.embrapa.br; scheeren@cnpt.embrapa.br; caierao@cnpt.embrapa.br; soesilva@cnpt.embrapa.br.

A doença pode ser controlada por aplicação de fungicidas nas sementes, nas folhas e/ou com a utilização de cultivares resistentes. Como a resistência genética para esta doença não é duradoura, sendo superada por mudanças na composição da população dominante do patógeno, a avaliação constante de linhagens de trigo em um programa de melhoramento genético auxilia na seleção de genótipos promissores e na caracterização de futuras cultivares.

Objetivo

Avaliar a reação a oídio em genótipos de trigo componentes dos ensaios Valor de Cultivo e Uso (VCU) e Ensaio Preliminar em Rede (1º, 2º e 3º EPR), no ano de 2009, da área de melhoramento vegetal da Embrapa Trigo, em condições artificiais de infecção.

Método

Cada um dos 222 genótipos de trigo foi semeado em dois copos de plástico (capacidade individual de 100 ml), colocando-se cerca de 30 sementes por copo, em terra de campo corrigida de acordo com a necessidade para a cultura, sendo cobertas por terra vegetal. O inóculo de oídio usado foi obtido de pústulas de *B. graminis* f. sp. *tritici* desenvolvidas em plantas de trigo cultivadas em casa-de-vegetação, multiplicado e mantido viável através de repicagens sucessi-

vas, em intervalos de oito a dez dias, em plantas da cultivar IAS 54. A inoculação de oídio foi realizada na fase de expansão da primeira folha, agitando-se vigorosamente plantas de IAS 54 infectadas com oídio sobre as plântulas a serem testadas. A leitura da reação a oídio foi efetuada 10 dias após, usando-se a escala apresentada na Tabela 1 (COSTAMILAN, 2002). Considerou-se como resistente o genótipo que apresentou reação a oídio com nota entre 0 (zero) e 2+. Desde a semeadura, as plantas foram mantidas em casa-de-vegetação, com temperatura oscilando entre 17 e 23 °C, sob luz natural.

Resultados

Os resultados da reação a oídio são apresentados nas tabelas 2 e 3, onde os genótipos avaliados aparecem codificados

Destacaram-se como resistentes a oídio, com nota até 2+, 14 linhagens entre as 19 do ensaio VCU (Tabela 2), e 16 linhagens entre 65 dos ensaios EPR (Tabela 3).

Conclusão

Existem genótipos de trigo com possibilidade de apresentar resistência ao oídio, devendo ser reavaliados em anos posteriores para confirmação da reação.

Referências bibliográficas

COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a oídio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 14). Disponível em <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm>. Acesso em: 13 mar. 2010.

FERNANDES, J. M. C.; ROSA, O. S.; PICININI, E. C. Perdas no potencial de rendimento de linhas quase-isogênicas de trigo devidas ao oídio. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 131, 1988.

LINHARES, W. I. Perdas de produtividade ocasionadas por oídio na cultura do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 74-75, 1988.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; HOFFMANN, L. L. Efeito de oídio, causado por *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, sobre o rendimento de grãos de trigo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 492-495, 1997.

Tabela 1. Escala de avaliação de severidade de oídio em trigo. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2009.

Nota ^a	Descrição
0	não são observadas pústulas
0 ; tr (traços)	uma pústula pequena, somente na base da planta
1	até três pústulas pequenas, somente na base da planta
2-	início de desenvolvimento de pústulas pequenas nas folhas, algumas pústulas na base da planta
2	poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, nas folhas
2+	pústulas pequenas em pequeno número, pouco produtivas de conídios, distribuídas nas folhas e na base da planta
3-	pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, em toda a planta
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, em toda a planta
3+	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, em toda a planta
4	recobrimento quase total da planta com pústulas muito produtivas de conídios
5	recobrimento total da planta com pústulas muito produtivas de conídios

^a Notas de 0 a 2+ indicam reação de resistência; notas de 3- a 5 indicam reação de suscetibilidade.

2º EPR

21/09

5

S

22/09

5

S

23/09

5

S

24/09

não testado

25/09

5

S

26/09

1

R

27/09

3

S

28/09

3+

S

Continua...

Tabela 2. Reação a oídio em genótipos de trigo de coleção VCU – Valor de Cultivo e Uso, da Embrapa Trigo, em 2009, em plântula (primeira folha expandida, em condições de casa-de-vegetação). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2009.

Genótipo	Nota	Reação
A/09	0	R
B/09	1	R
C/09	3	S
D/09	5	S
E/09	5	S
F/09	2	R
G/09	1	R
H/09	5	S
I/09	3	S
J/09	2	R
K/09	1	R
L/09	tr	R
M/09	tr	R
N/09	2	R
O/09	1	R
P/09	2	R
Q/09	2	R
R/09	2	R
S/09	1	R

Tabela 3. Reação a oídio em genótipos de trigo de coleção "EPR – Ensaio Preliminar em Rede", da Embrapa Trigo, em 2009, em plântula (primeira folha expandida, em condições de casa-de-vegetação). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2009.

Ensaio	Genótipo	Nota	Reação
1º EPR	1/09	4	S
	2/09	2-	R
	3/09	5	S
	4/09	5	S
	5/09	5	S
	6/09	5	S
	7/09	5	S
	8/09	5	S
	9/09	5	S
	10/09	5	S
	11/09	5	S
	12/09	5	S
	13/09	5	S
	14/09	não testado	-
	15/09	não testado	-
	16/09	5	S
	17/09	5	S
	18/09	4	S
	19/09	5	S
	20/09	5	S
	21/09	5	S
	22/09	5	S
2º EPR	23/09	5	S
	24/09	não testado	-
	25/09	5	S
	26/09	1	R
	27/09	3	S
	28/09	3+	S

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Ensaio	Genótipo	Nota	Reação
	29/09	5	S
	30/09	5	S
	31/09	2-	R
	32/09	4	S
	33/09	5	S
	34/09	5	S
	35/09	5	S
	36/09	5	S
	37/09	5	S
	38/09	5	S
	39/09	5	S
	40/09	5	S
	41/09	4	S
	42/09	5	S
	43/09	5	S
	44/09	5	S
	45/09	5	S
3° EPR	46/09	0;	R
	47/09	0;	R
	48/09	tr	R
	49/09	0;	R
	50/09	1	R
	51/09	0;	R
	52/09	2-	R
	53/09	0;	R
	54/09	0;	R
	55/09	1	R
	56/09	2-	R
	57/09	1	R
	58/09	5	S
	59/09	5	S

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Ensaio	Genótipo	Nota	Reação
	60/09	5	S
	61/09	5	S
	62/09	5	S
	63/09	0;	R
	64/09	5	S
	65/09	5	S

Marcia Barrocas Moreira Pinheiro¹

Evandro Heffler²

Jaime Lorenzon³

João Carlos Lero³

Robson Sandri³

Sergio Schneider³

Introdução

A Embrapa Trigo, em colaboração com algumas Cooperativas do estado do Rio Grande do Sul realizou, na safra 2009, uma pesquisa para avaliar o perfil tecnológico das lavouras de trigo no estado do Rio Grande do Sul.

Além de dados sobre o manejo empregado nas lavouras, a

incidência de doenças causadas por fungos.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: caiera@cnpt.embrapa.br, pires@cnpt.embrapa.br

² Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br, marcia@cnpt.embrapa.br

³ Cotrisoja, Cotrijuí, Cotrimaio, Cotrijai e Coopermil, respectivamente.

Uso de Tecnologias em lavouras de trigo no Rio Grande do Sul - safra 2009

Eduardo Caierão¹

Aldemir Pasinato²

João Leonardo Fernandes Pires¹

Márcia Barrocas Moreira Pimentel²

Evandro Hefler³

Jaime Lorenzoni³

João Carlos Loro³

Robson Sandri³

Sergio Schneider³

Introdução

A Embrapa Trigo, em colaboração com algumas Cooperativas do estado do Rio Grande do Sul realizou, na safra 2009, uma pesquisa para avaliar o perfil tecnológico das lavouras de trigo no estado do Rio Grande do Sul.

Além de dados sobre o manejo empregado nas lavouras, a

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br, pires@cnpt.embrapa.br

² Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br, márcia@cnpt.embrapa.br

³ Cotrisoja, Cotrijui, Cotrimaio, Cotrijal e Coopermil, respectivamente.

pesquisa coletou informações sobre a ocorrência de pragas e doenças, percepções sobre os principais problemas que interferiram no cultivo de trigo e sugestões para a pesquisa e a assistência técnica.

O trabalho, realizado no estado do Paraná (há vários anos) e agora estendido para outros estados produtores de trigo, permite acompanhar a evolução histórica do uso de tecnologia/insumos nas lavouras de trigo do país. Além disso, é fonte de informações importantes para a pesquisa e transferência de tecnologia na definição de estratégias de ação visando minimizar os fatores restritivos à sustentabilidade e competitividade da triticultura nacional.

Este trabalho faz parte das ações do projeto "Observatório do Trigo no Brasil" que tem por objetivo realizar o processo de monitoramento de safras, organização e divulgação de informações relacionadas à cultura de trigo visando subsidiar as ações de diversos segmentos da cadeia produtiva do cereal.

Método

O trabalho foi realizado com base no levantamento de informações obtidas pelos técnicos das cooperativas parceiras (COTRIJUI, COOPERMIL, COTRIMAIO, COTRIJAL e COTRISOJA), nas regiões de adaptação do estado do Rio Grande do Sul (Fig. 1), por meio do preenchimento de um questionário estruturado (Fig. 2). Cada questionário continha informações referentes a um grupo de produtores assistidos

pela instituição responsável pelo preenchimento do mesmo. O período de coleta das informações foi de dezembro de 2009 a março de 2010.

Os questionários preenchidos foram enviados à Embrapa Trigo, em Passo Fundo, onde foi efetuada a verificação preliminar do preenchimento dos mesmos, a tabulação e avaliação dos dados por meio da aplicação de estatística descritiva.

Os principais indicadores de manejo avaliados referem-se aos sistemas de manejo de solo e de culturas, focando, principalmente, as atividades que implicam em correção do solo, adubação de base e de cobertura, tratamento de sementes, cultivares utilizadas, ocorrência de doenças e pragas e seu controle, bem como a observância de eventos meteorológicos relevantes para a cultura de trigo.

As informações sobre os problemas que afetaram a cultura de trigo e as sugestões à pesquisa foram sistematizadas para possibilitar melhor interpretação e entendimento dos resultados.

Resultados

Foram recebidos 15 questionários preenchidos, representativos das diferentes regiões homogêneas de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul, totalizando informações de 14.919 produtores. As informações obtidas por meio dos questionários representaram 37 municípios, agrupados pelas re-

giões de adaptação de trigo no Brasil (Região I - fria/úmida/alta) e Região II - Moderadamente quente/úmida/baixa) (Tabela 1) (CUNHA et al., 2006).

A área de trigo representada pelos questionários foi de 139.195 ha, sendo que a região II foi a de maior área amostrada no levantamento, o que vai ao encontro do histórico de área semeada no estado. A área amostrada representou aproximadamente 15% da área total semeada com trigo do estado, que foi de 859.800 ha em 2009 (CONAB, 2009). Pelo levantamento realizado neste trabalho, o rendimento de grãos na média da área amostrada foi de 2.303 kg/ha, pouco superior a média informada pela Conab no ano de 2009 (2.100 kg/ha) - Fig. 3.

Condições meteorológicas na safra 2009

As condições meteorológicas no estado do Rio Grande do Sul para o cultivo do trigo em 2009 não foram as mais favoráveis, principalmente no período de espigamento/florescimento de grãos, maturação e colheita da cultura. A intensidade e a quantidade de precipitação pluvial registrada, principalmente nos meses de setembro e novembro de 2009 (Tabela 2), foi acima da média histórica em vários locais do estado.

Em Passo Fundo (região I), por exemplo, nos meses de setembro e novembro/2009, foi registrada a quantidade de 489,7 mm e de 349,0 mm (EMBRAPA, 2010), o que corresponde a

136,8% e 146,8% acima da normal climatológica de 206,8 mm e de 141,4 mm, respectivamente (NORMAIS..., 1992). Em São Luiz Gonzaga (região II) em novembro/2009, foi registrada precipitação pluvial de 672,2 mm (RIO GRANDE DO SUL, 2009), frente a um valor normal de 154,0 mm (NORMAIS..., 1992), assim como em Cruz Alta (região I) que registrou a altura de 367,8 mm em setembro e 500,4 mm de precipitação pluvial em novembro/2009 (Tabela 2). Tais quantidades de precipitação pluvial podem ter afetado de forma significativa a qualidade do grão na lavoura e posterior comercialização do trigo.

Todavia, há que se destacar a evolução tecnológica alcançada no cultivo de trigo no Brasil, tanto em termos genéticos (cultivares adaptadas ao ambiente úmido da Região Sul) quanto em práticas de manejo de cultivo (com destaque para proteção de plantas), que, mesmo em situações ambientalmente adversas, impedem frustrações de safras, a exemplo das que comumente ocorria no passado (vide exemplos em 1973 e 1983).

Principais problemas relatados na safra 2009

Pelo levantamento realizado em 2009, 78,9% da área amostrada em nível estadual foi corrigida com calcário (Tabela 1). Dos questionários recebidos no levantamento, 43,8% apontaram as doenças (foliares e de espiga) como o principal problema da safra 2009 (Tabela 3). Por ordem de importância, também foram citados problemas de excesso de chuva na

colheita (24,3%), dificuldades na comercialização do produto (19,5%), elevado custo de produção (20%) e eventos climáticos específicos como seca e geadas (4,8%).

Principais sugestões para a pesquisa

Um dos itens do questionário buscou coletar sugestões da área técnica para a pesquisa ou segmentos da cadeia produtiva do trigo no estado do Rio Grande do Sul, tendo em vista as ações para os próximos anos. Os resultados estão apresentados na Tabela 4.

A principal sugestão/demanda registrada foi referente a necessidade de regionalização de cultivares conforme suas características (33,3%). Ainda em 2009, outros itens apontados no levantamento foram: a necessidade de cultivares com resistência a doenças (27,4%) a necessidade de cultivares de porte mais baixo (26,2%), maior qualidade das cultivares (aptidão para panificação - 15,5%) e cultivares mais resistentes à geada (10,7%). Também foram citadas sugestões de trabalhos nas áreas de brusone e giberela, reavaliação de políticas agrícolas, classificação comercial e adubação.

Cultivares

O percentual de área de cada cultivar segundo o levantamento

realizado variou de maneira significativa conforme a região de adaptação amostrada (Tabela 5). Tanto na região I, como na II, predominou a cultivar Fundacep 52, com 22,5% e 23,4% da área amostrada, respectivamente. Na consolidação estadual, as cinco cultivares de maior área, em ordem decrescente foram: Fundacep 52 (23,0%), Fundacep Raízes (19,2%), BRS Guamirim (14,9%), Quartzo (9,9%) e Abalone (4,1%).

