

11760
CNPQSO
2004

FL-11760

Documentos

ISSN 1516-781X
Novembro, 2004

241

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 2003

Trigo

Resultados de pesquisa da
2004 FL-11760



40639-1

embrapa

Soja



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Roberto Rodrigues

Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

José Amauri Dimarzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luiz Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Mauro Motta Durante

Secretário Geral

DIRETORIA-EXECUTIVA DA EMBRAPA

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores

EMBRAPA SOJA

Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni

Chefe Geral

João Flávio Veloso Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Norman Neumaier

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Heveraldo Camargo Mello

Chefe Adjunto de Administração

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas a:

Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Soja

Caixa Postal 231 - CEP 86 001-970

Telefone (43) 3371 6000 Fax (43) 3371 6100 Londrina, PR

e-mail: sac@cnpso.embrapa.br

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Comitê de Publicações da Embrapa Soja



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1516-781X
Novembro, 2004*

Documentos241

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja - 2003

Trigo

Organizado por:

**Odilon Ferreira Saraiva
Embrapa Soja**

**Londrina, PR
2004**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100

<http://www.cnpso.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *João Flávio Veloso Silva*

Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Clara Beatriz Hoffmann-Campo*

George Gardner Brown

Waldir Pereira Dias

Ivan Carlos Corso

Décio Luís Gazzoni

Manoel Carlos Bassoi

Geraldo Estevam de Souza Carneiro

Léo Pires Ferreira

Supervisor editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Capa: *Danilo Estevão*

1ª Edição

1ª impressão 11/2004: tiragem: 150 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).

Resultados de pesquisa da Embrapa Soja – 2003: trigo /
organizado por Odilon Ferreira Saraiva. – Londrina:
Embrapa Soja, 2004.

35p. ; 21cm. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN
1516-781X; n.241)

1.Trigo - Brasil. I.Saraiva, Odilon Ferreira (Org.).
III.Título. IV.Série.

CDD 633.110981

© Embrapa 2004

Apresentação

A publicação ***Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja***, editada anualmente, é onde os pesquisadores relatam os principais resultados e avanços obtidos, no último ano, em seus projetos de pesquisa e de transferência de tecnologia em soja, girassol e trigo. Tem como principal objetivo registrar nossa memória técnica e informar pesquisadores, professores, assistência técnica e demais interessados sobre o andamento das pesquisas durante a última safra. Muitos desses resultados são oriundos de trabalhos em andamento e, portanto, ainda não conclusivos. Sendo assim, a utilização das informações contidas nesta publicação deve ser feita com cuidado. As tecnologias prontas para utilização a campo são discutidas em reuniões específicas e repassadas para a assistência técnica e para os produtores rurais, como Sistemas de Produção ou outras publicações das séries Documentos ou Circular Técnica. As de caráter emergencial são divulgadas na forma de Comunicado Técnico e na *home page* da Embrapa Soja. Os resultados de interesse para a comunidade científica são publicados em revistas periódicas especializadas, de alcances nacional e internacional.

Para facilitar o manuseio, a publicação foi dividida em vários volumes, contemplando os resultados dos projetos de uma área específica de conhecimento ou de áreas correlatas. O presente volume apresenta os resultados obtidos em 2003, na área de Trigo.

João Flávio Veloso Silva

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja*

Sumário

1 MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO PARA COMPETITIVIDADE DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO	7
1.1 Desenvolvimento de linhagens e de cultivares de trigo de ciclo precoce e médio, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à região centro-sul (Subtropical) (PR, SP e MS) (02.02.2.10.00.03)	7
1.2 Avaliação (VCU) e caracterização (DHE) de linhagens e de cultivares de trigo, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à região centro-sul (Subtropical) (PR, SP e MS) (02.02.2.10.00.04)	21

MELHORAMENTO GENÉTICO DE TRIGO PARA COMPETITIVIDADE DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Número do projeto: 02.02.2.10

Líder: Pedro Luiz Scheeren

No de subprojetos que compõem o projeto:

Unidades/Instituições participantes: Embrapa Trigo; Embrapa Soja

A produção de trigo, no Brasil, ao longo dos anos, tem sido insuficiente para suprir a demanda interna que atualmente ultrapassa os 10 milhões de toneladas. A insuficiência de cultivares com elevado potencial produtivo, estáveis, adaptadas ao clima do País, dotadas de qualidade industrial que atenda à demanda do mercado e resistentes às principais doenças, tem sido apontada como uma das razões da falta de interesse dos agricultores em ampliar a área semeada com trigo. Na safra de 2003, a produção brasileira, beneficiada pelas condições climáticas favoráveis, apesar de ter alcançado 5,6 milhões de t, atendeu apenas 50% da demanda. Nos estados do Paraná, de São Paulo e de Mato Grosso do Sul, região de abrangência da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de trigo, existe infraestrutura voltada para a produção de grãos, onde o trigo se constitui na cultura que oferece a maior perspectiva de renda durante o período de inverno, tendo um amplo mercado comprador. O cultivo do trigo contribui para reduzir em cerca de 20% os custos de produção das culturas de verão e possibilita renda em período considerado de entre-safra.

1.1 Desenvolvimento de linhagens e de cultivares de trigo de ciclo precoce e médio, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à região centro-sul (Subtropical) (PR, SP e MS) (02.02.2.10.00.03)

1.1.1 Desenvolvimento de linhagens de trigo

Dionisio Brunetta; Manoel Carlos Bassoi; Sergio Roberto Dotto;
Luís César Vieira Tavares; Pedro Luiz Scheeren¹; Claudinei Andreoli

O objetivo principal desta atividade é desenvolver novas linhagens e cultivares de trigo das classes Pão e Melhorador, de alto potencial de rendimento de grãos e resistentes às principais doenças, adaptadas às diversas condições edafoclimáticas dos estados do Paraná, de São Paulo e de Mato Grosso do Sul. É conduzido em parceria com a Embrapa Trigo (RS), tendo por base a Embrapa Soja, em Londrina, PR, e atividades em diferentes locais desses estados. São realizadas seleções em germoplasma de trigo fixo e segregante, introduzido de outras instituições. Também, são realizadas hibridações entre genótipos previamente selecionados e seleções em populações segregantes provenientes destas hibridações, utilizando o método genealógico.

Em atividade a cargo da Embrapa Trigo, estão sendo desenvolvidas, também, linhagens pelo processo de haplodiploidização com pólen de milho (DHM). As linhagens desenvolvidas por essa metodologia são avaliadas em coleções instaladas no Paraná e no Rio Grande do Sul.

Para avaliar a qualidade industrial e outras características agrônômicas, nos laboratórios da Embrapa Trigo, são realizados testes de eletroforese das novas linhagens. Das promovidas aos ensaios preliminares, são realizados, também, testes de tolerância ao alumínio, em condições controladas. A meta prevista é, a cada ano, desenvolver e promover oito linhagens da classe trigo Pão e cinco linhagens da classe Melhorador, aos ensaios para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU).

