

**Cultivar de Trigo  
BRS 220  
Características  
e desempenho  
agronômico  
no Paraná**



FUNDAÇÃO MERIDIONAL





**FUNDAÇÃO MERIDIONAL**  
DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA

**CONSELHO EXECUTIVO**  
**Geraldo Rodrigues Fróes**  
*Diretor-Presidente*

**José Rafael Schlögel de Azambuja**  
*Diretor-Secretário*

**Luiz Meneghel Neto**  
*Diretor-Tesoureiro*

**CONSELHO DIRETOR**  
**Valdomiro Bognar**  
**Demóstenes Dusi**  
**Laerte Izaías Thibes Junior**  
**José Rafael Schlögel de Azambuja**  
**José André Pazetto**  
**Luiz Meneghel Neto**  
**Paulo Illichí**  
**Geraldo Rodrigues Fróes**  
**Ari Grando**  
**Armando Lang**  
*Titular*

**José Ademir Ranieri**  
**João B. G. Mendes**  
**José Vilmar Vogel**  
**Jorge Roberto Barzotto**  
**Reinaldo Chitolina Filho**  
**Kazuo Jorge Baba**  
**Paulo Pinto de Oliveira Filho**  
**Ywao Miyamoto**  
**Edenilson Sebastião Bocchi**  
**Renato Sabbi**  
*Suplente*

**CONSELHO FISCAL**  
**José Vieira**  
*Diretor*

**Nilton Cezar Palma**  
**José Tarcísio Pontarolo**  
*Titular*

**Luiz Vicente de S. Queiroz Ferraz**  
**Jakson Luiz Chioquetta**  
**Eduardo Briese Neujahr**  
*Suplente*



**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 da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1516-781X  
Maio, 2004

# ***Documentos227***

## **Cultivar de Trigo BRS 220: Características e desempenho agrônômico no Paraná**

Manoel Carlos Bassoi  
Dionisio Brunetta  
Sergio Roberto Dotto  
Pedro Luiz Scheeren  
Luís César Vieira Tavares  
Vanderlei da Rosa Caetano  
Luiz Carlos Miranda

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: (43) 3371-6100

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

e-mail (sac): [sac@cnpso.embrapa.br](mailto: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 Luis Gazzoni*

*Manoel Carlos Basso*

*Geraldo Estevam de Souza Carneiro*

*Léo Pires Ferreira*

*Coordenador de editoração: Odilon Ferreira Saraiva*

*Bibliotecário: Ademir Benedito Alves de Lima*

*Editoração eletrônica: Neide Makiko Furukawa*

*Capa: Danilo Estevão*

### **1ª Edição**

1ª impressão 05/2004 - tiragem: 3.000 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).

---

Cultivar de trigo BRS 220: características e desempenho agrônômico no Paraná / Manoel Carlos Basso... [et al.] – Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional, 2004.  
35p. ; 21cm. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.227)

1.Trigo-Brasil-Paraná. 2.Trigo-Cultivar BRS 220. I.Basso, Carlos Manoel. II.Brunetta, Dionisio. III.Dotto, Sergio Roberto. IV.Scheeren, Pedro Luiz. V.Tavares, Luís César Vieira. VI.Caetano, Vanderlei da Rosa. VII.Miranda, Luiz Carlos. VIII.Título. IX.Série.

CDD 633.11098162 (21.ed)



## ***Autores***

### **Manoel Carlos Bassoi**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina. PR

Fone: (43) 3371-6224

E-mail: [bassoi@cnpso.embrapa.br](mailto:bassoi@cnpso.embrapa.br)

### **Dionisio Brunetta**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina. PR

Fone: (43) 3371-6229

E-mail: [brunetta@cnpso.embrapa.br](mailto:brunetta@cnpso.embrapa.br)

### **Sergio Roberto Dotto**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231

86001-970 - Londrina. PR

Fone: (43) 3371-6223

E-mail: [srdotto@cnpso.embrapa.br](mailto:srdotto@cnpso.embrapa.br)

### **Pedro Luiz Scheeren**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 174

Caixa Postal 451

99001-970 - Passo Fundo, RS  
Fone: (54) 311-3444  
E-mail: [scheeren@cnpt.embrapa.br](mailto:scheeren@cnpt.embrapa.br)

**Luís César Vieira Tavares**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.  
Embrapa Soja  
Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina. PR  
Fone: (43) 3371-6216  
E-mail: [tavares@cnpso.embrapa.br](mailto:tavares@cnpso.embrapa.br)

**Vanderlei da Rosa Caetano**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.  
Embrapa Clima Temperado  
Rodovia BR 392, km 78  
Caixa Postal 403  
Fone: (53) 278-8100  
E-mail: [vcaetano@cpact.embrapa.br](mailto:vcaetano@cpact.embrapa.br)

**Luiz Carlos Miranda**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.  
Embrapa Transferência de Tecnologia  
Escritório de Negócios de Londrina  
Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral  
Caixa Postal 231  
86001-970 - Londrina - PR  
Fone: (43) 3371 6264  
E-mail: [miranda@cnpso.embrapa.br](mailto:miranda@cnpso.embrapa.br)

## ***Apresentação***

A cultura do trigo, no Paraná, vem alcançando, a cada ano, maior importância para a sustentabilidade do agronegócio no estado. O cultivo do trigo, por ser realizado durante os meses de inverno, representa uma oportunidade aos agricultores do Paraná de aumentar seus rendimentos e diluir os custos fixos do seu sistema produtivo.