De acordo com os dados coletados, 67,9% da semente utilizada no estado é certificada (Figura 4) comparada com 32,1% de semente salva pelos produtores. Esta relação permanece praticamente inalterada conforme a região de adaptação considerada; entretanto, a região I é que apresenta, em valores absolutos, o maior percentual de semente certificada, totalizando 70,8%.

Manejo de solo

O Sistema Plantio Direto (SPD) é preponderante no estado, independente da região de adaptação considerada, 100% na região I e 98,9% na região tritícola II. Preparo convencional e mínimo representaram, respectivamente, 0,3 e 0,2% da área considerada (Tabela 6).

Pelo levantamento realizado em 2009, 78,9% da área amostrada em nível estadual foi corrigida com calcário (Tabela 7). Entretanto, o percentual de aplicação na região I foi muito superior ao da região II (94,9% contra 62,9%). Independente da região de adaptação, o uso do calcário em superfície foi a prática usual pelos agricultores em nível estadu-

al (99,2%). Considerando os valores do estado, nas lavouras onde se aplicou calcário, em 65,8% delas a dose foi inferior a 2 t/ha; em 33,3% a dose foi entre 2 e 4 t/ha e somente em 1,0% a dose foi superior a 4 t/ha.

Tratamento de sementes

Em relação ao tratamento de sementes realizado na safra 2009, o objetivo variou conforme a região de adaptação (Tabela 8). Na região I prevaleceu o tratamento de sementes com fungicida associado com inseticida, no percentual de 44,2%. Por outro lado, na região II, o tratamento mais comum foi somente com inseticida (79,3%). Na média ponderada estadual, o tratamento isolado com inseticida (48,0%) e o tratamento associando fungicida + inseticida (23,3%) foram os mais comuns.

Para adubação de base, a dose de 150 a 200 kg/ha foi a mais comum no estado, ocorrendo diferenças entre as regiões de adaptação (Tabela 8). Na região I a maior parte dos produtores utilizou dose superior a 250 kg/ha. Já na região II, a dose predominante foi entre 150 e 200 kg/ha. Com relação a adubação de cobertura, a dose de uréia mais frequente foi de 50 a 100 kg/ha, nas duas regiões e na média do estado.

Controle de doenças

As manchas foliares, a giberela, as ferrugens e o oídio foram

as doenças de maior ocorrência na safra de 2009, segundo a amostragem realizada, com percentuais respectivos de 85,3%, 66,5%, 47,0 e 38,7% (Tabela 9). Os maiores percentuais de controle preventivo foram observados para giberela e ferrugem (46,0% e 28,2%, respectivamente).

A principal diferença entre regiões de adaptação em termos de ocorrência das doenças foi observada para a giberela. Enquanto para a região I foi relatado ocorrência de 100%, na região II os dados apontaram para ocorrência de apenas 33% (Tabela 9).

Tabela 2. Precipitação pluvial ocorrida em vários locais do Rio Grande do Sul nos meses de março a maio de 2009. Passo Fundo, RS, 2010.

Referências Bibliográficas

CONAB. **Trigo no Brasil**: série de área plantada. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 5 out. 2009.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; PIRES, J. L. F.; MALUF, J. R. T.; PASINATO, A.; CAIERÃO, E.; SÓ E SILVA, M.; DOTTO, S. R.; CAMPOS, L. A. C.; FELÍCIO, J. C.; CASTRO, R. L. de; MARCHIORO, V.; RIEDE, C. R.; ROSA FILHO, O.; TONON, V. D.; SVOBODA, L. H. **Regiões de adaptação para trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 20). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci20.htm>. Acesso em 25 jun. 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php?ano=2009>>. Acesso em 25 jun. 2010.

Tabela 1. Número de produtores, área cultivada no inverno e verão, área cultivada com trigo no estado do Rio Grande do Sul na safra 2009, considerando as regiões de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*		Estado do Rio Grande do Sul
	I	II	
Nº Produtores	2.636	12.283	14.919
Área Verão	211.200	355.185	566.385
Área Inverno	67.530	178.120	245.650
Área Trigo	53.395	85.800	139.195

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 2. Precipitação pluvial ocorrida em vários locais do Rio Grande do Sul nos meses de maio a novembro de 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Local	Mês						
	Mai/09	Jun/09	Jul/09	Ago/09	Set/09	Out/09	Nov/09
	----- mm -----						
Bom Jesus	110,7	87,7	150,8	220,3	538,2	127,3	240,8
Cruz Alta	160,7	44,8	135,9	291,3	367,8	129,8	500,4
Ijuí	189,0	55,6	137,2	240,1	308,4	126,9	471,5
Passo Fundo	185,0	75,2	222,3	268,8	489,7	133,9	349,0
Santa Rosa	207,8	86,8	138,3	167,0	269,9	177,4	586,0
São Borja	155,5	109,0	52,3	146,0	155,0	116,0	545,3
São Luiz Gonzaga	156,1	102,0	120,1	191,8	230,9	116,3	672,2
Vacaria	103,5	108,8	147,4	188,0	500,6	179,9	157,6

Fonte: Rio Grande do Sul, 2009.

Tabela 3. Problemas apontados pelos técnicos como os mais limitantes à safra de trigo no estado do Rio Grande do Sul em 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Problema	% de citação		Média do Rio Grande do Sul
	Região de adaptação*		
	I	II	
Doenças	40,0	47,6	43,8
Chuva na Colheita	20,0	28,6	24,3
Comercialização	20,0	19,0	19,5
Custo de Produção	20,0	-	20,0
Clima (seca e geada)	-	4,8	4,8

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 4. Principais sugestões da área técnica à pesquisa ou segmentos da cadeia produtiva do trigo no Rio Grande do Sul - safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Sugestão	% de citação		Média do Rio Grande do Sul
	Região de adaptação*		
	I	II	
Regionalização de cultivares	33,3	-	33,3
Cultivares resistentes à doenças	16,7	38,1	27,4
Cultivares de porte baixo	33,3	19,0	26,2
Cultivares de maior qualidade	16,7	14,3	15,5
Cultivares resistentes à geada	16,7	4,8	10,7
Adubação	-	9,5	9,5
Controle de brusone e giberela	-	4,8	4,8
Reavaliar classificação comercial do trigo	-	4,8	4,8
Rever políticas agrícolas	-	4,8	4,8

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 5. Principais cultivares de trigo utilizadas em cada uma das regiões de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Cultivar	% da área cultivada		
	Região de adaptação*		Média do Rio Grande do Sul
	I	II	
Fundacep 52	22,5	23,4	23,0
Fundacep Raízes	18,3	10,0	19,2
BRS Guamirim	12,5	17,4	14,9
Quarzo	14,1	5,6	9,9
Abalone	5,8	2,4	4,1
Pampeano	-	7,8	7,8
Fundacep Nova Era	-	6,9	6,9
Fundacep Cristalino	-	6,4	6,4
CD 114	-	4,1	4,1
Supera	2,5	-	2,5

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 6. Sistema de manejo do solo por região de adaptação para trigo no estado do Rio Grande do Sul na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Sistema de manejo do solo	Região de adaptação*		
	I	II	Média**
	----- (%) -----		
Convencional	0,0	0,5	0,3
Mínimo	0,0	0,6	0,2
Sistema Plantio Direto	100	98,9	99,5

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

** Média ponderada do percentual de cada sistema de cultivo pela área amostrada em cada região tritícola.

Tabela 7. Percentual de aplicação de calcário no estado do Rio Grande do Sul na safra 2009, por região de adaptação para trigo no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*		Média do Rio Grande do Sul
	I	II	
	----- % da área de trigo -----		
Aplicação calcário em superfície incorporado	94,9	62,9	78,9
até 2 t	100,0	98,4	99,2
de 2 a 4 t	-	1,6	1,6
acima de 4 t	74,9	56,6	65,8
	24,2	42,3	33,3
	0,8	1,1	1,0

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 8. Tratamento de sementes de trigo, adubação de base e adubação de cobertura na safra 2009 no estado do Rio Grande do Sul, por região de adaptação para trigo no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Região de adaptação*	Tratamento de sementes**			Adubação de base (% da área) (N-P-K - kg/ha)			Adubação de cobertura (% da área) (uréia - kg/ha)				
	% TF	% TI	% TF + TI	<150	150 a 200	200 a 250	>250	<50	50 a 100	> 100	
I	10,0	16,7	44,2	5,8	30,1	30,0	34,1	5,0	60,1	34,1	0,8
II	1,3	79,3	2,5	16,8	59,7	19,2	4,3	28,1	49,2	10,3	12,4
Média	5,6	48,0	23,3	11,3	44,9	24,6	19,2	16,5	54,6	22,2	6,6

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

** Média ponderada do percentual de cada tratamento pela área amostrada em cada região de adaptação. TF = somente tratamento com fungicida; TI = somente tratamento com inseticida; TF+TI = tratamento com fungicida + inseticida.

Tabela 9. Percentual de ocorrência de doenças de trigo, de controle químico preventivo, curativo e sem tratamento na safra 2009, por região de adaptação para trigo no estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS 2010.

Doença		Região de adaptação*		Média do Rio Grande do Sul
		I	II	
Ferrugem	Ocorrência	37,6	56,5	47,0
	Preventivo	15,1	41,3	28,2
	Curativo	84,1	58,1	71,1
	Sem Tratamento	0,8	0,6	0,7
Giberela	Ocorrência	100,0	33,1	66,5
	Preventivo	70,0	22,0	46,0
	Curativo	10,0	2,5	6,2
	Sem Tratamento	20,0	5,8	12,9
Manchas foliares	Ocorrência	75,8	94,7	85,3
	Preventivo	16,7	28,5	22,6
	Curativo	81,6	70,1	75,8
	Sem Tratamento	1,7	1,3	1,5
Oídio	Ocorrência	30,0	47,4	38,7
	Preventivo	-	-	-
	Curativo	80,0	40,4	60,2
	Sem Tratamento	20,0	3,5	11,8

* Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

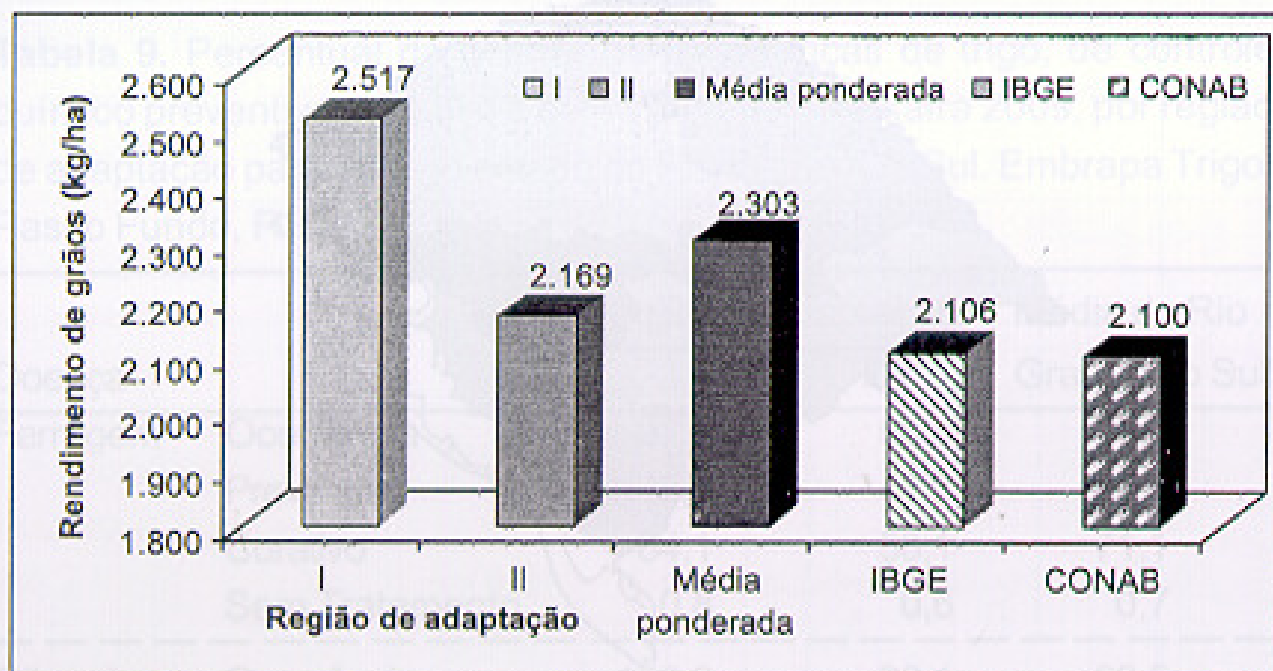


Fig. 3. Rendimento de grãos de trigo obtido na área amostrada do estado do Rio Grande do Sul (Regiões de adaptação I e II) e rendimento de grãos informado pelo IBGE e CONAB para todo o estado. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

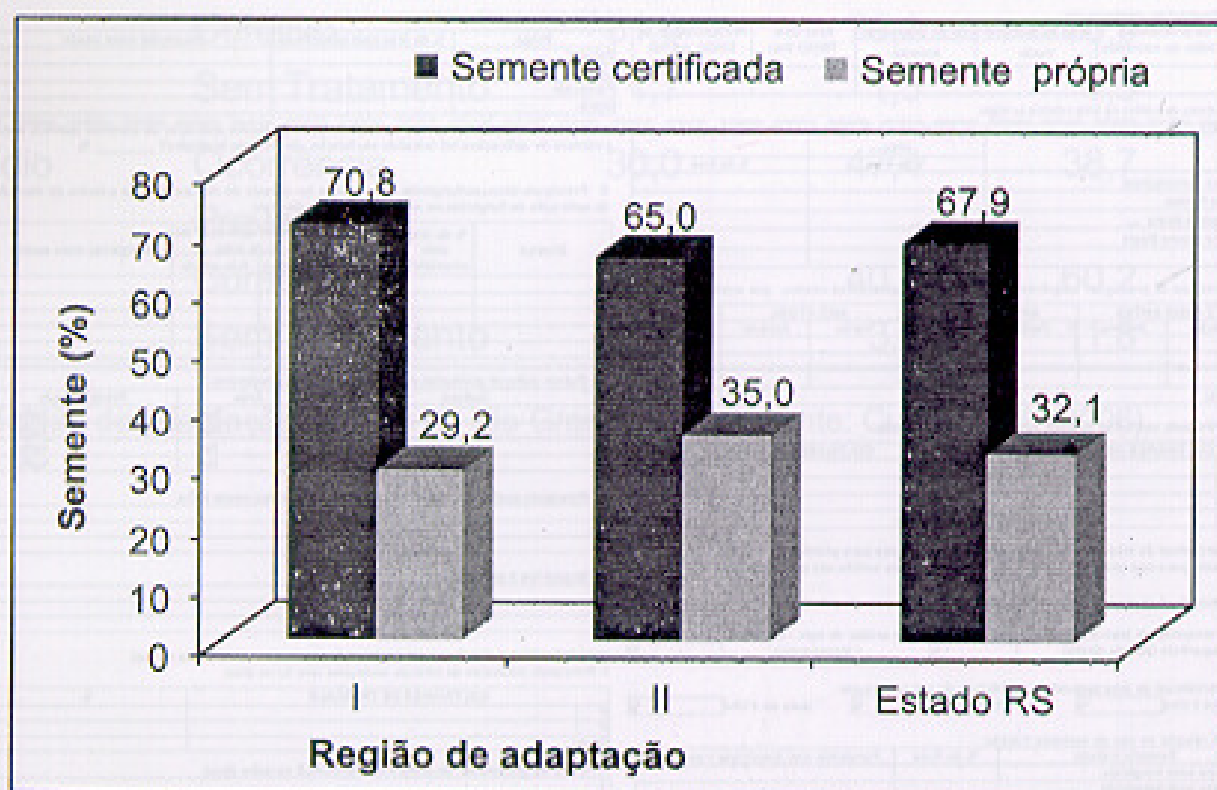


Fig. 4. Uso de semente própria e certificada de trigo na safra 2009 no estado do Rio Grande do Sul, por região de adaptação para trigo no Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Uso de tecnologias em lavouras de trigo de Santa Catarina - safra 2009

Eduardo Caierão¹

Aldemir Pasinato²

Márcia Janice Freitas da Cunha Varaschin³

João Leonardo Fernandes Pires¹

Márcia Barrocas Moreira Pimentel²

Francisco Carlos Heiden³

Valdir Cembranel⁴

Evandro Uberdan Anater⁴

Getulio Tadeu Tonet⁴

Gilberto Luiz Curti⁴

Introdução

A Embrapa Trigo, em colaboração com a Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - (EPAGRI/Cepa) e cooperativas do estado, realizaram na safra 2009, uma pes-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br, pires@cnpt.embrapa.br

² Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br, márcia@cnpt.embrapa.br

³ Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - Epagri/Cepa.