As atividades planejadas para a safra de 2003 foram implantadas e conduzidas conforme previsto. Devido às condições climáticas favoráveis verificadas durante os meses de inverno, onde as chuvas, em quantidade suficiente e bem distribuídas, foram acompanhadas por temperaturas amenas, sem ocorrência de geadas prejudiciais à cultura, a

¹ Pesquisador Embrapa Trigo

safras de trigo, em 2003, apresentou produtividade superior à média histórica. No ano de 2003, além das atividades inerentes ao projeto, foram realizadas 62 ações de difusão (palestras, entrevistas a TVs, jornais, assessorias) e produzidas 19 publicações técnicas.

Bloco de cruzamentos

No ano de 2003, em Londrina, o Bloco de Cruzamentos foi organizado com 98 cultivares e linhagens, previamente selecionadas em função de suas características. Além das hibridações entre esses genótipos, utilizaram-se, também, as plantas da geração F_1 como genitores femininos, bem como, de uma coleção originária do CIMMYT-CNPT, visando, desta forma, ampliar a recombinação de genes favoráveis. Em 2003, foram realizados, em Londrina, 390 cruzamentos.

Populações segregantes

O processo de desenvolvimento de linhagens consiste da semeadura de populações segregantes, no campo, por um período, aproximado, de sete gerações até os genótipos atingirem homocigose aceitável para formar novas linhagens.

Um resumo das populações segregantes semeadas na Embrapa Soja, em Londrina, no ano de 2003, e das seleções efetuadas está na Tabela 1.1. Essas populações são provenientes de cruzamentos realizados, em anos anteriores, pela Embrapa, em Londrina, PR, e em Passo Fundo, RS. Parte da semente da geração F_2 foi enviada a Passo Fundo, visando realizar seleção para resistência às doenças que ocorrem em maior intensidade que em Londrina. Utilizou-se o processo de semeadura direta, com parcelas de três linhas de 2,5 a 6,0 metros de comprimento. Em 2003, a seleção da geração F_2 , de cruzamentos realizados em Londrina, foi feita através da avaliação precoce para rendimento.

A seleção individual no campo foi complementada pela avaliação das características das sementes, efetuada após a trilha das plantas, mantendo-se, preferentemente, as bem formadas, de cor vermelha e com textura dura. Ao final das referidas etapas de seleção, foi mantida se-

TABELA 1.1. Populações segregantes de trigo semeadas na Embrapa Soja, em Londrina, PR, em 2003. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Descrição	Origem 2002	Parcelas semeadas ¹	Plantas seletas ²	Linhas fixas ³
F1 2003 CW	Cruzas WT	290	285	
F2 Embrapa Soja - 02 CW	Londrina	324	2.496	
F3 Embrapa Soja - 03 CW	Londrina	498	882	
F4 Embrapa Soja - 03 CW	Londrina	265	235	
F5 Embrapa Soja - 03 CW	Londrina	218	195	
F6 Embrapa Soja - 03 CW	Londrina	188	285	
F6 de F2 Massal PR/99	Londrina	109	147	
F7 Embrapa Soja 03 CW	Londrina	432	84	64
F 7 PI Sel de F2 Emb Trigo 98	Londrina	724	163	153
Seg PI Sel PF 97 - 03	Londrina	244	217	53
F5 a F7 de Seg PF 99 - Agrupados	Londrina	122	175	8
Ind LD 2003 de Segreg Emb Trigo 2001	Londrina	570	498	24
F4 de F2 Massa Emb Trigo 2001 - 03	Londrina	334	330	
Seg. de Avanço Ger. PF-LD 2002 - 03	Londrina	219	44	23
F3 de F2 Embrapa Trigo 01	Londrina	819	550	
F4 BWME2 HR01	Londrina	160	80	
Plantas Sel. Telado Inverno 2002	P. Fundo	549	434	28
Plantas Sel. Campo 2002 (V.V.)	P. Fundo	788	905	
Col BWME 2 - F4	P. Fundo	160	49	
M.M.A.G. Telado Primavera 2002/2003	P. Fundo	672	578	
F2 Massal Embrapa Trigo	P. Fundo	363	530	
Total		8.048	9.162	353

¹ Número de progênies semeadas, em 2003, provenientes de seleções efetuadas em 2002.

² Número de plantas que permaneceram após observação visual de grão, em laboratório.

³ Número de linhas fixas selecionadas que integrarão os ensaios preliminares de 1º ano ou coleções de observação.

mente de 9.162 plantas, para semeadura em 2004. Nas gerações avançadas, F_7 e F_8 , foram selecionadas 353 progênies fixas. As linhagens com volume suficiente de semente foram identificadas com a sigla WT e promovidas a ensaios preliminares de primeiro ano. As demais serão avaliadas em coleções de observação. No laboratório da Embrapa Trigo, foram determinadas as gluteninas de alto peso molecular dessas linhagens, visando obter as primeiras informações sobre a qualidade industrial.

Coleções de observação

As novas linhagens são inicialmente reunidas em coleções especiais, formadas por parcelas de 2,5 a 5 m² e avaliadas em diversos ambientes, sempre comparadas com cultivares padrões. São realizadas observações fenológicas, fenométricas e de resistência às doenças, em condições de campo. Após a colheita e a pesagem são, também, selecionadas pelo aspecto visual do grão.

Em 2003, ao todo, foram instaladas 11 coleções, totalizando 2.761 parcelas (Tabela 1.2).

A) Coleção Embrapa Soja

Nesta coleção, foram reunidas 346 linhagens de diversas procedências. Foi semeada em parcelas de 5 m², em Londrina e de 2,5 m², em Cascavel e em Ponta Grossa. Após seleção no campo e observação visual do grão, restaram 111 linhagens, para avaliação em ensaios preliminares, em 2004.

B) Coleção P.O. DHM e outras da Embrapa Trigo

A coleção P.O. DHM, organizada com linhagens desenvolvidas na Embrapa Trigo pelo processo de haplodiploidização, foi semeada em Londrina. Outras linhagens, do programa geral de desenvolvimento de linhagens, foram avaliadas, em Londrina e em Ponta Grossa, em parcelas de 2,5 e 5,0 m², totalizando 1.219 genótipos. Após as seleções, restaram 150 linhagens para reavaliações em mais ambientes, em 2004.