As tecnologias desenvolvidas pela pesquisa, para o desenvolvimento da cultura do trigo no Paraná, têm propiciado a obtenção de grandes avanços na produtividade de grãos e na qualidade industrial desse cereal. Uma nova cultivar, com maior potencial produtivo, é sempre uma tecnologia que, ao ser utilizada de forma correta pelos agricultores, pode representar garantia de maiores lucros, através da estabilidade na produção.

O desenvolvimento da cultivar de trigo BRS 220, sua avaliação e indicação aos agricultores do Paraná resultam de um trabalho conjunto da Embrapa Soja, Embrapa Trigo, IAPAR e Fundação Meridional.

Neste documento, estão reunidas informações sobre o comportamento agrônômico e a qualidade industrial dessa cultivar. Essas informações foram obtidas nos experimentos conduzidos no período de 1998 a 2002, nas regiões tritícolas do estado.

Disponibilizando aos agricultores esta nova cultivar de trigo, a Embrapa Soja espera estar contribuindo para o aumento da renda dos agricultores, através do aumento de produtividade e da maior estabilidade do seu sistema produtivo. Também, com esta oferta, espera atender aos anseios da indústria e do consumidor final.

***João Flávio Veloso Silva***

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja





## ***Sumário***

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Resumo .....                       | 9  |
| Abstract .....                     | 10 |
| Introdução .....                   | 11 |
| Desenvolvimento da cultivar .....  | 12 |
| Características morfológicas ..... | 13 |
| Características agronômicas .....  | 14 |
| Qualidade industrial .....         | 30 |
| Agradecimentos .....               | 33 |
| Referências bibliográficas .....   | 34 |





# Cultivar de Trigo BRS 220: Características e desempenho agronômico no Paraná

---

*Manoel Carlos Bassoi; Dionisio Brunetta; Sergio Roberto Dotto;  
Pedro Luiz Scheeren; Luís César Vieira Tavares;  
Vanderlei da Rosa Caetano; Luiz Carlos Miranda*

## Resumo

A cultivar BRS 220, indicada para as regiões tritícolas 6, 7 e 8 do Paraná, apresenta um elevado potencial de rendimento, ampla adaptação, resistente às doenças ocorrentes no estado e dotada de força de glúten adequada à panificação. É proveniente do cruzamento da cultivar Embrapa 16 com a linhagem TB 108. As populações segregantes, até a fixação definitiva dos caracteres, foram conduzidas em condições de campo, utilizando o método genealógico. Em 1997, na geração  $F_7$ , as plantas de uma parcela uniforme foram reunidas e a linhagem batizada de WT 98108.

A cultivar BRS 220 é trigo de primavera, com hábito semi-ereto. Apresenta aurículas coloridas, ciclo de precoce a médio, altura média de planta, boa resistência ao acamamento e moderada tolerância ao alumínio tóxico. A espiga é aristada e de coloração creme com tonalidade clara. O grão é vermelho e com textura dura. É moderadamente tolerante à debulha e suscetível à germinação na espiga. É classificada como Trigo Pão, apresentando, na média, força geral de glúten (W) de 265 ( $10^{-4}$ J) e relação P/G de 3,2. Essa relação indica que a farinha desta cultivar apresenta um bom balanceamento entre a tenacidade (P) e a extensibilidade (G), ideal para o fabrico do “pão francês”. Apresentou, nos cinco anos de experimentação, média de rendimento de grãos da ordem de 4853 kg/ha, na Região 6, 3794 kg/ha, na Região 7 e 4039 kg/ha, na Região 8, superando a média das cultivares testemu-

nhas em 5%, 13% e 8%, respectivamente. Apresenta baixa incidência das doenças ocorrentes no estado, em comparação com as outras cultivares recomendadas. Em ensaio conduzido em Cascavel (Região 7), em 2002, a BRS 220 não apresentou resposta à aplicação de fungicidas, possibilitando diminuição de custos para o agricultor.

## Abstract

The cultivar BRS 220, recommended for all the wheat regions in the Parana State, has shown a high yield potential, wide adaptation, resistant to the main diseases and a gluten strength suitable for baking. It is from the cross between Embrapa 16 and TB 108. The segregant population was carried from  $F_2$  to  $F_7$  by pedigree method to advance homozygosity. In the  $F_7$  generation a line this population was uniform and was bulked. This line was named WT 98108 and evaluated by five years in several trials around the state. In 2002 was released to sowing by the farmers.