⁴ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri.

quisa para avaliar o perfil tecnológico das lavouras de trigo no estado de Santa Catarina.

Além de dados sobre os manejos empregados nas lavouras, a pesquisa coletou informações sobre a ocorrência de pragas e doenças, percepções sobre os principais problemas que interferiram no cultivo de trigo e sugestões para a pesquisa e a assistência técnica.

O trabalho, realizado no estado do Paraná (há vários anos) e agora estendido para outros estados produtores de trigo, permite acompanhar a evolução histórica do uso de tecnologia/insumos nas lavouras de trigo do país. Além disso, é fonte de informações importantes para a pesquisa e transferência de tecnologia na definição de estratégias de ação visando minimizar os fatores restritivos à sustentabilidade e competitividade da triticultura nacional.

Este trabalho faz parte das ações do projeto "Observatório do Trigo no Brasil" que tem por objetivo realizar o processo de monitoramento de safras, organização e divulgação de informações relacionadas à cultura de trigo visando subsidiar as ações de diversos segmentos da cadeia de trigo.

Método

O trabalho foi realizado com base no levantamento de informações obtidas pelos técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/Cepa) e cooperativas parceiras, nas regiões de adaptação

do estado de Santa Catarina (Fig. 1), por meio do preenchimento de um questionário estruturado (Fig. 2). Cada questionário continha informações referentes a um grupo de produtores assistidos pela instituição responsável pelo preenchimento do mesmo. O período de coleta das informações foi de fevereiro a março de 2010.

Os questionários preenchidos foram enviados à Embrapa Trigo, em Passo Fundo, onde foi efetuada a verificação preliminar do preenchimento dos mesmos, seguindo-se a tabulação e avaliação dos dados por meio da aplicação de estatística descritiva.

Os principais indicadores de manejo avaliados referem-se aos sistemas de manejo de solo e de culturas, focando, principalmente, as atividades que implicam em correção do solo, adubação de base e de cobertura, tratamento de sementes, cultivares utilizadas, ocorrência de doenças e pragas e seu controle, bem como a observância de eventos meteorológicos relevantes a cultura de trigo.

As informações sobre os problemas que afetaram a cultura de trigo e as sugestões à pesquisa foram sistematizadas para possibilitar melhor interpretação e entendimento dos resultados.

Resultados

Foram recebidos 20 questionários preenchidos, representativos das diferentes regiões de adaptação do estado de Santa

Catarina, totalizando informações de 1.156 produtores. As informações obtidas por meio dos questionários representaram 49 municípios, agrupados pelas regiões homogêneas de adaptação de trigo no Brasil (Região I - fria/úmida/alta e Região II - Moderadamente quente/úmida/baixa) (Tabela 1) (CUNHA et al., 2006).

A área de trigo representada pelos questionários foi de 64.660 ha, sendo que a região I foi a de maior área amostrada no levantamento, o que vai ao encontro do histórico de área semeada no estado. A área amostrada representou, aproximadamente 55% da área total semeada com trigo do estado, que foi de 117.000 ha em 2009 (CONAB, 2009). Pelo levantamento, o rendimento de grãos, na média da área amostrada, foi de 2.967 kg/ha, superior a média informada pela Conab no ano de 2009 (2.420 kg/ha) - Fig. 3.

Condições meteorológicas na safra 2009

As condições meteorológicas no estado de Santa Catarina para o cultivo do trigo em 2009 não foram as mais favoráveis, principalmente nos períodos espigamento/florescimento, maturação e colheita da cultura. A intensidade e a quantidade de precipitação pluvial registrada, principalmente nos meses de setembro e novembro de 2009 (Tabela 2), foi acima da média histórica em vários locais. Como exemplo, em Campos Novos (região I) no mês de setembro/2009 foi registrada a altura de 494,2 mm de precipitação pluvial, já para

o município de Chapecó (região II), a quantidade foi de 373,5 mm e 344,4 mm nos meses de setembro e novembro/2009, respectivamente, superando em 129% e 88%, respectivamente, a normal climatológica de 163,3 mm e 182,6 mm (NORMAIS..., 1992) para os meses de setembro e novembro de 2009. Outros municípios de Santa Catarina também registraram quantidade de chuva expressiva, 348,9 mm em Rio Negrinho (região I), 358,5 mm em Concórdia (região II) para o mês de setembro e 408,9 mm em Itapiranga no mês de novembro/2009 (Tabela 2), valores estes que podem ter afetado de forma significativa a qualidade do grão na lavoura e posterior comercialização do produto.

Todavia, há que se destacar a evolução tecnológica alcançada no cultivo de trigo no Brasil, tanto em termos genéticos (cultivares adaptadas ao ambiente úmido da Região Sul) quanto em práticas de manejo de cultivo (com destaque para proteção de plantas), que, mesmo em situações ambientalmente adversas, impedem frustrações de safras, a exemplo das que comumente ocorria no passado (vide exemplos em 1973 e 1983).

Principais problemas relatados na safra 2009

Pelo levantamento realizado em 2009, 65,2% da área. Dos questionários recebidos no levantamento, 56,2% apontaram as doenças (foliares e de espiga) como o principal problema da safra 2009 (Tabela 3), semelhante ao observado nos questionários avaliados no estado do Rio Grande do Sul.

Por ordem de importância, também foram citados problemas de excesso de chuva na colheita (23,2%), dificuldades na comercialização do produto (12,9%), qualidade do produto (6,4%) e elevado custo de produção (2,6%).

Principais sugestões para a pesquisa

Um dos itens do questionário buscou coletar sugestões da área técnica para a pesquisa ou segmentos da cadeia produtiva do trigo no Estado de Santa Catarina, tendo em vista as ações para os próximos anos. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

A principal sugestão/demanda levantada foi referente à disponibilidade de cultivares resistentes a doenças (32,6%). Ainda em 2009, outros itens apontados no levantamento foram: a necessidade de cultivares de porte baixo (19,2%), a necessidade de cultivares com resistência a brusone e giberela (15,4%), cultivares resistentes à geada (13,3%) Também foram citados outros onze itens de menor representatividade percentual no levantamento realizado.

Cultivares

O percentual de área de cada cultivar segundo o levantamento realizado variou de maneira significativa conforme a re-

gião de adaptação amostrada (Tabela 5). Na região I, predominou a cultivar Abalone, com 16,5% da área amostrada. Já para a região II, predominou a cultivar Supera, com 23,5%. Na consolidação estadual, as cinco cultivares de maior área, em ordem decrescente foram: Safira (14,4%), Supera (14,1%), Abalone (10,0%), Fundacep Raízes (8,0%) e Marfim (7,6%).

De acordo com os dados coletados, 92,39% da semente utilizada no estado é certificada (Fig. 4), comparada com 7,7% de semente salva pelos produtores. Esta relação permanece praticamente inalterada conforme a região de adaptação considerada; entretanto, a região I é que apresenta, em valores absolutos, o maior percentual de semente certificada, totalizando 96,5%.

Manejo de solo

O Sistema Plantio Direto (SPD) é preponderante no estado, independente da região de adaptação considerada. Em média, aproximadamente 84% das lavouras de trigo utilizam-se deste sistema (Fig. 5). A mesma tendência no uso do sistema plantio direto pode ser observada tanto na região I (88,9%) como na II (78,9%).

Pelo levantamento realizado em 2009, 65,2% da área amostrada em nível estadual foi corrigida com calcário (Tabela 6). Entretanto, o percentual de aplicação na região de adaptação I foi superior ao da região adaptação II (71,0% contra 59,5%). Independente da região de adaptação, o uso de calcário em superfície foi a prática usual pelos agriculto-

res em nível estadual (77,4%). Considerando os valores do estado, nas lavouras onde se aplicou calcário, em 47,1% delas a dose foi inferior a 2 t/ha; em 44,5% a dose foi entre 2 e 4 t/ha e somente em 8,4% a dose foi superior a 4 t/ha.

Tratamento de sementes

Em relação ao tratamento de sementes realizado na safra 2009, o objetivo variou conforme a região tritícola (Tabela 7). Na região I prevaleceu o tratamento de sementes com fungicida associado com inseticida, no percentual de 47,3%. Por outro lado, na região II, o tratamento mais comum foi somente com fungicida (60,5%). Na média ponderada estadual, o tratamento isolado com fungicida (52,8%) e o tratamento associando fungicida + inseticida (41,0%) foram os mais comuns.

Para adubação de base, a dose de 150 a 200 kg/ha foi a mais comum no estado, ocorrendo diferenças entre as regiões de adaptação (Tabela 7). Na região I a maior parte dos produtores utilizou doses superiores a 200 kg/ha. Já na região II, a dose predominante foi entre 150 e 200 kg/ha. Com relação a adubação de cobertura, a dose de uréia mais frequente foi superior a 100 kg/ha, nas duas regiões e na média do estado.

Controle de doenças

As manchas foliares, a giberela, o oídio e a ferrugem da folha

foram as doenças de maior ocorrência na safra de 2009, segundo a amostragem realizada, com percentuais respectivos de 77,3%, 62,1%, 61,1 e 60,6% (Tabela 7). Os maiores percentuais de controle preventivo foram observados para giberela e ferrugem (85,7% e 81,4%, respectivamente).

A principal diferença entre regiões de adaptação em termos de ocorrência das doenças foi observada para o oídio. Enquanto para a região I foi relatado ocorrência em 40% dos questionários amostrados, na região II os dados apontaram para ocorrência de 82,2% (Tabela 8).

Referências Bibliográficas

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento**

Agrometeorológico. Disponível em: <[http://](http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=SC)

www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=SC>. Acesso em: 28 jun. 2010.

CONAB. **Trigo no Brasil**: série de área plantada. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 5 out. 2009.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; PIRES, J. L. F.; MALUF, J. R. T.; PASINATO, A.; CAIERÃO, E.; SÓ E SILVA, M.; DOTTO, S. R.; CAMPOS, L. A. C.; FELÍCIO, J. C.; CASTRO, R. L. de; MARCHIORO, V.; RIEDE, C. R.; ROSA FILHO, O.; TONON, V. D.; SVOBODA, L. H. **Regiões de adaptação para trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 20). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci20.htm>. Acesso em 25 jun. 2010.

NORMAIS climatológicas (1961-1990). Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Secretaria Nacional de Irrigação - Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

Tabela 1. Número de produtores, área cultivada no inverno e verão, área cultivada com trigo no estado de Santa Catarina na safra 2009, considerando as regiões de adaptação de trigo em Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*		Estado de Santa Catarina
	I	II	
Nº Produtores	606	550	1.156
Área Verão	181.120	56.409	237.529
Área Inverno	45.195	58.280	103.475
Área Trigo	43.650	21.010	64.660

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 2. Precipitação pluvial mensal registrada em diferentes estações meteorológicas em Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Local	Mês							
	Mai/09	Jun/09	Jul/09	Ago/09	Sep/09	Out/09	Nov/09	Dez/09
	----- mm -----							
Campos Novos	218,7	64,2	261,4	258,0	494,2	141,1	80,3	113,9
Chapecó	47,9	156,9	183,8	102,1	373,5	187,4	344,4	69,5
Concórdia	127,4	60,9	131,0	183,3	358,5	96,2	168,4	138,7
Itapiranga	401,2	86,1	149,1	179,1	243,7	149,0	408,9	219,8
Lages	89,6	42,5	239,2	252,1	312,9	151,1	156,0	63,2
Rio Negrinho	56,4	71,4	220,6	193,4	348,9	154,5	152,9	122,6
São Miguel D'Oeste	49,3	192,5	275,9	119,7	200,1	209,0	183,4	89,2

Fonte: Agritempo (2010).