TABELA 1.2. Relação das coleções de trigo conduzidas pela Embrapa Soja, em Londrina (LD), em Cascavel (CS) e em Ponta Grossa (PG), PR, em 2003. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Descrição	Parcelas			Linhagens selecionadas
	LD	CS	PG	
Coleção Embrapa Soja	346	346	346	111
Coleção P. O. DHM -2003	330			49
Linhagens em Parcelas de 2,5 m	145			20
Linhagens em Parcelas de 5 m	683			70
Linhagens Resistentes à ferrugem da folha			61	11
10º SAWYT origem CIMMYT (2 rep)	100			9
10º HRWYT origem CIMMYT (2 rep)	100			13
Coleção 20º SAWSN origem CIMMYT	256			20
Coleção 35º IBWSN origem CIMMYT	543			49
Coleção CIMMYT - CNPT 2003	97			14
Coleção para coleta de Ferrugem da folha	161	161		
Total	2.761	507	407	366

C) Coleções do CIMMYT- México

Em Londrina, foram instaladas cinco coleções provenientes do CIMMYT (Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo) totalizando 1.096 parcelas. Algumas dessas coleções são em parcelas menores (duas linhas de 1 m). No entanto, duas delas, 10º SAWYT e 10º HRWYT, foram organizadas em duas repetições, com parcelas de 5 m².

O CIMMYT organiza essas coleções com linhagens específicas para atender a diferentes mega-ambientes das regiões onde se cultiva trigo no mundo. Esse intercâmbio possibilita a utilização do amplo germoplasma disponível, quer seja de forma direta, na seleção de linhagens, ou pela transferência de características desejáveis para novos genótipos a serem desenvolvidos pela Embrapa, através de cruzamentos artificiais. Muitas dessas linhagens apresentam boa adaptação para as condições do Paraná. No entanto, a maioria é de grão branco, carac-

terística indesejável para as condições do sul do Brasil, devido à sua ligação com suscetibilidade à germinação pré-colheita.

Após as seleções no campo, considerando o rendimento e o aspecto visual do grão, restaram 83 linhagens para reavaliação em coleções em novo ciclo. Outras 22 linhagens, com maior volume de semente, foram promovidas a ensaio preliminar que será conduzido em três locais do Paraná.

D) Coleções para coleta de amostras de ferrugem da folha

Tendo por finalidade específica a coleta de amostras para identificação de raças de ferrugem da folha, foram conduzidas, em Londrina e em Cascavel, duas coleções organizadas pela Embrapa Trigo, contendo 161 genótipos. Das que desenvolveram pústulas de ferrugem, foram coletadas amostras e enviadas ao laboratório para os testes previstos.

1.1.2 Ensaios Preliminares

Manoel Carlos Bassoi; Dionisio Brunetta; Sergio Roberto Dotto;
Luís César Vieira Tavares; Pedro Luiz Scheeren¹; Claudinei Andreoli

As novas linhagens selecionadas em coleções ou reunidas em gerações segregantes passam pelas primeiras avaliações estatísticas de rendimento de grãos, nos ensaios preliminares internos. Nesses ensaios, as novas linhagens são comparadas com testemunhas escolhidas entre as cultivares de elevado potencial produtivo e com significativa área de cultivo no Estado do Paraná.

No ano de 2003, foram testadas, em oito ensaios preliminares de 1º ano, 176 linhagens provenientes de seleções realizadas no ano anterior, em coleções de observação e em linhas avançadas. Em três ensaios preliminares de 2º ano, foram testadas 66 linhagens promovidas dos ensaios preliminares de 1º ano de 2002.

Os ensaios preliminares foram instalados em Londrina e Cascavel, em latossolo roxo distrófico A moderado textura argilosa (baixa saturação

¹ Pesquisador Embrapa Trigo

de alumínio), e em Ponta Grossa, em latossolo vermelho-escuro álico A proeminente textura argilosa (moderada saturação de alumínio). Amostras das linhagens, colhidas em Londrina e em Cascavel, foram enviadas ao laboratório da Embrapa Trigo, para análise de força geral de glúten (W), determinada através do alveógrafo de Chopin, a fim de obter informações sobre a qualidade industrial.

Após a avaliação a campo, do rendimento de grãos, outras características agrônômicas e considerando os valores de W, 116 linhagens, dos ensaios preliminares de 1º ano, foram promovidas a ensaios preliminares de 2º ano, em 2004. Dessas, 23 linhagens (20%) apresentaram valores de W entre 250 e 300 (10^4 Joules), que é o ideal para panificação (trigo Pão), e 44 delas (38%) apresentaram valores de W acima de 300 (10^4 Joules), sendo classificadas, preliminarmente, como trigo Melhorador. Apenas 10 linhagens (9%) apresentaram valores de W abaixo de 150 (10^4 Joules), sendo classificadas como trigo Brando. O restante (33%) das linhagens apresentou valores de W entre 151 e 249 (10^4 Joules), indefinidos como classe mas passíveis de utilização para o fabrico de "pão caseiro" e para mescla com outras classes. Convém salientar que o objetivo desta atividade é o desenvolvimento de linhagens e de cultivares de trigo de ciclo precoce e médio, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à região centro-sul do País (PR, SP e MS).

Na Tabela 1.3, são apresentados os dados de rendimento de grãos, em Londrina, em Cascavel e em Ponta Grossa, das 16 linhagens dos ensaios preliminares de 2º ano, em 2003, que foram promovidos aos ensaios intermediários do Paraná, em 2004, com informações, também, sobre a força geral de glúten (W) que, entre outros parâmetros de qualidade, é o mais importante para a determinação da aptidão industrial do trigo. Dessas 16 linhagens, nove estão classificadas como trigo Melhorador e cinco como trigo Pão. A linhagem classificada como trigo Brando, apesar de não constar dos objetivos do projeto, apresenta excelente desempenho agrônômico na região sul do Paraná (Região Triticola 8), tradicional produtora de trigo Brando, constituindo uma excelente opção para os agricultores.

TABELA 1.3. Informações sobre os cruzamentos, rendimentos, em kg/ha, ciclo e força geral de glúten, das cultivares de trigo em ensaios preliminares de 2º ano, 2003, e promovidas aos ensaios intermediários de 2004. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Linhagem	Cruzamento	Londrina		Cascavel		Ponta Grossa		Esp ²	W ³
		kg/ha	% ¹	kg/ha	%	kg/ha	%		
PF 001248	PF 869114/BR 23//JUP 73/3MB 16	4248	95	3667	130	6627	139	65	100
PF 003295-A/B	BR 23*2/PF 940382	3460	78	3059	108	4361	92	61	311
PF 005230	PF 940382/IB 172	4718	106	2693	96	5993	126	61	298
WT 01081	EMB 16/ANA 75	4739	106	3454	122	5750	121	67	350
WT 01086	EMB 16/ANA 75	4680	105	3593	127	6321	133	69	395
WT 02048	OCEPAR 22/IAPAR 53	4679	105	3027	107	4791	101	62	333
WT 02060	PF 83743/WT 95008	5046	113	3353	119	6381	134	64	215
WT 02064	PF 86911/BR 23//JUP 73/EMB 16	4702	106	4113	146	5270	111	69	330
WT 02067	PF 88758/WT 95011	5230	117	4000	142	5658	119	66	360
WT 02082	WT 95073/BACANORA	4858	109	1700	60	5365	113	66	278
WT 02093	BR 18/PF 9099	4034	91	3788	134	5109	107	64	367
WT 02094	BR 18/PF 9099	4335	97	3799	135	4721	99	63	301
WT 02125	KLEIN CHAMACO/BR 18	4600	103	2680	95	5574	117	67	270
WT 02131	OCEPAR 16*2/DIAMANTE INTA	4762	107	2547	90	4992	105	66	270
WT 02161	PF 92345/EMB 21//BR 40	4396	99	2147	76	4930	104	65	370
WT 02163	PF 92345/EMB 21//BR 40	4288	96	2287	81	4780	100	66	270
Média Testemunhas		4456	100	2820	100	4757			

¹ Percentagem de rendimento em relação à média das testemunhas BR 18 e IAPAR 53, em Londrina, e BRS 208 e IAPAR 53, em Cascavel e Ponta Grossa.