Tabela 3. Principais problemas apontados pelos técnicos como os mais limitantes à safra de trigo no estado de Santa Catarina em 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Problema	% de citação		Média de Santa Catarina
	Região de adaptação*		
	I	II	
Doenças	40,0	47,6	43,8
Doenças	65,0	47,4	56,2
Chuva na colheita	20,0	26,3	23,2
Comercialização	10,0	15,8	12,9
Qualidade	5,0	7,9	6,4
Custo de produção	-	2,6	2,6

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 4. Principais sugestões da área técnica à pesquisa ou segmentos da cadeia produtiva do trigo no estado de Santa Catarina - safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Sugestão	% de citação		Média de Santa Catarina
	Região de adaptação*		
	I	II	
Cultivares resistentes à doenças	26,7	38,5	32,6
Cultivares de porte baixo	-	19,2	19,2
Controle de brusone e giberela	13,3	15,4	15,4
Cultivares resistentes à geada	-	-	13,3
Cultivares de maior potencial produtivo	6,7	7,7	7,7
Cultivares de maior qualidade	6,7	7,7	7,2
Cultivares de maior resistência a germinação na espiga	6,7	-	6,7
Zoneamento agrícola	6,7	-	6,7
Regionalização de cultivares	6,7	-	6,7
Cultivares com resistência a debulha natural	6,7	-	6,7
Adubação	6,7	-	6,7
Uso de redutor de crescimento	6,7	-	6,7
Ajuste de população de plantas	6,7	3,8	5,3
Políticas agrícolas	-	3,8	3,8
Cultivares precoces	-	3,8	3,8

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 5. Principais cultivares de trigo utilizadas em cada uma das regiões de adaptação de trigo em Santa Catarina na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Cultivar	% da área cultivada		Média de Santa Catarina
	Região de adaptação*		
	I	II	
Safira	5,4	23,4	14,4
Supera	4,7	23,5	14,1
Abalone	16,5	3,6	10,0
Fundacep Raízes	4,5	11,6	8,0
Marfim	8,6	6,6	7,6
Quartzo	12,5	1,8	7,2
Fundacep Cristalino	12,4	1,9	7,1
Ônix	11,1	1,3	6,2
BRS Guamirim	3,6	6,6	5,1
BRS Louro	1,9	6,9	4,4

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 6. Aplicação de calcário no estado de Santa Catarina na safra 2009, por região de adaptação para trigo no Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*		Média de Santa Catarina
	Região de adaptação*		
	I	II	
	----- % da área de trigo -----		
Aplicação calcário	71,0	59,5	65,2
superfície	76,7	78,2	77,4
incorporado	23,3	21,8	22,6
até 2 t	57,3	36,8	47,1
de 2 a 4 t	32,1	56,9	44,5
acima de 4 t	10,6	6,2	8,4

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 7. Tratamento de sementes de trigo, adubação de base e adubação de cobertura na safra 2009 no estado de Santa Catarina, por região de adaptação para trigo em Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Região de adaptação*	Tratamento de sementes**		Adubação de base (N-P-K - kg/ha)				Adubação cobertura (uréia - kg/ha)				
	%		< 150	150 a 200	200 a 250	> 250	< 50	50 a 100	> 100		
	TF	TI	TF+TI						Não usada		
I	45,2	4,9	47,3	4,2	23,6	36,1	36,1	2,3	34,7	62,5	0,5
II	60,5	7,0	34,8	20,9	40,9	25,0	13,1	3,6	20,4	74,1	1,9
Média	52,8	6,0	41,0	12,5	32,2	30,5	24,6	3,0	27,6	68,3	1,2

*Região de adaptação de trigo no Rio Grande do Sul. Fonte: Cunha et al. (2006).

**TF = somente tratamento com fungicida; TI = somente tratamento com inseticida; TF+TI = tratamento com fungicida + inseticida.

Tabela 8. Percentual de ocorrência de doenças de trigo, percentual de tratamento preventivo, curativo e sem tratamento na safra 2009, por região de adaptação para trigo no estado de Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010

Doença		Região de adaptação*		Média de Santa Catarina
		I	II	
		%		
Brusone	Ocorrência	20,0	-	20,0
	Preventivo	-	-	-
	Curativo	-	-	-
	Sem tratamento	100,0	-	100,0
Ferrugem	Ocorrência	60,9	60,2	60,6
	Preventivo	85,1	77,6	81,4
	Curativo	15,1	21,2	18,2
	Sem tratamento	0,5	1,0	0,7
Giberela	Ocorrência	49,5	74,7	62,1
	Preventivo	80,5	90,9	85,7
	Curativo	14,0	5,6	9,8
	Sem tratamento	5,6	3,6	4,6
Manchas foliares	Ocorrência	67,1	87,4	77,3
	Preventivo	68,3	61,2	64,7
	Curativo	31,3	36,5	33,9
	Sem tratamento	0,5	2,2	1,3
Oídio	Ocorrência	40,0	82,2	61,1
	Preventivo	11,3	36,4	23,9
	Curativo	86,8	62,1	74,5
	Sem tratamento	1,9	1,5	1,7
Septoriose	Ocorrência	-	50,0	50,0
	Preventivo	-	85,0	85,0
	Curativo	-	15,0	15,0
	Sem tratamento	-	-	-

* Região de adaptação de trigo em Santa Catarina. Fonte: Cunha et al. (2006).



Fig. 1. Regiões de adaptação de trigo em Santa Catarina.

Fonte: Cunha et al. (2006).

Embrapa

LEVANTAMENTO SOBRE AS CULTURAS DE TRIGO E TRITICALE - SAFRA 2009

Instalação: _____ Município: _____ UF: _____
 Nome do Fazendeiro: _____
 Telefone: _____ E-mail: _____

1. Informações gerais:

Nº de produtores atendidos ou fazendas	Área agrícola total (total de grupos) (ha)	Área com TRIGO (ha)	Produção total de TRIGO (kg/ha)
	Vazio	Usado	

2. Sistema de cultivo na área relativa ao trigo:

Preparo de solo sistema de plantio	NA CULTURAS ANTERIORES ao trigo		NO TRIGO
	% da área		% da área
Preparo Condição 1			
Cultura Mista			
Consórcio Direto			
Sistema Plantio Direto			
Outro:			

3. Sistema de produção: seqüência de culturas predominantes usadas que envolvam trigo

2 ANOS ANTES		ANO ANTERIOR		ANOS ATUAIS		% da área (com trigo)
Yield	Insetos	Yield	Insetos	Yield	Insetos	

Outro: _____

4.1 Principais cultivares de trigo semeadas (em % da área)

CULTIVARES DE TRIGO		%	CULTIVARES DE TRIGO		%
1ª			2ª		
3ª			4ª		
5ª			6ª		
7ª			8ª		
9ª			10ª		
11ª			12ª		
Outro: _____					

4.2 Percentual de área com tipo de semente de trigo usada para plantio:
 * semente para uso próprio _____ % * semente certificada ou licenciada _____ %

5.1 Percentual de área de trigo com correção de acidez (uso de calcário): % _____

5.2. Percentual de área segundo a forma de correção de acidez de solo - calcário:
 * Na superfície (plântio direto) _____ % * Incorporado _____ %

5.3. Percentual de área segundo a quantidade de calcário usado:
 até 2 t/ha _____ % 3 a 4 t/ha _____ % mais de 4 t/ha _____ %

6. Como relação ao uso de semente tratada:

Semente tratada	% da Área	Fungicida anti-inseticida + usado (t)
Semente com fungicida		
Semente com inseticida		
Com fungicida + inseticida		

7. Adubação: Quantidade média de fertilizante usado no trigo predominantemente na área, independentemente da formulação:

ADUBAÇÃO DE BASE	% da área	ADUBAÇÃO EM COBERTURAS	% da área
Menos de 150 kg/ha		Menos de 50 kg de ureia/ha	
Entre 150 a 200 kg/ha		Entre 50 a 100 kg de ureia/ha	
Entre 200 a 250 kg/ha		Mais de 100 kg de ureia/ha	
Acima de 250 kg/ha		Não usado	

8. Principais pragas/insetos mais usados no manejo da cultura de trigo:

Praga	% de área com ocorrência	Inseticida mais usado
Pulgão		
Legumin		
Percevejo		
Outro:		

9. No caso de pulgão, em que percentual de área não houve aplicação de controle químico e/ou o manejo de aplicações foi reduzido em função do controle biológico? _____ %

9. Principais doenças/fungicidas mais usados no manejo da cultura de trigo a forma de decisão de aplicação de fungicida no manejo da cultura de trigo:

Doença	% de área com ocorrência	Forma de decisão de aplicação de fungicida: % da área		Fungicida mais usado
		Preventiva	Curativa / Não usado	

10. Outras culturas plantadas no inverno por estes produtores:

Cultura	Área	Propriedade
	ha	kg/ha
	ha	kg/ha
	ha	kg/ha
	ha	kg/ha
	ha	kg/ha

11. Principais problemas na cultura de TRIGO ocorridos nesta safra:

1) _____
 2) _____
 3) _____

12. Sugestões à pesquisa:

1) _____
 2) _____
 3) _____

COM RELAÇÃO A CULTURA DE TRITICALE (se não haja plantio direto ou misto)

1. Principais cultivares de trigo de semeador (em % da área):

CULTIVARES DE TRITICALE		%
1ª		
2ª		
3ª		
Outro: _____		

2. Principais problemas da cultura de TRITICALE na safra atual:

1) _____
 2) _____

Fig. 2. Questionário de avaliação do uso de tecnologias em lavouras de Santa Catarina, safra de trigo 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

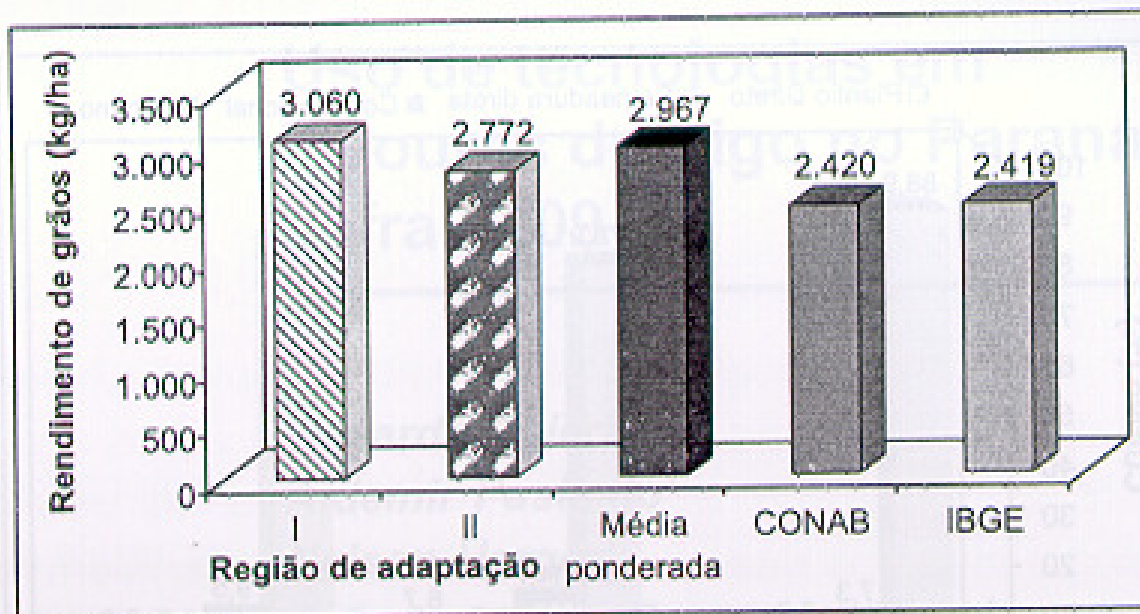


Fig. 3. Rendimento de grãos de trigo obtido pelo na área amostrada do estado de Santa Catarina (Regiões de adaptação I e II) e rendimento médio informado pelo IBGE e CONAB, na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

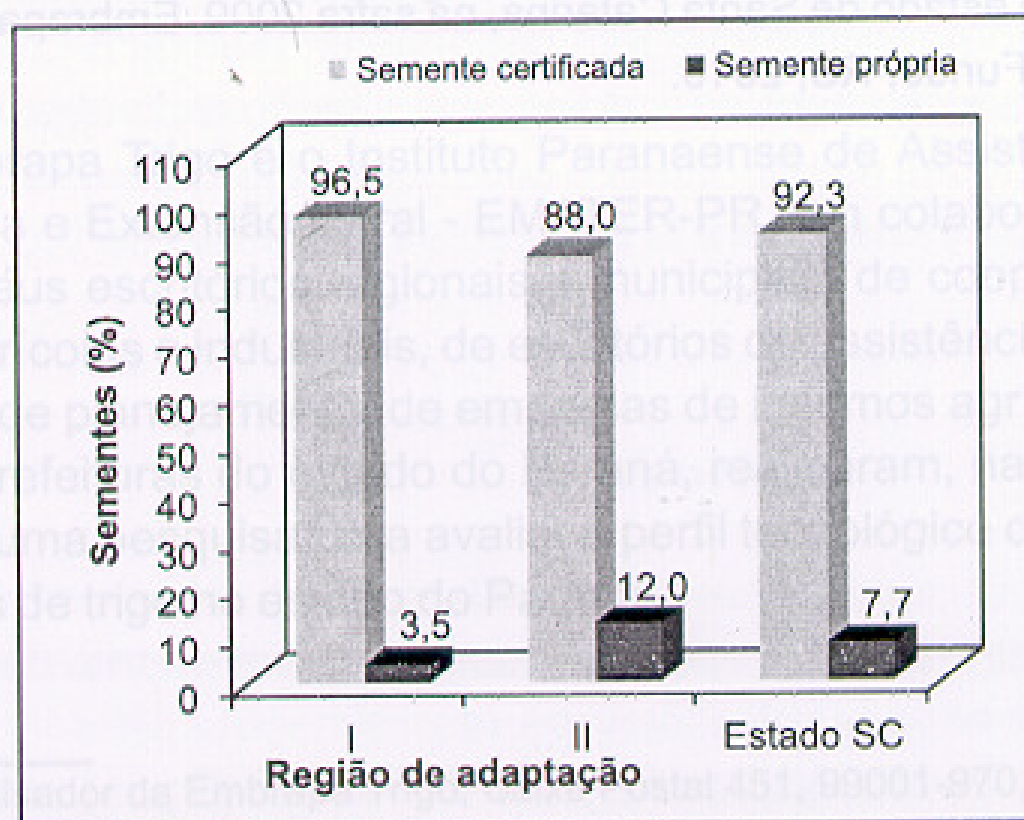


Fig. 4. Uso de semente própria e certificada na safra 2009 no estado de Santa Catarina, por região de adaptação para trigo em Santa Catarina. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