² Número de dias da emergência ao espigamento (média dos três locais).

³ W=Força Geral de Glúten, expressa em 10⁻⁴ Joules

As metas previstas para o ano de 2003 foram plenamente alcançadas, uma vez que o número de linhagens selecionadas, avaliadas, multiplicadas e promovidas é superior ao previsto quando da formulação do projeto.

Multiplicação de semente genética

Com a finalidade de proporcionar semente para os ensaios de rendimento e para iniciar a multiplicação da semente genética, todas as linhagens em ensaios preliminares são multiplicadas em parcelas especiais. Durante o seu desenvolvimento, foram registradas as principais características agrônômicas e eliminadas as plantas atípicas, visando produzir semente com qualidade e pureza de acordo com os padrões estabelecidos. Em 2003, foram multiplicadas 176 linhagens em pequenas parcelas (PP) com (10 m²) e 66 linhagens em médias parcelas (PM) (aproximadamente 200 m²). A semente de 16 linhagens promovidas a ensaios intermediários deverá ser multiplicada, em 2004, pela equipe da Área de Negócios Tecnológicos.

Visando a produção de semente de elevada pureza, em cada linhagem das PMs, foram selecionadas cerca de 100 espigas trilhadas individualmente. A semente dessas espigas, de cada uma das linhagens promovidas aos ensaios intermediários de VCU, em 2004, também está sendo repassada à ANT para semeadura em linha e posterior formação de blocos por progênie.

1.1.3 Germinação pré-colheita

Claudinei Andreoli; Manoel Carlos Bassoi; Dionisio Brunetta;
Sergio Roberto Dotto; Luís César Vieira Tavares

Germinação pré-colheita ou germinação na espiga (PHS – preharvest sprouting) é um grande problema nas regiões produtoras de trigo e, consequentemente, para a indústria moageira. Os grãos de trigo não dormentes, devido às chuvas antes da colheita, iniciam o processo de absorção de água e germinação. Durante esse processo, há a forma-

ção de enzimas hidrolíticas, principalmente as α - e β -amilases e as proteases, que afetam a qualidade industrial da farinha. Para a indústria, a característica primordial para a aceitação de um lote de trigo na fábrica é o Número de Queda de Hagberg (NQH) que revela indiretamente a atividade da α -amilase na amostra de trigo. Como padrão internacional, a indústria aceita valor de NQH acima de 250 segundos, mas prefere NQH acima de 300 segundos.

A qualidade de um lote de trigo está diretamente associada às condições de umidade (chuva) antes da colheita, muitas vezes sem o início do processo de germinação. Esse aspecto é importante em relação à germinação pré-colheita, pelo fato de que a atividade de α -amilase pode ocorrer antes do início do processo da protusão da radícula, dificultando assim a separação do lote pelo método visual. Daí levanta-se a seguinte questão: a semente não dormente que não atinge umidade necessária para germinar ($> 35\%$) pode ativar os genes de GA e induzir a produção de α -amilase?

A germinação pré-colheita é controlada por dois fatores fundamentais, um genético e outro a umidade (chuva na pré-colheita). Para as regiões de clima seco na colheita, como o da safra 2003, no norte do Paraná, o fator genético (semente dormente) é irrelevante porque não houve umidade suficiente para iniciar o processo de germinação na espiga. Entretanto, quando ocorre chuva na pré-colheita, as cultivares com grãos dormentes têm papel fundamental na conservação da qualidade industrial da farinha. Exemplo de cultivares com predominância de grãos não dormentes na safra de 2003: BR 18, BRS 208, BRS 209, IPR 85, IPR 78, BRS 210, BRS 220, CD 104, OR1 e Avante. Cultivares com dormência mediana: IPR 84 e IAPAR 53. Cultivares com alta dormência: BRS 177 e Frontana. Vale ressaltar que, para as cultivares não dormentes que ocupam mais de 86 % da área de trigo no Paraná, os produtores e as cooperativas precisam estar sempre alertas para as condições climáticas, no período que antecede a colheita, ou seja, quando os grãos atingirem umidade entre 18% e 15%.

Os objetivos deste trabalho, junto à equipe de melhoramento de trigo, são: 1) determinar as características de germinação pré-colheita das

cultivares elites do programa; 2) desenvolver cultivares com resistência à germinação na espiga, para diminuir os riscos dos produtores e melhorar a qualidade industrial da farinha; 3) selecionar e manter um banco de germoplasma de materiais com potencial de dormência no grão; 4) conhecer os mecanismos da produção de α -amilase, nas condições tropicais e subtropicais e; 5) explorar o potencial dos inibidores da síntese de GA na produção de α -amilase e induzir a dormência nas cultivares não dormentes.

Os dados da Tabela 1.4 mostram que houve drástica redução no Número de Queda de Hagberg (NQH) e, conseqüentemente, um aumento substancial na produção da α -amilase, com o aumento dos teores de água no grão. Observa-se ainda que a atividade da enzima inicia-se com umidade de 24%, bem abaixo da necessária para o processo de germinação (PHS), e se os grãos ficarem expostos à umidade de 32% por três dias, o lote estará descartado para fins de panificação.

TABELA 1.4. Produção de α -amilase em semente de cultivares dormentes e não-dormentes, condicionada a 28% e 35% de umidade por três dias a 20°C. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Cultivar	Semente dormente	Teor de água (%) ¹	
		35%	28%
		NQH (segundos)	
BRS 177	Sim	255	380
BRS 177	Não	109	189
Frontana	Sim	290	390
Frontana	Não	62	93
BR 18	Não	62	62
BRS 208	Não	62	62
BR 18 Test.	Não	316	316

¹ A semente foi mantida em umidade de equilíbrio de 28% e 35 % e condicionada em sacos plásticos impermeáveis.

Comparando as cultivares com grão dormente com aquelas com grão não-dormente, evidencia-se que as cultivares suscetíveis, já com 28% de umidade, apresentam drástica redução na qualidade da farinha (NHQ). Entretanto, as cultivares possuidoras de genes para dormência, Frontana e BRS 177, mantêm baixos os níveis de α amilase, mesmo com alto teor de umidade (Tabela 1.5).

TABELA 1.5. Produção de α -amilase em semente de cultivares dormentes e não-dormentes, antes e depois da chuva, em setembro de 2003. Embrapa Soja, Londrina. 2004.

Cultivar	Semente dormente	NHQ (segundos)	
		Antes	Depois
BRS 177	Sim	407	401
Frontana	Sim	437	401
IAPAR 53	Sim	368	291
IAPAR 78	Não	320	286
BR 18	Não	403	76
BRS 208	Não	378	150
BRS 209	Não	321	105
BRS 220	Não	418	102

Esses dados comprovam os resultados obtidos no campo com diversas cultivares (Tabela 1.6) e reforçam as recomendações para que a colheita no norte do Paraná seja realizada antes das chuvas, para manter a qualidade industrial do grão de trigo. O Número de Queda (NQH) caiu drasticamente para as cultivares que não apresentavam dormência no grão, após 32 mm de chuva entre 3 e 12 de setembro.

Do mesmo modo, podem-se observar os efeitos da chuva na qualidade da semente de trigo. A germinação da semente de várias cultivares se manteve alta antes e após a chuva, mas o vigor foi substancialmente reduzido após as chuvas (Tabela 1.7) e, certamente, a qualidade da semente, durante o armazenamento, será prejudicada.

TABELA 1.6. Efeito do teor de água na produção de α -amilase em sementes não-dormentes da cultivar BRS 220. A semente foi condicionada com umidade de 16, 20, 24, 28 e 32% a 20°C por três dias. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Teor de umidade	NQH (segundos)
Controle	401
16%	458
20%	305
24%	208
28%	122
32%	62

TABELA 1.7. Efeito da época de colheita na qualidade de semente de trigo. A semente foi colhida antes e depois da chuva, em setembro de 2003, em Londrina, PR. Embrapa Soja, Londrina, 2004.

Cultivar	Data de colheita ¹	Germinação (%)	Vigor (%)
Frontana	03 Setembro	99,0	95,5
Frontana	12 Setembro	97,5	67,5
IAPAR 78	03 Setembro	99,0	96,0
IAPAR 78	12 Setembro	98,5	46,5
IAPAR 53	03 Setembro	99,0	96,0
IAPAR 53	12 Setembro	95,0	23,5
BRS 177	03 Setembro	98,0	96,0
BRS 177	12 Setembro	95,0	47,0
BRS 210	03 Setembro	97,0	99,5
BRS 210	12 Setembro	93,0	48,5
CD 104	03 Setembro	99,0	92,0
CD 104	12 Setembro	97,0	52,0

¹ Até 03 de setembro, não houve chuva na colheita e entre 03 e 12 de setembro, houve 32 mm de chuva.

1.2 Avaliação (VCU) e caracterização (DHE) de linhagens e de cultivares de trigo, das classes Pão e Melhorador, adaptadas à região centro-sul (Subtropical) (PR, SP e MS) (02.02.2.10.00.04)

Sergio Roberto Dotto; Dionisio Brunetta; Manoel Carlos Bassoi; Pedro Luiz Scheeren¹; Luís César Vieira Tavares; Claudinei Andreoli

O processo de avaliação, para fins de lançamento e/ou indicação de novas cultivares, segue as normas do Serviço Nacional de Registro de Cultivares. Para tanto, são necessários três anos de testes de avaliação, em dois locais de cada região. No Paraná (regiões 6, 7 e 8), em São Paulo (Regiões 11 e 12), no Mato Grosso do Sul (Região 9) e em Santa Catarina (Regiões 4 e 5), os ensaios para avaliar o Valor de Cultivo e Uso (VCU) são conduzidos em parceria pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Embrapa Soja e Fundação Meridional.

Inicialmente, os genótipos são testados nos Ensaios Intermediários de Ciclos Precoce e Médio (EIP e EIM) e, nos dois anos subseqüentes, nos Ensaios Finais de Linhagens e Cultivares de Ciclos Precoce e Médio (EFP e EFM). Esses são constituídos por linhagens de trigo do IAPAR e da Embrapa, cujo número de tratamentos e de locais é determinado a cada ano. Os genótipos que apresentarem melhores características, como produtividade, resistência às principais doenças e qualidade industrial desejável, serão indicados para registro, visando a produção e a comercialização de semente. Também são avaliadas as cultivares já indicadas para cultivo.

Na safra agrícola de 2003, dentre as treze localidades no Paraná, duas em São Paulo, quatro no Mato Grosso do Sul e duas em Santa Catarina, onde foram instalados os ensaios em rede, coube à Embrapa Soja conduzi-los em sua área experimental na Warta, em Londrina (três épocas), e na área do Escritório de Negócios, em Ponta Grossa (uma época). Ao IAPAR, coube instalar esses ensaios em diferentes épocas, em

¹ Pesquisador Embrapa Trigo

Cambará, Londrina, Faxinal, Ponta Grossa e Pato Branco. À Fundação Meridional, também em diferentes épocas, em Campo Mourão (COAMO), Cascavel (I.Riede), Palotina (COOPERVALE), Tibagi (BATAVO) e Guarapuava (FAPA), no Paraná; Cândido Mota e Paranapanema, em São Paulo; Maracaju, Ponta Porã, Dourados e Eldorado, no Mato Grosso do Sul; e Abelardo Luz e Campos Novos, em Santa Catarina.

Em função da Lei de Proteção de Cultivares, cada entidade analisou os resultados e promoveu as linhagens de sua propriedade.

Na Safra 2003, nas diferentes regiões onde foram instalados os ensaios, as condições climáticas foram favoráveis em todas as fases de desenvolvimento da cultura do trigo, propiciando excelentes rendimentos de grãos e uma boa avaliação dos diferentes genótipos. Cabe salientar, no entanto, que várias linhagens e cultivares da Embrapa não apresentaram índice adequado de emergência, prejudicando uma melhor avaliação para o rendimento de grãos, devido ao baixo estande de plantas nas parcelas. Em alguns experimentos, o rendimento foi nulo. No entanto, em função de outras características agrônômicas, as mesmas foram selecionadas para continuar sua avaliação. O experimento de linhagens precoces de Abelardo Luz foi prejudicado pela ocorrência de geadas.

Considerando os experimentos conduzidos nessas 21 localidades, dos 18 genótipos testados nos Ensaios Intermediários, destacaram-se, em rendimento de grãos e qualidade industrial, as linhagens PF 970177, PF 980571, PF 995060, WT 00246 e WT 00249, do EIP, e as linhagens PF 990695 e WT 00007, do EIM, que serão promovidas aos Ensaios Finais (Tabelas 1.8 e 1.9).

No EFP, salientaram-se as linhagens WT 99207 e WT 00204; no EFM, foram selecionadas para permanecerem por mais um ano na avaliação as linhagens PF 990176, WT 00124 (Tabelas 1.10 e 1.11). As linhagens WT 99207 e WT 00124, em função do rendimento de grãos, das características agrônômicas e da qualidade industrial, foram selecionadas como novas cultivares para serem indicadas para cultivo comercial, em 2005, e encontram-se em processo de registro, com a denominação de BRS 248 e BRS 249, respectivamente.