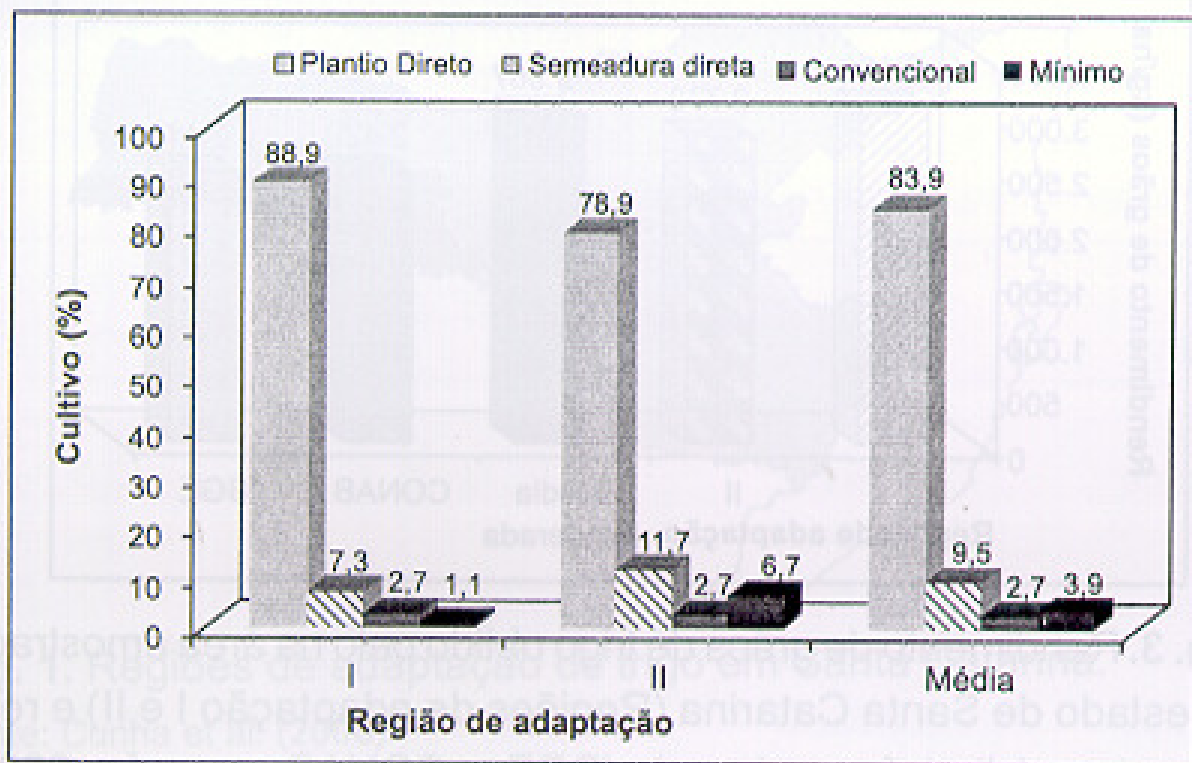


Fig. 5. Sistemas de manejo do solo por região de adaptação para trigo no estado de Santa Catarina, na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Uso de tecnologias em lavouras de trigo no Paraná - safra 2009

Eduardo Caierão¹

Aldemir Pasinato²

Nelson Harger³

João Leonardo Fernandes Pires¹

Márcia Barrocas Moreira Pimentel²

Introdução

A Embrapa Trigo e o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-PR, em colaboração com seus escritórios regionais e municipais, de cooperativas agrícolas e industriais, de escritórios de assistência técnica e de planejamento, de empresas de insumos agrícolas e de prefeituras do estado do Paraná, realizaram, na safra 2009, uma pesquisa para avaliar o perfil tecnológico das lavouras de trigo no estado do Paraná.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br, pires@cnpt.embrapa.br

² Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br, márcia@cnpt.embrapa.br

³ Extensionista do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER/PR.

Além de dados sobre o manejo empregado nas lavouras, a pesquisa coletou informações sobre a ocorrência de pragas e doenças, percepções sobre os principais problemas que interferiram no cultivo de trigo e sugestões para a pesquisa e a assistência técnica.

O trabalho, realizado no estado do Paraná (há vários anos), permite acompanhar a evolução histórica do uso de tecnologia/insumos nas lavouras de trigo do país. Além disso, é fonte de informações importantes para a pesquisa e transferência de tecnologia na definição de estratégias de ação visando minimizar os fatores restritivos à sustentabilidade e competitividade da triticultura nacional.

Este trabalho faz parte das ações do projeto "Observatório do Trigo no Brasil" que tem por objetivo realizar o processo de monitoramento de safras, organização e divulgação de informações relacionadas à cultura de trigo visando subsidiar as ações de diversos segmentos da cadeia de trigo.

Método

O trabalho foi realizado com base no levantamento de informações obtidas pelos técnicos das instituições parceiras, nas regiões de adaptação do estado do Paraná (Fig. 1), por meio do preenchimento de um questionário estruturado (Fig. 2). Cada questionário continha informações referentes a um grupo de produtores assistidos pela instituição responsável pelo preenchimento do mesmo. O período de coleta das informações foi de novembro de 2009 a fevereiro de 2010.

Os questionários preenchidos foram enviados ao escritório central da EMATER, em Curitiba, PR, onde foi efetuada a verificação preliminar do preenchimento dos mesmos. Posteriormente, foram encaminhados à Embrapa Trigo, em Passo Fundo - RS, para tabulação e avaliação dos mesmos por meio da aplicação de estatística descritiva.

Os principais indicadores de manejo avaliados referem-se aos sistemas de manejo de solo e de culturas, focando, principalmente, as atividades que implicam em correção do solo, adubação de base e de cobertura, tratamento de sementes, cultivares utilizadas, ocorrência de doenças e pragas e seu controle.

As informações sobre os problemas que afetaram a cultura de trigo e as sugestões à pesquisa foram sistematizadas e sintetizadas para possibilitar melhor interpretação e entendimento dos resultados.

Resultados

Foram recebidos 187 questionários preenchidos, representativos das diferentes regiões de adaptação do estado do Paraná, totalizando informações de 16.610 produtores. As informações obtidas por meio dos questionários representaram 148 municípios do estado, agrupados pelas regiões de adaptação para trigo no Brasil (Região I - fria/úmida/alta), Região II - moderadamente quente/úmida/baixa) e (Região III - quente/moderadamente seca/baixa) (CUNHA et al., 2006).

A área de trigo representada pelos questionários foi de 603.448 ha, sendo que as regiões II e III foram as de maior área amostrada no levantamento, o que vai ao encontro do histórico de área semeada no estado (Tabela 1). Pelo levantamento, o rendimento de grãos, na média da área amostrada, foi de 1.928 kg/ha (Fig. 3), pouco inferior a média informada pela Conab no ano de 2009 (1.955 kg/ha) (CONAB, 2009).

Condições meteorológicas na safra 2009

Assim como em outros estados produtores de trigo, as condições meteorológicas no estado do Paraná para o cultivo do trigo em 2009 alternaram entre períodos favoráveis e desfavoráveis, já no início do período indicado para a semeadura em abril. A pouca quantidade de chuva em alguns locais (Tabela 2) dificultou a emergência de algumas lavouras de trigo (EMBRAPA, 2009). As chuvas que ocorreram em meados de maio e início de junho melhoraram as condições das lavouras de trigo no estado, onde neste período a semeadura atingiu 69% da área (EMBRAPA, 2009). Também no início de junho de 2009 ocorreram geadas nas regiões produtoras, contudo não havia trigo em estágio suscetível. Em julho as condições climáticas foram favoráveis à cultura do trigo gerando expectativa de atingir uma produção de aproximadamente 3,4 milhões de toneladas.

Com a finalização da época indicada para a semeadura de trigo no Paraná em meados de julho, se consolidou o aumento

to de área com trigo no Paraná em aproximadamente 9% a mais que 2008 e com produção estimada em até 3,52 milhões de toneladas, superando a expectativa da pesquisa realizada no mês anterior pelo DERAL, considerando-se as boas condições climáticas. No entanto, as constantes chuvas (Tabela 2) ocorridas em alguns locais do estado no mês de julho/2009 (EMBRAPA, 2009), preocuparam os agricultores por dificultarem a prática de controle de doenças e pragas. Como exemplo, em Guarapuava foi registrado 353,6 mm de precipitação pluvial em julho de 2009, em Londrina (região III), 228,2 mm (Tabela 2), o que representou mais de 200% acima da normal climatológica (68,9 mm) (NORMAIS..., 1992). Com a proximidade da colheita em algumas regiões do estado em agosto, seguiu-se a preocupação com a qualidade dos grãos, pois o excesso de chuvas em estádios anteriores e no período de maturação pode acarretar redução da produção e da qualidade dos grãos de trigo (EMBRAPA, 2009).

Nos meses de setembro e outubro de 2009, a intensidade de chuva também resultou dificuldades no controle de doenças nas regiões do Paraná onde o trigo é semeado tardiamente (junho e julho), com isso, a grande quantidade de chuva como em Francisco Beltrão (região II - 403,2 mm em outubro de 2009), contribuiu de certa forma na estimativa de produção de trigo no Paraná e conseqüentemente o potencial produtivo das lavouras (EMBRAPA, 2009).

Todavia, há que se destacar a evolução tecnológica alcançada no cultivo de trigo no Brasil, tanto em termos genéticos (cultivares adaptadas ao ambiente úmido da Região Sul) quanto em práticas de manejo de cultivo (com destaque para prote-

ção de plantas), que, mesmo em situações ambientalmente adversas, impedem frustrações de safras, a exemplo das que comumente ocorria no passado (vide exemplos em 1973 e 1983).

Principais problemas relatados na safra 2009

Por meio da consolidação das informações, 39,4% dos questionários apontaram os problemas meteorológicos como os mais limitantes à safra de trigo no estado do Paraná em 2009 (Tabela 3). A elevada incidência de doenças (34,6%) e os problemas de comercialização (10,7%) foram os outros dois itens mais citados no levantamento. Juntos, estes três problemas representaram 84,7% das citações do setor técnico.

Ainda foi citado como problema a baixa qualidade dos cultivares (9,9%), geadas e secas durante o ciclo (5,9%), a ocorrência de pragas (1,4%) e o elevado custo de produção (0,5%).

Principais sugestões para a pesquisa

Um dos itens do questionário buscou coletar sugestões da área técnica para a pesquisa ou segmentos da cadeia pro-

ductiva do trigo no estado do Paraná. De um total de 207 sugestões, sendo 23 na região I, 83 na região II e 101 na região III, o resultado está apresentado na Tabela 4.

A principal sugestão/demanda levantada foi referente à disponibilidade de cultivares resistentes a doenças (36,2%), valor superior ao apontado para o mesmo item nos anos de 2008 (33,2%), 2007 (21%) e 2006 (26%) - (IGNACZAK et al., 2007, CAIERÃO et al., 2009). Sugestões de novas alternativas para controle de giberela e brusone e cultivares resistentes a germinação na espiga foram os outros dois itens mais citados, com percentual de 15,1 e 12,8%, respectivamente (Tabela 4).

Cultivares

O percentual de área de cada cultivar segundo o levantamento realizado variou de maneira significativa conforme a região tritícola amostrada (Tabela 5). Na região I, predominou a cultivar Quartzo, com 18,6%; na região II, a cultivar BRS 220 (36,0%) e na região III, a cultivar CD 104 (56,1%). Na consolidação estadual, a cultivar de maior área foi CD 104 (23,3%), seguida pela BRS 220 (18,4%) e BRS 208 (13,9%).

De acordo com os dados coletados, 80% da semente usada é certificada (Fig. 4). Esta relação permanece praticamente inalterada conforme a região tritícola considerada; entretanto, a região I é que apresenta, em valores absolutos, o maior percentual de semente própria, totalizando 28,1%, ao encontro dos dados de 2008, onde apresentou 23% (CAIERÃO et al., 2009).

Manejo de solo

O Sistema Plantio Direto (SPD) é predominante no estado, independente da região de adaptação considerada. Em média, aproximadamente 75% das lavouras de trigo enquadram-se neste sistema (Fig. 5).

Pelo levantamento realizado em 2009, 72% da área amostrada foi corrigida com calcário, basicamente com aplicação em superfície (86,3%) (Tabela 6). Nas lavouras onde se aplicou calcário, em 68,1% delas a dose foi inferior a 2 t/ha; em 27,4% a dose foi entre 2 e 4 t/ha e somente em 3,8% a dose foi superior a 4 t/ha.

Tratamento de sementes, adubação de base e cobertura

Em relação ao tratamento de sementes realizado na safra 2009, o objetivo variou conforme a região de adaptação (Tabela 7). Na região I e região II, prevaleceu o tratamento de sementes com fungicida associado com inseticida, no percentual de 57,8% e 33,4%, respectivamente. Por outro lado, na região III, o tratamento mais comum foi somente com fungicida (43,3%). Na média ponderada estadual, o tratamento de sementes com fungicida + inseticida (38,5%) e o tratamento isolado com fungicida (36,8%) foram os mais comuns.

Para adubação de base, a dose de 200 a 250 kg/ha foi a mais comum no estado e em todas as regiões de adaptação (Tabela 7). Com relação a adubação de cobertura, a dose de uréia mais frequente foi de 50 a 100 kg/ha, exceto para a região I, onde a mais frequente foi a dose superior a 100 kg/ha deste fertilizante nitrogenado.

Controle de pragas

Em 62,7% das lavouras amostradas no estado do Paraná em 2009 houve controle de pulgões, sendo o maior percentual de controle observado na região I (74,7%) - Fig. 6. O percentual de controle para lagarta, na média estadual, foi de 70,1%, mas atingiu 93,4% na região I. O maior percentual de controle de percevejo foi realizado na região III (55,6%).

Controle de doenças

As manchas foliares, a giberela e a brusone foram as doenças de maior ocorrência na safra de 2009, com percentuais respectivos de 84,3%, 75,4% e 69,7% (Tabela 8). Os maiores percentuais de controle químico preventivo foram observados para giberela e brusone (72,2% e 70,6%, respectivamente).

Referências Bibliográficas

CAIERÃO, E.; PASINATO, A.; HARGER, N.; MAURINA, A. C.; PIRES, J. L. F.; PIMENTEL, M. B. M. **Uso de tecnologias em lavouras de trigo tecnicamente assistidas no Paraná - safra 2008**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 19 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 111). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do111.htm>. Acesso em: 25 jun. 2010.

CONAB. **Trigo no Brasil: série de área plantada**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 5 out. 2009.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; PIRES, J. L. F.; MALUF, J. R. T.; PASINATO, A.; CAIERÃO, E.; SÓ E SILVA, M.; DOTTO, S. R.; CAMPOS, L. A. C.; FELÍCIO, J. C.; CASTRO, R. L. de; MARCHIORO, V.; RIEDE, C. R.; ROSA FILHO, O.; TONON, V. D.; SVOBODA, L. H. **Regiões de adaptação para trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 20). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci20.htm>. Acesso em: 25 jun. 2010

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Observatório do trigo: acompanhamento de safra 2009 - PR**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/obs_trigo/safra/acompanhamento_pr2009.htm>. Acesso em: 28 jun. 2010.

IGNACZAK, J. C.; MAURINA, A. C.; DE MORI, C.; FERREIRA FILHO, A. **Uso de tecnologias em lavouras de trigo tecnicamente assistidas no Paraná - safra 2006**. Passo

Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 86). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do86.htm>. Acesso em: 26 jun. 2010

NORMAIS climatológicas (1961-1990). Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Secretaria Nacional de Irrigação - Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Agrometeorologia. Precipitação pluviométrica.** Disponível em: <<http://www.seab.pr.gov.br>>. Acesso em: 30 jun. 2010.