TABELA 1.8. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, dos Ensaios Intermediários de linhagens e cultivares de trigo de ciclo precoce (EIP), por região e local, das linhagens que se destacaram em 2003. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2004.

Linhagem/ Cultivar	Região 6 ¹				Região 7 ²				Média geral	Média Tibagi	% Test.	
	Média		% Test. ⁵		Média		% Test. ⁵					
	Cambará	Londrina	Warta	geral	Cruzmaltina	C. Mourão	Cascavel	Palotina				
PF 970177	4061	4918	4379	4453	97	3936	5630	4268	2063	4990	4177	92
PF 980571	3594	4769	3651	4005	88	3778	5296	4368	2295	6254	4398	97
PF 995060	2576	4049	3049	3225	70	3465	4252	2853	1533	4506	3322	73
WT 00246	4232	5048	4276	4518	99	4109	5547	4282	2678	4594	4242	93
WT 00249	3032	4335	4053	3807	83	3862	5547	3255	2475	5502	4128	91
BR 18	3958	4973	4242	4391	96	3117	5621	4620	2564	4577	4100	90
BR 35	3512	4834	4224	4190	92	3458	4971	3542	2408	6234	4123	91
IAPAR 60	4242	5970	4442	4885	107	3145	5707	5492	3374	5821	4708	104
IPR 85	3747	5117	4196	4353	95	3485	5709	4474	3136	5148	4391	97
Média ensaio	3913	5253	4157	4441	97	3261	5344	4285	2767	5329	4197	92
Média test. ⁶	3982	5379	4360	4574	100	3432	5679	4862	3025	5735	4546	100

Continua...

... Continuação Tabela 1.8

Linagem/ Cultivar	Região 8 ³				Região 11 ⁴			Região 12 ⁴		
	P. Grossa	Guarapuava	P. Branco	Média	Média geral	% Test.	Parapanema		Candido	Mota
							Média	% Test.		
PF 970177	5813	3163	4442	4473	4473	98	3914	91	2050	85
PF 980571	5522	4160	4457	4713	4713	103	3930	91	1790	74
PF 995060	3997	3839	3593	3810	3810	83	3524	82	-	-
WT 00246	5708	4341	3570	4540	4540	99	3667	85	1659	69
WT 00249	5543	4958	4435	4979	4979	109	3578	83	-	-
BR 18	4749	4049	3610	4136	4136	90	4297	100	2325	97
BR 35	4125	4569	3729	4141	4141	91	4321	100	2409	100
IAPAR 60	5855	5359	4617	5277	5277	115	4298	100	2294	95
IPR 85	4759	4251	3502	4171	4171	91	4315	100	2479	103
Média ensaio	5028	4456	3910	4465	4465	98	4307	100	2377	99
Média test.	5039	4726	3949	4571	4571	100	4311	100	2404	100

¹ Média de oito experimentos, sendo três épocas em Londrina e na Warta; duas em Cambará.

² Média de oito experimentos, sendo duas épocas em Cruzmaltina, Cascavel e Palotina; uma em Campo Mourão e Tibagi.

³ Média de seis experimentos, sendo três épocas em Ponta Grossa; duas em Pato Branco; uma em Guarapuava.

⁴ Média de um experimento por local.

⁵ Porcentagem em relação à média das testemunhas.

⁶ Média das três melhores testemunhas, por experimento.

TABELA 1.9. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, dos Ensaios Intermediários de linhagens e cultivares de trigo de ciclo intermediário (EIM), por região e local, das linhagens que se destacaram em 2003. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2004.

Linhagem/ Cultivar	Região 6 ¹				Região 7 ²				Média geral	Média geral	% Test.	
	Média		% Test.		Média		% Test.					
	Cambará	Londrina	Warta	Test. ⁵	Cruzmalina	C. Mourão	Cascavel	Palotina				Tibagi
PF 930695	4130	5467	4357	4651	91	3758	5569	5617	3032	6001	4795	101
WT 00007	3505	4900	3772	4059	79	3871	5127	4317	2276	6116	4341	91
BRS 49	4274	5886	4467	4876	95	3787	5308	4757	2844	6047	4549	96
BRS 208	3167	5038	4393	4199	82	3827	5444	4977	3094	5670	4602	97
IAPAR 53	4608	6018	4927	5184	101	3786	5501	5069	3504	5813	4735	100
IAPAR 78	4951	6198	4666	5271	103	3066	6184	5031	3533	5815	4726	100
Média Ensaio	4221	5645	4310	4726	92	3182	5328	3904	2912	5497	4165	88
Média Test. ⁶	4611	6034	4722	5122	100	3808	5710	5026	3294	5892	4746	100

Continua...

...Continuação Tabela 1.9

Linhagem/ Cultivar	Região 8 ³				Região 11 ⁴			Região 12 ⁴		
	Média		Média geral	% Test.	Média		% Test	Média		% Test.
	P. Grossa	Guarapuava			Parapanema	Candido Mota				
PF 990695	5256	5643	4132	5010	98	3850	103	2331	90	
WT 00007	5603	5133	4142	4959	97	3446	92	-	-	
BRS 49	6102	4852	4659	5204	102	3837	103	2357	91	
BRS 208	5733	4963	4576	5091	100	3162	85	822	32	
IAPAR 53	6169	4079	3972	4740	93	3945	106	2684	104	
IAPAR 78	5934	3996	4445	4791	94	3402	91	2739	106	
Média ensaio	5395	4404	4069	4623	91	3587	96	2151	83	
Média test.	6125	4631	4560	5105	100	3728	100	2593	100	

¹ Média de oito experimentos, sendo três épocas em Londrina e na Warta; duas em Combará.

² Média de oito experimentos, sendo duas épocas em Cruzmaltina, em Cascavel e em Palotina; uma em Campo Mourão e Tibagi.

³ Média de seis experimentos, sendo três em Ponta Grossa; duas em Pato Branco; uma em Guarapuava.

⁴ Média de um experimento por local.

⁵ Porcentagem em relação à média das testemunhas.

⁶ Média das três melhores testemunhas, por experimento.

TABELA 1.10. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, dos Ensaios Finais de linhagens e cultivares de trigo de ciclo precoce (EFP), por região e local, das linhagens que se destacaram em 2003. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2004.