Tabela 1. Número de produtores, área cultivada no inverno, área cultivada no verão e área cultivada com trigo no estado do Paraná na safra 2009, considerando as regiões de adaptação para trigo no Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*			Estado do Paraná
	I	II	III	
Nº Produtores	1.647	6.955	8.008	16.610
Área Verão	319.409	10.796	565.194	1.395.400
Área Inverno	207.640	431.922	470.066	1.109.628
Área Trigo	124.375	215.894	263.179	603.448

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 2. Precipitação pluvial mensal registrada em diferentes estações meteorológicas do Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Local	Mês							
	Abr/09	Mai/09	Jun/09	Jul/09	Ago/09	Set/09	Out/09	Nov/09
	----- mm -----							
Apucarana	4,6	92,8	130,4	199,3	77,4	194,8	331,2	243,4
Campo Mourão	85,2	244,1	129,2	217,2	54,9	121,6	271,2	257,1
Cascavel	60,2	323,4	149,2	169,4	71,2	155,3	332,1	193,6
Cornélio Procopio	36,7	75,5	68,1	209,6	78,2	198,5	230,4	213,2
Francisco Beltrão	63,8	239,1	114,0	158,4	123,5	240,6	403,2	127,2
Guarapuava	59,4	151,0	127,4	353,6	118,4	329,8	280,4	158,0
Irati	9,0	81,2	81,0	321,0	85,2	400,4	232,2	192,8
Ivaiporã	11,0	195,8	128,2	278,4	89,1	238,0	303,9	249,3
Londrina	33,8	68,2	99,8	228,2	100,6	252,0	482,6	299,6
Maringá	25,0	70,0	94,8	131,6	60,6	114,0	258,8	95,8
Paranavai	12,6	63,9	96,2	166,9	84,3	170,6	469,8	266,8
Pato Branco	72,6	267,5	109,4	155,4	134,6	279,4	303,0	151,0
Ponta Grossa	3,0	72,4	66,4	240,6	77,8	219,8	147,0	170,8
Toledo	29,0	179,6	94,2	149,0	69,0	184,0	324,8	206,6
Umuarama	20,2	199,0	105,8	110,0	88,4	97,2	264,6	157,4
União da Vitória	68,6	163,0	83,8	175,8	123,4	360,4	296,6	166,2

Fonte: Paraná (2010).

Tabela 3. Problemas apontados pelos técnicos como os mais limitantes à safra de trigo no estado do Paraná em 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Problema	% de citação			Média do Paraná
	Região de adaptação*			
	I	II	III	
Chuva na colheita	34,6	43,9	39,6	39,4
Doenças	40,4	28,7	34,8	34,6
Comercialização	11,5	7,9	12,6	10,7
Qualidade	11,5	10,4	7,7	9,9
Clima (seca, geadas)	-	7,9	3,9	5,9
Pragas	1,9	1,2	1,0	1,4
Custo de produção	-	-	0,5	0,5

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 4. Principais sugestões da área técnica à pesquisa ou segmentos da cadeia produtiva do trigo no Paraná – safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Sugestão	% de citação			Média do Paraná
	Região de adaptação*			
	I	II	III	
Cultivares resistentes a doenças	30,4	38,6	39,6	36,2
Controle de giberela e brusone	21,7	3,6	19,8	15,1
Cultivares resistentes a germinação na espiga	13,0	14,5	10,9	12,8
Cultivares de porte baixo	-	6,0	-	6,0
Cultivares de maior qualidade	4,3	6,0	5,0	5,1
Cultivares resistentes a geada	4,3	4,8	-	4,6
Zoneamento Agrícola	4,3	4,8	-	4,6
Controle de pragas	4,3	-	-	4,3
Transmissão patógenos via semente	4,3	-	-	4,3
Novos produtos químicos para a cultura	-	3,6	5,0	4,3
Cultivares mais produtivas	4,3	4,8	3,0	4,0
Regionalização de cultivares	4,3	2,4	3,0	3,2
Políticas agrícolas	-	1,2	5,0	3,1
Cultivares para baixa altitude	-	1,2	5,0	3,1
Cultivares resistentes à pragas	4,3	1,2	-	2,8
Cultivares precoces	-	1,2	-	1,2
Cultivares com tolerância a solos ácidos	-	1,2	-	1,2
Informações sobre cultivares	-	1,2	-	1,2
Estudar outras culturas viáveis para inverno	-	1,2	-	1,2
Cultivares perfilhadoras	-	1,2	-	1,2
Cultivares com resistência a debulha	-	1,2	1,0	1,1
Transgênicos	-	-	1,0	1,0
Tecnologias de manejo de solo	-	-	1,0	1,0
Melhorar transferência de tecnologia	-	-	1,0	1,0

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 5. Principais cultivares de trigo utilizadas em cada uma das regiões de adaptação no Paraná na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Cultivar	% da área cultivada			Média do Paraná
	Região de adaptação*			
	I	II	III	
CD 104	0,4	13,5	56,1	23,3
BRS 220	8,2	36,0	10,9	18,4
BRS 208	16,3	16,8	8,5	13,9
Quartzo	18,6	2,2	1,3	7,4
BRS Guamirim	9,8	1,6	-	5,7
Supera	15,1	0,7	0,6	5,5
Safira	10,5	0,4	0,2	3,7
Outras	3,4	3,2	1,9	2,8
CD 108	0,2	6,9	0,6	2,6
OR 1	-	2,2	-	2,2
Ônix	4,2	0,1	-	2,1
IPR 85	0,2	3,9	2,0	2,0
Outras	6,9	7,7	9,0	10,4

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 6. Aplicação de calcário no estado do Paraná na safra 2009, por região de adaptação para trigo no Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

	Região de adaptação*			Média do Paraná
	I	II	III	
	----- % da área de trigo -----			
Aplicação calcário	91,1	76,4	48,5	72,0
superfície	84,5	93,0	81,4	86,3
incorporado	15,2	6,1	16,0	12,4
até 2 t	80,3	62,1	61,9	68,1
de 2 a 4 t	16,4	32,0	34,0	27,4
acima de 4 t	3,4	5,8	2,1	3,8

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

Tabela 7. Tratamento de sementes de trigo, adubação de base e adubação de cobertura na safra 2009 no estado do Paraná, por região de adaptação para trigo no Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Região de adaptação*	Tratamento de sementes**		Adubação de base (N-P-K - kg/ha)			Adubação cobertura (uréia - kg/ha)					
	TF	TI	< 150	150 a 200	> 250	< 50	50 a 100	> 100			
			200	250	100	usada					
I	35,5	5,5	57,8	4,6	14,6	54,2	31,9	6,0	45,3	46,7	2,0
II	31,7	11,6	33,4	4,2	30,6	50,4	15,9	6,5	47,9	26,7	15,9
III	43,3	6,5	24,4	3,0	36,3	53,1	7,7	6,5	55,9	14,1	17,5
Média	36,8	7,9	38,5	3,9	27,1	52,6	18,5	6,3	49,7	29,2	11,8

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Curiha et al. (2006).

**TF = somente tratamento com fungicida; TI = somente tratamento com inseticida; TF+TI = tratamento com fungicida + inseticida.

Tabela 8. Percentual de ocorrência de doenças de trigo, percentual de controle químico preventivo, curativo e sem tratamento na safra 2009, por região de adaptação para trigo no estado do Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Doença	Região de adaptação*			Média do Paraná	
	I	II	III		
	%				
Brusone	Ocorrência	82,2	57,4	69,4	69,7
	Preventivo	90,9	52,4	68,6	70,6
	Curativo	8,7	14,5	15,8	13,0
	Sem Tratamento	-	16,6	0,8	5,8
Ferrugem	Ocorrência	78,4	58,5	63,9	66,9
	Preventivo	70,3	51,7	42,5	54,8
	Curativo	20,2	43,2	52,5	38,6
	Sem Tratamento	0,3	7,0	-	2,5
Giberela	Ocorrência	92,6	71,5	62,1	75,4
	Preventivo	88,8	56,5	71,1	72,2
	Curativo	8,8	18,3	10,1	12,4
	Sem Tratamento	-	13,8	1,7	5,1

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Doença	Região de adaptação*			Média do Paraná	
	I	II	III		
	%				
Manchas foliares	Ocorrência	88,6	86,7	77,7	84,3
	Preventivo	70,5	42,7	45,0	52,7
	Curativo	19,3	49,7	42,9	37,3
	Sem Tratamento	0,1	8,8	-	3,0
Oídio	Ocorrência	85,2	49,6	37,6	57,5
	Preventivo	69,1	33,6	14,8	39,2
	Curativo	14,9	65,2	55,4	45,1
	Sem Tratamento	2,8	0,7	0,5	1,3
Septoriose	Ocorrência	-	43,6	50,0	31,2
	Preventivo	-	12,3	20,0	10,8
	Curativo	-	84,7	80,0	54,9
	Sem Tratamento	-	2,9	-	1,0
Helmintosporiose	Ocorrência	-	43,0	8,3	25,7
	Preventivo	-	7,0	29,2	18,1
	Curativo	-	80,0	12,5	46,3
	Sem Tratamento	-	13,0	-	6,5

* Região de adaptação de trigo no Paraná. Fonte: Cunha et al. (2006).

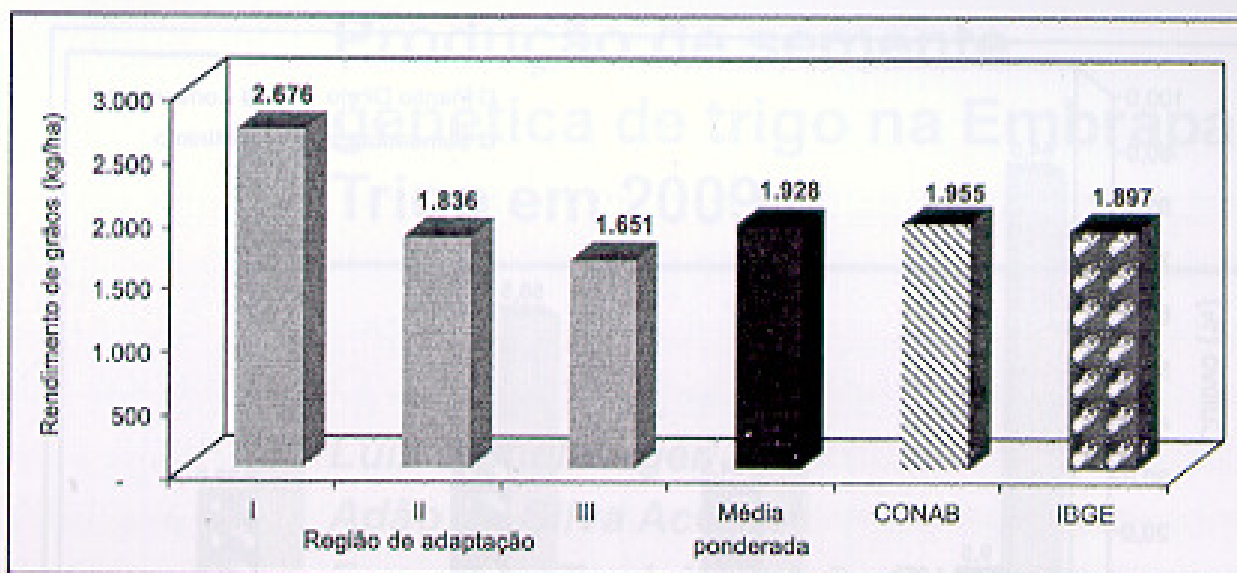


Fig. 3. Rendimento de grãos de trigo obtido na área amostrada no estado do Paraná (Regiões de adaptação I, II e III) e rendimento médio informado pelo IBGE e CONAB. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

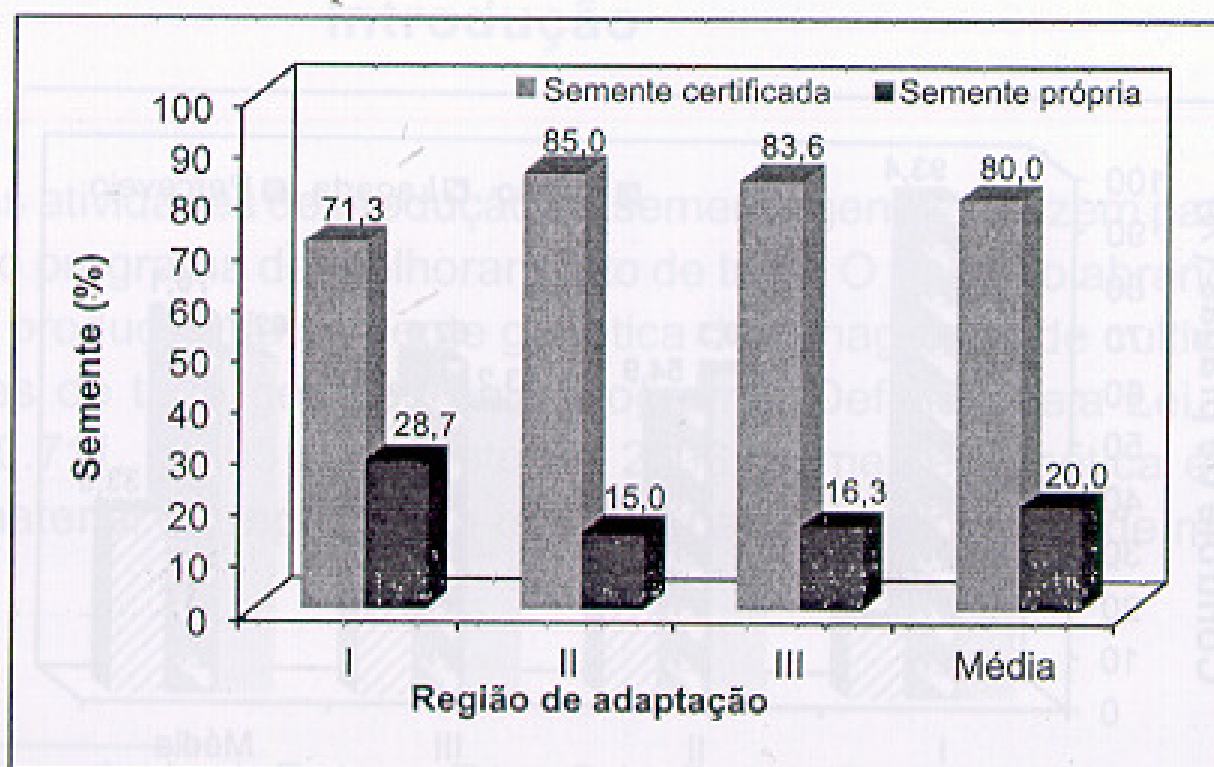


Fig. 4. Percentual uso de semente de trigo própria e certificada na safra 2009 no estado do Paraná, por região de adaptação para trigo no Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

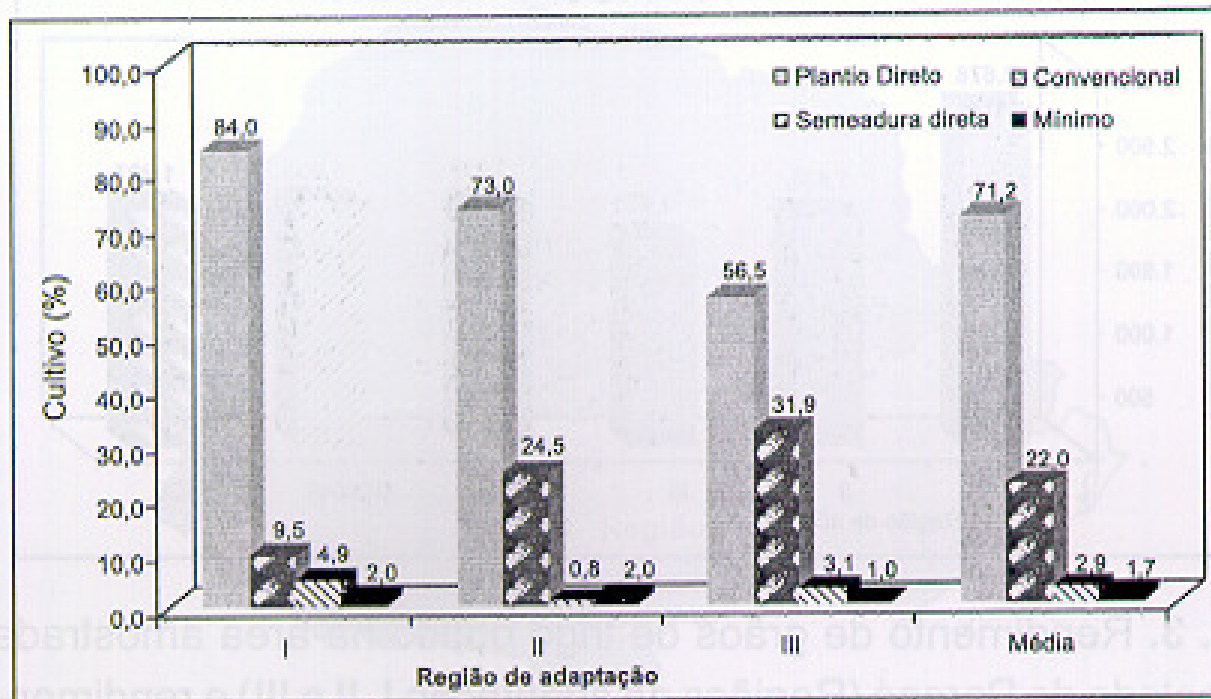


Fig. 5. Sistema de manejo do solo por região de adaptação para trigo no estado do Paraná, na safra 2009. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

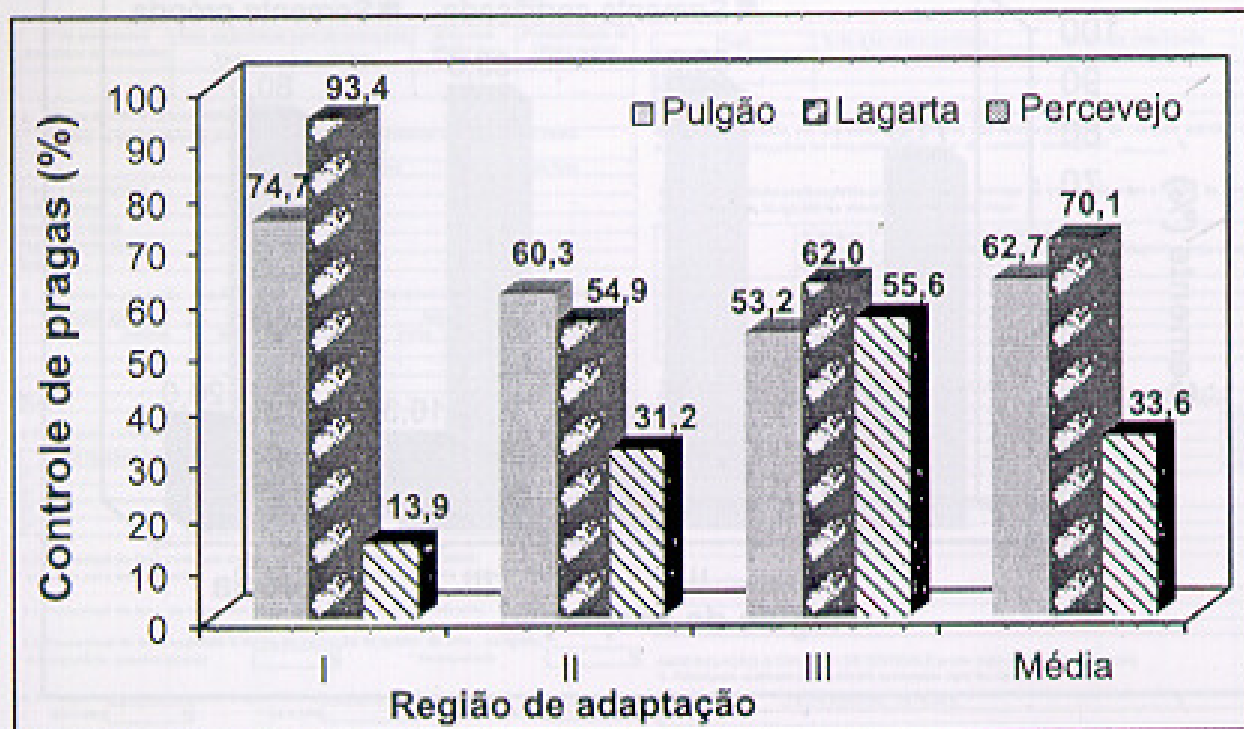


Fig. 6. Controle de pragas na safra 2009, por região de adaptação para trigo no estado do Paraná. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Produção de semente genética de trigo na Embrapa Trigo em 2009

Luiz Eichelberger¹

Adão da Silva Acosta²

Francisco Tenório Falcão Pereira²

Pedro Luiz Scheeren¹

Marcio Só e Silva¹

Eduardo Caierão¹

Introdução

As atividades de produção de semente genética fazem parte do programa de melhoramento de trigo. O trabalho abrange a produção de semente genética de linhagens e de cultivares de trigo geradas pelo programa. Definida pela Lei n° 10.711, de 05 de agosto de 2003, semente genética é o material de reprodução obtido a partir do processo de me-

Foram multiplicadas nesta safra 36 linhagens em ensaio VCU. Também foram multiplicadas 65 linhagens em ensaio VCU.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal, 451, 99001-970 – Passo Fundo, RS. E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br

² Analista, Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), Caixa Postal, 451, 99001-970 – Passo Fundo, RS.

lhoramento de plantas, sob responsabilidade e controle direto do obtentor, mantidas as características de identidade e pureza varietal. Assim, a semente genética é a base para a produção de sementes das classes subsequentes do Sistema Nacional de Sementes e de Mudas e, por isso, é produzida com rígida e controlada metodologia. Os trabalhos são realizados em duas fases. A primeira, executada pela Embrapa Trigo, tem com resultado a obtenção da semente do melhorista a partir da qual o Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), na segunda fase, produz a semente genética e a semente básica que alimenta o sistema de produção de semente certificada.

O objetivo do presente trabalho é relatar as atividades de produção de semente genética levadas a termo pela Embrapa Trigo e pelo SNT na safra de 2009.

Método

As atividades de campo foram desenvolvidas na área experimental da Embrapa Trigo situada no município de Passo Fundo, RS.

As parcelas foram semeadas sob forma massal, em linha por espiga, ou em parcelas individualizadas por linha, dependendo do ensaio de avaliação em que o genótipo se encontrava. A quantidade de sementes por linhagem ou cultivar foi variável em função da disponibilidade, da reserva existente em câmara fria e seca, do estágio de avaliação ou, ainda, da

demanda para produção de semente básica.

Foram semeadas parcelas de 16 m² das linhagens em avaliação preliminar (EPL) para purificação, coleta de espigas e multiplicação de sementes. A partir desta safra adiantou-se o processo de produção de semente genética em uma safra em relação ao que vinha sendo feito. Assim, as linhagens em avaliação no ensaio preliminar em rede (EPR) foram semeadas no sistema massal também para coleta de espigas e para colheita de sementes para os ensaios subsequentes. Com isso, na safra 2010 as linhagens em ensaio de EPR já serão semeadas na forma de linha por espiga.

As espigas das linhagens que avançaram para avaliação de primeiro ano nos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) colhidas no ano anterior foram debulhadas individualmente e semeadas em linhas individuais de 90 cm de comprimento. Ao final do ciclo estas linhas foram colhidas e trilhadas individualmente. As linhagens em segundo ano de ensaio de VCU foram semeadas no sistema de parcelas individualizadas em que cada linha colhida foi semeada e observada durante o ciclo. As parcelas individuais que restaram uniformes foram colhidas de forma massal com colhedora de parcelas. As linhagens em terceiro ano de ensaio de VCU foram semeadas de forma massal.

Foram multiplicadas nesta safra 36 linhagens em ensaio de VCU. Também foram multiplicadas 65 linhagens em ensaio preliminar em rede (EPR) e 451 em ensaio preliminar (EPL).

Foi realizada a renovação da semente genética de cinco cultivares para atendimento de demandas da produção de semente básica.

No total foram multiplicados 253,6 kg de sementes na forma de multiplicação massal, 3.440 linhas individuais por espiga e 965 parcelas individuais por linha.

As sementes foram tratadas com inseticida e fungicida. A semeadura ocorreu no período de 20/06/09 a 14/07/09. A adubação usada foi de 250 kg/ha da fórmula 10-20-20 (N-P-K). Foi feita adubação de cobertura com nitrogênio, variando de 60 a 100 kg/ha, dependendo do genótipo. A densidade de semeadura foi de aproximadamente 250 sementes por metro quadrado, empregando-se espaçamento de 0,20 m entre as linhas. Foi utilizada densidade mais baixa que a recomendada visando estimular o afilhamento e, assim, obter maior taxa de multiplicação.

O controle de plantas daninhas foi realizado através da aplicação de herbicida para controle de plantas invasoras de folhas largas e herbicida específico para controle de azevém. Insetos e doenças foram monitorados e controlados conforme a ocorrência.

A eliminação de plantas atípicas em parcelas massais e de linhas e parcelas fora do padrão foi realizada periodicamente, desde a fase vegetativa até a colheita. Foi dado ênfase ao trabalho de purificação durante o período de espigamento. Nos casos de semeadura no sistema de linha por espiga, foram eliminadas as linhas que apresentaram desuniformidade ou diferença de padrão do genótipo ou outros fatores que as desqualificassem, como baixo estande e ocorrência de doenças. O mesmo procedimento foi adotado com as parcelas individuais por linha. As linhas ou parcelas que se mostraram uniformes e dentro do padrão do genótipo foram colhidas.

A colheita foi iniciada em 05/11/09 e concluída em 05/12/09. Foi empregada colhedora automotriz para parcelas. As sementes foram acondicionadas em sacos de juta e secas, quando necessário, sendo logo após armazenadas. Espigas e linhas por planta foram colhidas manualmente, agrupadas em feixes e armazenadas em câmara fria e seca. Parcelas individuais por linha foram colhidas de forma massal com colhedora.

Sementes colhidas com grau de umidade acima de 13% foram submetidas a processo de secagem em secador estacionário, com temperatura entre 35 °C e 40 °C, até grau de umidade de 13%.

Para o beneficiamento das sementes empregou-se máquina de ar e peneiras.

Resultados

Conforme a Fig. 1, as condições meteorológicas durante o período de semeadura e emergência das plântulas foram adequadas ao desenvolvimento da cultura, com precipitação pluviométrica abaixo do normal antes do início da semeadura (junho), acima do normal durante a semeadura e após a semeadura e estabelecimento das lavouras (julho). Isto permitiu a obtenção da densidade de plantas desejada na maioria dos genótipos.

Nas fases de afilamento e alongamento (agosto) e emborrachamento e início de espigamento (setembro) a precipita-

ção pluvial foi acima da normal. Nas fases de formação do grão, maturação e pré-colheita (outubro) ocorreu precipitação um pouco abaixo da normal. Devido às condições meteorológicas descritas, a ocorrência de mosaico foi bastante severa no início do ciclo em algumas áreas e em linhagens e cultivares mais suscetíveis. Na fase de espigamento foram feitas três aplicações de fungicidas para controle da giberela. Mesmo assim a ocorrência desta doença foi bastante severa, prejudicando o rendimento e a qualidade das sementes de alguns genótipos.

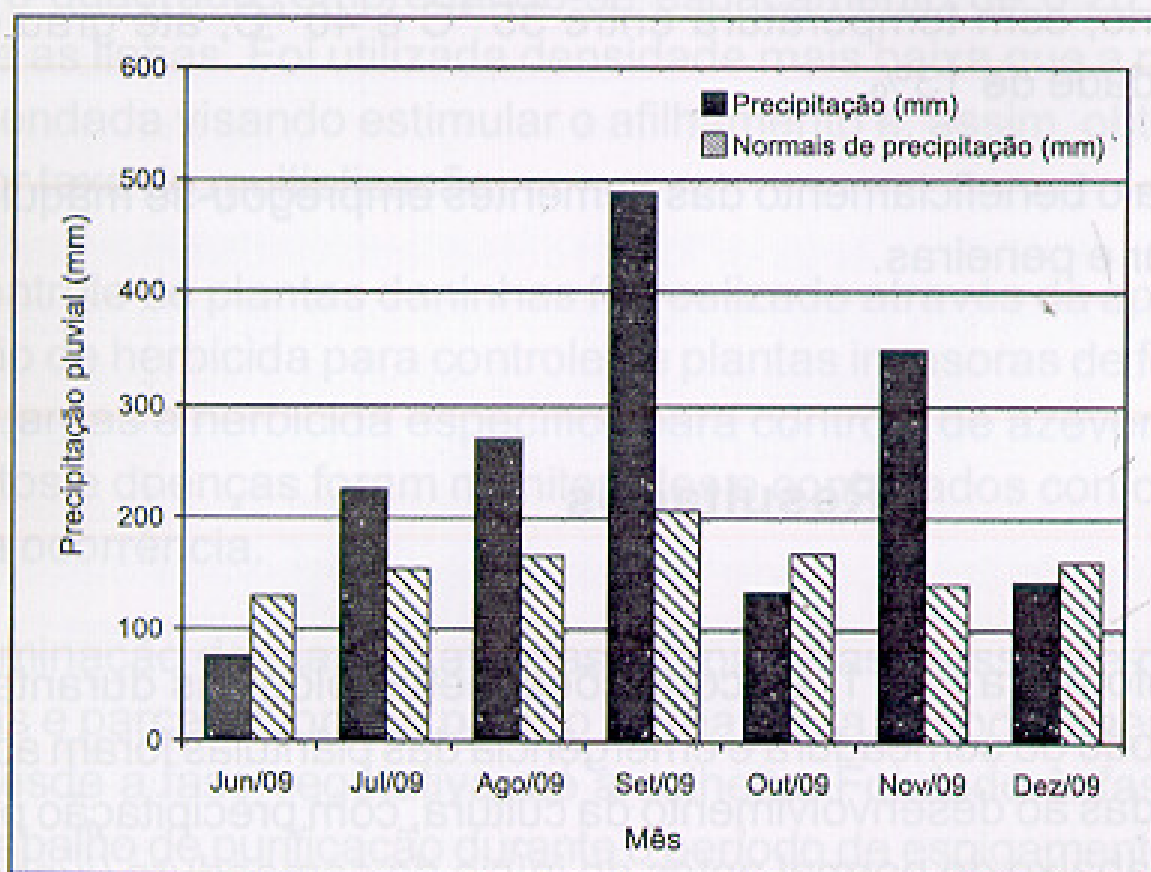


Fig. 1. Precipitação pluvial ocorrida durante o ciclo de produção de semente genética da cultura do trigo na safra de 2009 na Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS.