Linhagem/ Cultivar	Região 4 ¹			Região 5 ¹			Região 6 ²			Média geral	% Test.	
	Média	%		Média	%		Média					
	A. Luz	Test. ⁵		C. Novos	Test.		Cambará	Londrina	Warta			Umuarama
WT 99207	3364	213	-	-	-	-	4346	5336	4268	4996	4737	107
WT 00204	1981	126	1180	38	38	3447	3447	4275	4526	3417	3916	88
BRS 120	2511	159	3642	119	119	4508	4508	5468	4010	4507	4623	104
BRS 193	1368	87	3581	117	117	3771	3771	5111	3857	4612	4338	98
BR 18	725	46	2326	76	76	3860	3860	4549	4110	3505	4006	90
BR 35	2637	167	2806	91	91	3670	3670	4423	3833	3514	3860	87
IAPAR 60	1370	87	3588	117	117	4575	4575	5571	4483	4194	4706	106
IPR 85	589	37	2811	92	92	4210	4210	5031	4281	4286	4452	100
Média Ensaio	1713	109	2861	93	93	4389	4389	5271	4362	4052	4519	102
Média Test. ⁶	1577	100	3068	100	100	4311	4311	5072	4362	3998	4436	100

Continua...

...Continuação Tabela 1.10

Linhagem/ Cultivar	Região 7 ³						Região 8 ⁴						
	Média						Média						
	Cruzmaltina	C. Mourão	Luiziania	Cascavel	Palotina	Tibagi	Média geral	% Test.	P. Grossa	P. Branco	Média geral	% Test.	
WT 99207	3656	5225	3067	4931	2917	5758	4259	102	6034	5452	3231	4906	106
WT 00204	3248	5111	3516	4810	2416	5375	4079	98	5342	4703	3282	4442	96
BRS 120	3333	5726	3834	5033	2621	5490	4339	104	4739	4486	4663	4629	100
BRS 193	3263	5405	4036	5232	2619	5999	4426	106	5008	5316	4168	4831	105
BR 18	3265	4317	3501	4388	2358	4289	3686	89	5036	3617	3561	4071	88
BR 35	3433	4753	3574	4423	2057	5248	3915	94	4673	4402	4103	4393	95
IAPAR 60	3068	5570	3674	5465	3123	5427	4388	105	5942	5030	4181	5051	109
IPR 85	3018	5280	3805	4574	2997	4494	4028	97	4718	3940	3939	4199	91
Média ensaio	2987	5350	3738	5022	2879	5473	4242	102	5340	4999	4076	4805	104
Média test. ⁵	3338	5201	3684	4863	2826	5056	4162	100	5322	4457	4074	4618	100

Continua...

...Continuação Tabela 1.10

Linhagem/ Cultivar	Região 9 ¹				Região 11 ¹			Região 12 ¹	
	Média	Média	Média	%	Média	%	Média	%	
	Dourados	Maracaju	geral	Test	Paranapneva	Test.	Candido Mota	Test	
WT 99207	1416	2948	2182	84	3313	92	1888	66	
WT 00204	-	3253	3253	125	3299	91	-	-	
BRS 120	2003	3124	2563	99	3708	103	2128	75	
BRS 193	1754	2875	2315	89	3632	101	2145	75	
BR 18	1678	2802	2240	86	3738	104	-	-	
BR 35	1517	2289	1903	73	3536	98	-	-	
IAPAR 60	2308	3759	3034	117	3559	99	3084	108	
IPR 85	2289	2740	2515	97	3265	90	2619	92	
Média ensaio	1908	3082	2495	96	3430	95	2105	74	
Média test.	2092	3100	2596	100	3611	100	2852	100	

¹ Média de um experimento por local² Média de nove experimentos, sendo três épocas em Londrina e na Warta; uma em Umuarama.³ Média de nove experimentos, sendo duas épocas em Cruzmaltina, em Cascavel e em Palotina; uma em Campo Mourão, em Luiziana e em Tibagi.⁴ Média de seis experimentos, sendo três em Ponta Grossa; duas em Pato Branco; uma em Guarapuava.⁵ Porcentagem em relação à média das testemunhas.⁶ Média das três melhores testemunhas, por experimento.

TABELA 1.11. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, dos Ensaios Finais de linhagens e cultivares de trigo de ciclo médio (EFM), por região e local, das linhagens que se destacaram em 2003. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2004.

Linhagem/ Cultivar	Região 4 ¹			Região 5 ¹			Região 6 ²				
	Média A. Luz	% Test. ⁵	% Test. ⁵	Média	C. Novos	% Test.	Média			Média geral	% Test.
							Cambará	Londrina	Warta		
PF 970176	3515	112	68	2167	3874	4869	3605	4391	4185	85	
WT 00124	2942	94	118	3730	4782	6094	4894	4796	5142	104	
BRS 177	3991	128	138	4366	-	-	-	-	-	-	
BRS 192	2775	89	121	3854	-	-	-	-	-	-	
BRS 209	-	-	-	-	4597	5831	4367	4031	4706	95	
BRS 210	-	-	-	-	4333	5594	4464	4965	4839	98	
BRS 220	2768	89	71	2265	3695	4882	3264	3732	3893	79	
BRS 229	4001	128	124	3929	3709	5264	4046	4816	4459	90	
BRS 49	2218	71	75	2371	4408	5422	4347	4205	4595	93	
BRS 208	2587	83	76	2398	2998	4891	3267	3936	3773	76	
IAPAR 53	3229	103	112	3549	4901	5660	4795	4877	5058	102	
IAPAR 78	3558	114	113	3573	5257	6348	4705	4461	5193	105	
Média ensaio	2891	93	91	2889	4305	5426	4010	4228	4492	91	
Média test. ⁶	3125	100	100	3173	4855	5816	4616	4514	4950	100	

Continua...

...Continuação Tabela 1.11

Linhagem/ Cultivar	Região 7 ³										Média geral	% Test.
	Cruzmaltna	C. Mourão	Luiziania	Cascavel	Palotina	Tibagi	Média					
PF 970176	3454	4555	2793	2154	1691	5919	3427	74				
WT 00124	3920	5969	3227	5340	3365	6029	4642	101				
BRS 177	3436	5341	3516	4442	3172	5861	4295	93				
BRS 192	3929	5901	3602	5643	3013	5852	4657	101				
BRS 209	3165	6107	3357	4678	3784	6388	4580	100				
BRS 210	3999	5434	3631	5054	2585	5894	4433	96				
BRS 220	3237	4756	3038	4119	1951	5332	3739	81				
BRS 229	3678	5142	3327	2893	2366	5846	3876	84				
BRS 49	3575	5761	3718	5143	2674	5493	4394	95				
BRS 208	3491	5607	3313	4437	2010	5364	4037	88				
IAPAR 53	3733	6029	3834	5558	3695	5468	4720	103				
IAPAR 78	3356	6214	3863	4962	3566	6041	4667	101				
Média ensato	3121	5306	3290	4321	2826	5480	4057	88				
Média test. ⁶	3599	6001	3805	5221	3312	5667	4601	100				

Continua...