Na fase de colheita (novembro) ocorreu precipitação quase

2,5 vezes acima da média normal do mês (Fig. 2). Esta precipitação ocorreu de forma distribuída durante todo o período de colheita (05/11/09 a 05/12/09), prejudicando-a sobremaneira, tanto em sua execução como na qualidade final das sementes. Todas as parcelas colhidas apresentaram elevada umidade das sementes, sendo necessária a secagem.

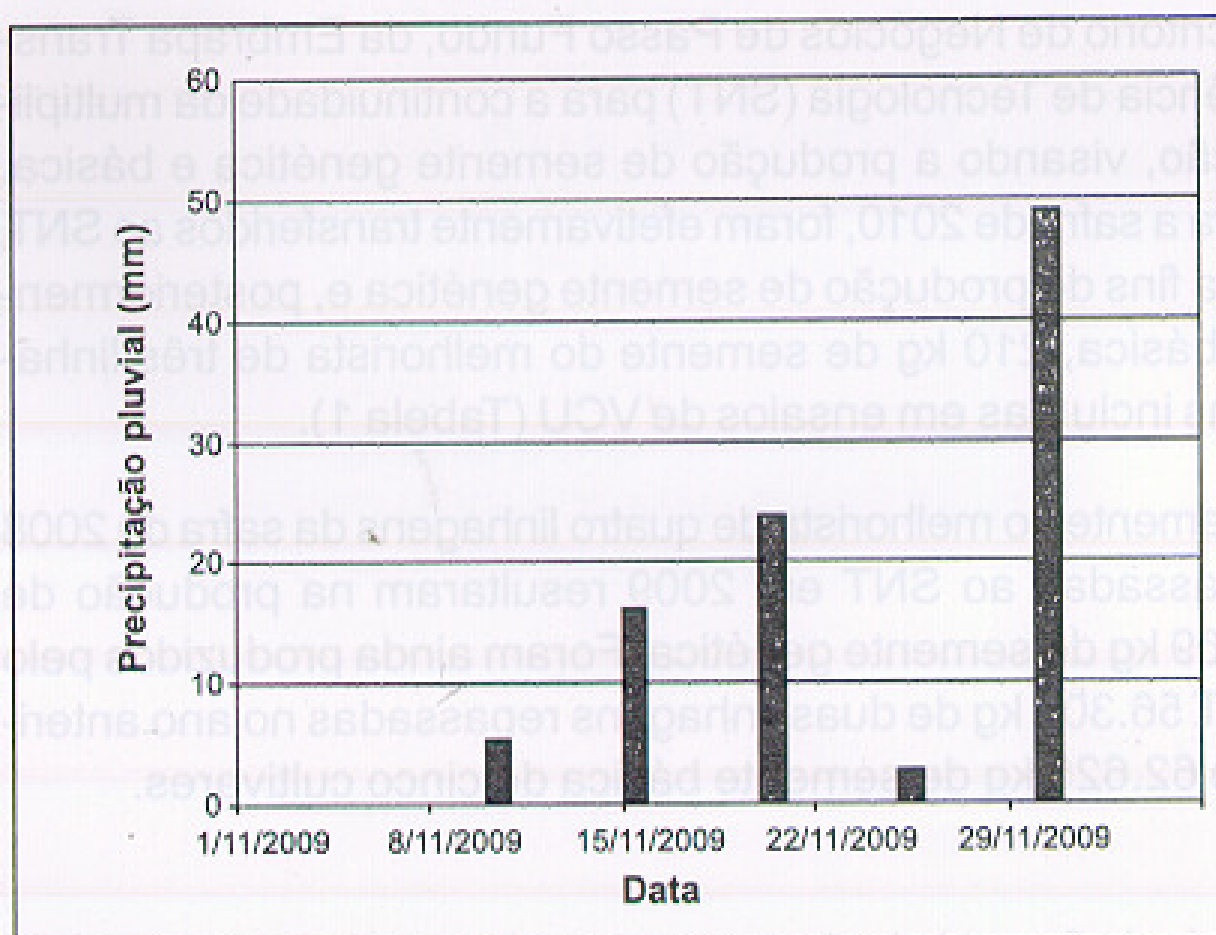


Fig. 2. Precipitação pluviométrica ocorrida durante a colheita de semente genética da cultura do trigo na safra de 2009, na Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS.

Foram colhidos e beneficiados 1.763 kg de sementes do melhorista de linhagens promovidas para os diversos ensaios de 2010, 289,5 kg de sementes do melhorista de cultivares e 2.411 kg de sementes para atendimento da demanda

de ensaios da Embrapa Trigo. As linhagens colhidas e e que não foram promovidas tiveram suas sementes eliminadas antes do beneficiamento. Foram ainda colhidas 103.600 espigas e 1.300 linhas individuais e 329 blocos individuais. A semente do melhorista obtida de cultivares registradas e de linhagens que finalizaram os ensaios de VCU com disponibilidade de sementes acima de 100 kg, foi disponibilizada ao Escritório de Negócios de Passo Fundo, da Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT) para a continuidade da multiplicação, visando a produção de semente genética e básica. Para a safra de 2010, foram efetivamente transferidos ao SNT, para fins de produção de semente genética e, posteriormente, básica, 210 kg de semente do melhorista de três linhagens incluídas em ensaios de VCU (Tabela 1).

A semente do melhorista de quatro linhagens da safra de 2008 repassadas ao SNT em 2009 resultaram na produção de 6.469 kg de semente genética. Foram ainda produzidos pelo SNT 56.300 kg de duas linhagens repassadas no ano anterior e 62.625 kg de semente básica de cinco cultivares.

Tabela 1. Quantidade de semente genética de linhagens de trigo transferidas pela Embrapa Trigo à Embrapa Transferência de Tecnologia (SNT), em 2010. Passo Fundo, RS. 2010

Linhagem	Quantidade de sementes
	----- kg -----
PF 040310	120
PF 050475	40
PF 050556	50
Total	210

Agradecimento

Aos colegas Júnior Edson Colla, José Valdecir dos Santos, Sandro Nespolo Pires e Gabriel Gehlen dos Santos.

Luiz Eichelberger¹

Adão da Silva Acosta²

Paulo Ernani Peres Ferralra³

Oswaldo Vasconcellos Vieira²

Joseani Mesquita Antunes¹

Lisandra Lunardi⁴

Jorge Cerbaro⁴

Silvana Burio⁴

Francisco Tenório Falcão Pereira²

Márcio Pacheco da Silva²

Introdução

A cultura do trigo necessita de soluções tecnológicas para cumprir o papel a que se destina: atender às cadeias produ-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS, E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Embrapa Transferência de Tecnologia-Escritório de Negócios de Passo Fundo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ Analista, área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo.

⁴ Assistente, área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo.

Atividades da Embrapa na transferência de tecnologia para a cultura do trigo na safra de 2009

Luiz Eichelberger¹

Adão da Silva Acosta²

Paulo Ernani Peres Ferreira³

Oswaldo Vasconcellos Vieira³

Joseani Mesquita Antunes³

Lisandra Lunardi³

Jorge Cerbaro⁴

Silvana Burio³

Francisco Tenório Fação Pereira²

Márcio Pacheco da Silva²

Introdução

A cultura do trigo necessita de soluções tecnológicas para cumprir o papel a que se destina: atender às cadeias produ-

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: luizei@cnpt.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Embrapa Transferência de Tecnologia-Escritório de Negócios de Passo Fundo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ Analista, área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo.

⁴ Assistente, área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Trigo.

tivas dos cereais, particularmente agricultores; diminuir importações e garantir soberania alimentar ao país. Assim, a oferta de tecnologia decorrente dos avanços da pesquisa científica necessita de arranjos nas gestões de transferência, de negócios e de comunicação, com a perspectiva de alcançar todos os segmentos envolvidos e garantir a adoção dessas soluções. Este trabalho relata o conjunto de atividades executado na safra 2009 pela Embrapa Trigo e Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Passo Fundo, para a cultura do trigo, que teve como objetivos: licenciar e demonstrar cultivares; capacitar técnicos e agricultores acerca de cultivares e tecnologias, evidenciando a importância de utilizá-las; validar regionalmente resultados e indicações da pesquisa; comunicar à sociedade os temas relevantes para a cultura.

Método

O método de transferência de tecnologia adotado seguiu dois modelos complementares. No modelo típico de transferência de tecnologia, as atividades decorreram da programação com diferentes parceiros e estiveram relacionadas a diversos projetos e planos de ação da Embrapa Trigo. Foram desenvolvidas vitrines de tecnologias, unidades demonstrativas, dias de campo, palestras e eventos, como encontros, workshops e seminários, com as rotinas associadas de planejamento, acompanhamento e avaliação. A divulgação dessas atividades e dos temas referentes à cultura foi objeto de inserções em mídia. O outro modelo refere-se à produção de

sementes e ao licenciamento de cultivares, vinculados à oferta de cultivares pela Embrapa Transferência de Tecnologia e à trajetória percorrida por estas cultivares no âmbito das empresas de sementes.

Resultados

Foram comercializadas sementes de oito cultivares, pelo Escritório de Negócios de Passo Fundo da Embrapa Transferência de Tecnologia, para 46 empresas de sementes. Além disso, foram licenciadas diversas outras cultivares indicadas pela pesquisa, através de 147 contratos de licenciamento nas diferentes categorias de sementes (Tabela 1). Entre as cultivares licenciadas, encontra-se BRS Guamirim, que apresentou a maior área individual inscrita para a produção de sementes no Estado do Rio Grande do Sul na safra 2009.

Esse modelo de negócios acoplou-se às atividades de transferência e comunicação da Embrapa Trigo. Dentro deste contexto, foram desenvolvidas 418 atividades, com 215.684 participantes. Foram instaladas quatro vitrines tecnológicas e 176 unidades demonstrativas, envolvendo sete cultivares, incluindo duas de dupla aptidão e outras tecnologias afeitas à cultura, como densidade e época de semeadura, tratamentos fitossanitários, manejo de cortes, entre outras. Foram realizados 36 dias de campo, com a participação de 23.896 agricultores, técnicos, líderes e estudantes (Tabela 2). Na mesma tabela, é apresentada segmentação regional, de parceiros e de tipos de cultivares nessas unidades. Observa-se que predominaram ações no Rio Grande do Sul, com empre-

sas de sementes e cooperativas e com cultivares para produção de grãos.

Outras atividades de transferência, como palestras, cursos e eventos, também tiveram significativa participação na safra 2009. Foram alcançadas 8.993 pessoas em 135 palestras, cerca de 50% específicas para trigo e as restantes com uma grande variação de temas envolvendo a cultura, incluindo fatores promotores e redutores do rendimento, clima e ambiente, integração lavoura-pecuária-floresta, além de palestras institucionais (Tabela 3). Foram ministrados 11 cursos tendo como tema central o trigo. O trigo esteve presente também em outros 14 cursos em que foram treinados 861 profissionais e estudantes. Nesse caso, as palestras e os cursos concentraram-se na sede da Embrapa Trigo, e modificou-se o perfil dos parceiros, com a presença de universidades, sindicatos e empresas dos ramos de grãos, agroquímicos e leite. Ocorreram ainda 42 eventos diversos tendo o trigo como tema central ou dele fazendo parte. Todas estas atividades foram presenciadas por mais de 181.000 pessoas.

Nestas atividades, procurou-se informar, aos públicos interno e externo, acerca dos eventos e das tecnologias transferidas com o auxílio de informativos locais, em web, e artigos de divulgação em mídia local, regional e nacional, de acordo com a relevância do tema. Nesse aspecto, foram 306 inserções na imprensa, predominando informações sobre eventos, mercado e cultivares. Temas associados à proteção e ao manejo da cultura também estiveram presentes (Tabela 4).

Tabela 1. Comercialização e licenciamento de cultivares de trigo pela Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Passo Fundo.

	Venda de sementes	Contratos de licenciamento por categoria de sementes				Total
		C1 ¹	C2 ²	S1 ³	S2 ⁴	
Empresas	46	46	16	12	73	147
Cultivares	8	8	6	4	6	-

¹ Semente certificada de primeira geração;

² Semente certificada de segunda geração;

³ Semente não certificada de primeira geração;

⁴ Semente não certificada de segunda geração.

Tabela 2. Vitrines tecnológicas, unidades demonstrativas e dias de campo com cultivares e tecnologias da Embrapa Trigo, safra 2009.

Atividade	Vitrine tecnológica	Unidadedemonstrativa	Dia de campo	Cultivar	Público presente
Total	4	176	36	7	23.896
Segmentação por região:					
RS	2	162	34	5	-
Outros estados	2	14	2	5	-
Segmentação por aptidão:					
Para grãos	3	110	18	5	-
Dupla aptidão	1	66	18	2	-
Segmentação por parceiros:					
Institucional	1	25	-	-	-
Empresa de sementes	-	62	-	-	-
Emater-RS	-	18	-	-	-
Cooperativa	2	42	-	-	-
Fetraf-Sul	-	10	-	-	-
Outros parceiros	1	19	-	-	-

Tabela 3. Outras atividades de transferência de tecnologia para a cultura do trigo na Embrapa Trigo, safra 2009.

Tipo de atividade		Número	Público presente
Palestra	Específica para trigo	66	3.666
	Com trigo incluso	69	5.327
	Total	135	8.993
Curso	Específico para trigo	11	302
	Com trigo incluso	14	559
	Total	25	861
Organização de evento	Específico para trigo	15	1.247
	Com trigo incluso	27	180.687
	Total	42	181.934

Tabela 4. Inserções na imprensa acerca da cultura do trigo na Embrapa Trigo, safra 2009.

Tipo de inserção	Número
Eventos, mercado e cultivares	130
Proteção da cultura, pragas e doenças	73
Manejo, sistema plantio direto, pós-colheita, clima e sementes	103
Total	306

Agradecimento:

Aos colegas Everton Weber, Pedro Meira e Domingos Fachi.

Embrapa

Trigo

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

63
P6
20
ex