...Continuação Tabela 1.11

Linhagem/ Cultivar	Região 8 ⁴				Região 9 ¹				Região 11 ¹		Região 12 ¹	
	P. Grossa		P. Branco		Média		%		Média		%	
	Guara- puaava	Test. geral	Test. geral	Test. geral	Dourados	Maracaju	geral	Test	Parana- panama	Test.	Candido	Test
PF 970176	3872	5060	2890	3941	78	-	3025	1513	55	3031	77	-
WT 00124	6527	5345	4249	5374	107	1894	3204	2549	93	2425	62	2372
BRS 177	5738	4804	4602	5048	100	-	-	-	-	-	-	-
BRS 192	5673	3991	4635	4767	95	-	-	-	-	-	-	-
BRS 209	-	-	-	-	-	2373	2986	2680	98	2801	71	2283
BRS 210	-	-	-	-	-	2524	2692	2608	95	3517	89	2720
BRS 220	4282	5229	3316	4276	85	-	2533	1266	46	3647	93	1874
BRS 229	5607	4969	4082	4886	97	-	2503	1252	46	3701	94	2141
BRS 49	6123	4722	4566	5137	102	2095	2740	2417	88	3962	101	2593
BRS 208	4854	4440	3454	4249	84	1150	2561	1856	68	3684	94	-
IAPAR 53	6050	4448	4186	4895	97	2827	3596	3211	117	4157	106	2607
IAPAR 78	6176	4471	4528	5058	101	2299	2884	2591	95	3597	91	2204
Média ensaio	5159	4481	3827	4489	89	1638	2787	2212	81	3246	83	1730
Média test.	6116	4547	4427	5030	100	2407	3073	2740	100	3934	100	2468

¹ Média de um experimento por local² Média de nove experimentos, sendo três épocas em Londrina e na Warta; uma em Umuarama.³ Média de nove experimentos, sendo duas épocas em Cascavel e em Palotina; uma em Campo Mourão, em Luiziana e em Tibagi.⁴ Média de seis experimentos, sendo três em Ponta Grossa; duas em Pato Branco; uma em Guarapuava.⁵ Porcentagem em relação à média das testemunhas.⁶ Média das três melhores testemunhas, por experimento.

Em 2003, em função dos resultados obtidos no período de 1998 a 2001, foi indicada para cultivo no Paraná, nas Regiões 6, 7 e 8, a cultivar BRS 220 (WT 98108). A cultivar BRS 220 foi indicada por apresentar excelente resistência às principais doenças fúngicas, como ferrugem da folha, oídio e giberela, resistência ao acamamento e alta força de glúten, classificando-a como trigo Pão. O potencial de rendimento de grãos foi superior à média das testemunhas (Tabelas 1.12 e 1.13).

Pela análise dos resultados obtidos, no período de 1999 a 2003, a linhagem WT 96168, deverá ser indicada como nova cultivar para a Safra de 2004, sob a denominação de BRS 229 (Tabela 1.14). Apesar de não apresentar rendimento superior à média das testemunhas na Região 7, será indicada para todas as Regiões do Paraná, devido às

TABELA 1.12. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, da cultivar BRS 220, e percentagem (%) em relação à média das cultivares testemunhas, por região indicada para cultivo, no período de 1998 a 2002. Embrapa Soja, PR, 2004.

Cultivar	1998	1999	2000	2001	2002	Média	%test. ¹
Região 6.....							
BRS 220	4893	6427	4465	4763	3716	4853	105
Média testemunhas	4914	5407	4178	4421	4152	4614	100
Região 7.....							
BRS 220	4560	4333	2708	4019	3351	3794	111
Média testemunhas	3527	3837	2108	3628	3953	3411	100
Região 8.....							
BRS 220	-	4313	3267	4572	4003	4039	106
Média testemunhas	-	4294	2685	4304	3903	3797	100

¹% em relação à média das testemunhas.

Região 6 – 1998 e 1999: BR 18 e OCEPAR 16. 2000: BR 18 e IAPAR 53. 2001 e 2002: IAPAR 53 e IAPAR 78.

Região 7 – 1998, 1999 e 2000: BR 35 e CEP 24. 2001 e 2002: IAPAR 53 e IAPAR 78.

Região 8 – 1999 e 2000: BR 35 e CEP 24. 2001: BRS 49 e CEP 24. 2002: BRS 208 e IAPAR 78.

TABELA 1.13. Resultados médios do peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), extração de farinha (EXT), força geral de glúten (W), relação tenacidade/extensibilidade (P/G) e número de queda de Hagberg (NQH) de amostras de grãos da cultivar BRS 220, coletadas em diferentes experimentos, no período de 1996 a 2002. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2004.

Região	Nº de amostras	PH (kg/hl)	PMG (g)	EXT (%)	W (10 ⁻⁴ J)	P/G	NQH (segundos)
Região 6	18	81	37	60	275	3,5	383
Região 7	8	78	34	58	274	3,0	271
Região 8	6	78	37	62	246	3,1	342

TABELA 1.14. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, da cultivar BRS 229, e percentagem (%) em relação à média das cultivares testemunhas, por região indicada para cultivo, no período de 1999 a 2003. Embrapa Soja, PR, 2004.

Cultivar	1999	2000	2001	2003	Média	% Test. ¹
Região 6.....						
BRS 229	5224	4693	4315	4459	4673	102
Média Testemunhas	4965	3955	4421	4950	4573	100
Região 7.....						
BRS 229	2542	2160	3570	3876	3037	92
Média Testemunhas	2874	2109	3628	4601	3303	100
Região 8.....						
BRS 229	4344	2997	4559	4886	4196	116
Média Testemunhas	3848	2669	2958	5030	3626	100

¹ % em relação à média das testemunhas.

Regiões 6, 7 e 8 - 1999 e 2000: CEP 24 E IAPAR 53. 2001: IAPAR 53 e IAPAR 78
2003: BRS 49, IAPAR 53 e IAPAR 78.

suas outras características agronômicas, boa resistência à brusone, moderada resistência às demais enfermidades fúngicas e tolerância ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). As análises de qualidade industrial, realizadas em 59 amostras de ensaios da rede, demonstraram que a cultivar apresenta bom peso do hectolitro (PH), boa porcentagem de extração de farinha (Ext) e média força de glúten (W), classificando-a como apta para o fabrico de “pão caseiro” e para utilização em mistura de farinhas (Tabela 1.15).

TABELA 1.15. Resultados médios do peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), extração de farinha (EXT), força geral de glúten (W), relação tenacidade/extensibilidade (P/G) e número de queda de Hagberg (NQH) de amostras de grãos da cultivar BRS 229, coletadas em diferentes experimentos, no período de 1996 a 2003. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2004.

Região	Nº de amostras	PH (kg/hl)	PMG (gramas)	EXT (%)	W (10 ⁻⁴ J)	P/G	NQH (segundos)
Região 6	33	80	32	69	236	2,5	386
Região 7	18	76	26	67	260	2,3	369
Região 8	8	79	29	70	210	2,8	416
Média	59	78	29	69	235	2,5	390



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta

Fone: (43) 3371-6000 Fax: (43) 3371-6100

Caixa Postal 231 - CEP 86001-970 Londrina PR

Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Governo
Federal**