The cultivar BRS 220 is a spring wheat with colorful auricles, early to medium maturity, medium height, good resistance to lodging and moderate tolerance to toxic aluminum. The ear is awned with a pale yellowish-white colour. The grain is red with hard texture. It is moderately tolerant to natural dehiscence and susceptible to preharvest sprouting (PHS). It is labeled as "bread wheat" in the Wheat Brazilian Directives, showing, in the average of several samples over five years, gluten strength (W - deformation energy of dough) of 265 ( $10^4$ J) and a curve configuration ratio (P/G) of 3.2. The results indicate that the flour has a strong gluten and well balanced, adequate for baking. In the experimentation over five years, BRS 220 presented a grain yield average of 4853 kg/ha in the Region 6, 3794 kg/ha in the Region 7 and 4039 in the Region 8, about 5%, 13% and 8% higher than the average of the local cultivars, respectively. This cultivar shows a low incidence of the main diseases that occur in the Parana State, when compared with other cultivars sown by the farmers. In a trial carried out in Cascavel

(Region 7), in 2002, BRS 220 did not show any answer to the fungicide application, making possible to decrease the costs for the farmers.

## Introdução

O trigo é um alimento de importância estratégica para o Brasil, sendo consumido em grande quantidade de norte a sul do país. O consumo de trigo no Brasil é de, aproximadamente, 58 kg/habitante ano, enquanto na Argentina é de 120 kg (Bruns *et al.*, 1999). Com uma população em torno de 170 milhões de habitantes, para atender a demanda brasileira de dez a onze milhões de toneladas de consumo de trigo, o país necessita importar, anualmente, cerca de seis a sete milhões de toneladas, a um custo anual médio superior a um bilhão de dólares. A produção nacional, em 2002, foi da ordem de 4,5 milhões de toneladas.

Um dos fatores que tem afetado a competitividade do trigo nacional e, conseqüentemente, a expansão da área de cultivo, é o elevado custo de produção. Entre os fatores responsáveis por elevar o custo de produção do trigo, está o fato de algumas das cultivares que combinam qualidade industrial desejável com bom tipo agrônômico apresentarem suscetibilidade às doenças fúngicas, estando o seu cultivo dependente, em muitas situações, de duas até três aplicações de fungicidas. No caso de duas aplicações de fungicidas, o que é comum, o custo pode representar 20% do rendimento líquido do agricultor (Picinini *et al.*, 1996). Dessa forma, faz-se necessário a incorporação de resistência genética nas cultivare

s a serem disponibilizadas aos agricultores, visando um incremento direto na sua renda líquida, por redução de custos.

O Estado do Paraná, apesar de ter grande destaque na produção nacional, representando, em 2002, aproximadamente, 52% do total<sup>1</sup>, apre-

---

<sup>1</sup> Dados fornecidos pela CONAB (2003)



senta grandes diferenças edafoclimáticas com respeito à cultura. As regiões norte, oeste e centro-oeste, responsáveis por cerca de 82% da área semeada com o cereal<sup>2</sup>, no estado, apresentam grande variabilidade climática. Em consequência, faz-se necessário um maior número de cultivares com diferentes características, tais como, estabilidade de rendimento, resistência às principais enfermidades, qualidade tecnológica para fins específicos e adaptadas a uma ou mais regiões específicas. Com esse intuito, a Embrapa Soja, em parceria com a Embrapa Trigo, tem, através do melhoramento genético, envidado esforços na criação e/ou introdução de cultivares que proporcionem ao agricultor diminuição de custos e maior segurança em sua atividade, auferindo, com isso, um maior retorno econômico.

## Desenvolvimento da cultivar

A BRS 220 é proveniente do cruzamento entre a cultivar Embrapa 16 com a linhagem TB 108, realizado pela Embrapa Trigo, em 1991. A geração  $F_1$  foi conduzida no verão de 1991/92, em Passo Fundo, RS, dando origem às sementes da população  $F_2$ . Também, em Passo Fundo, no período de 1992 a 1994, foram conduzidas, em condições de campo, as populações  $F_2$ ,  $F_3$ , e  $F_4$ , utilizando-se o método genealógico (Allard, 1960). Em todas as gerações citadas, após a trilha das plantas, foi realizada seleção visual de sementes e determinado o valor de sedimentação pelo teste de microssedimentação com sulfato dodecil de sódio (MS-SDS), empregado, principalmente, para a avaliação do potencial de panificação (força do glúten) em programas de melhoramento (Axford et al., 1978). Nesse período, foram, também, realizadas observações e seleções de plantas resistentes ao oídio e à ferrugem da folha. Em 1995, uma população contendo sementes provenientes de uma progênie  $F_4$  (sementes  $F_5$ ) foi enviada à Embrapa Soja,

<sup>2</sup> Dados fornecidos pela SEAB/DERAL (2002)

em Londrina, PR. Nesse local, durante duas safras, 1995 e 1996, as populações  $F_5$  e  $F_6$  foram conduzidas pelo método genealógico. Em 1997, no mesmo local, na geração  $F_7$ , as plantas de uma parcela uniforme foram reunidas e a linhagem batizada de WT 98108. A genealogia completa da cultivar é F41363-A-901F-901F-902F-1W-6W-OW.

Em 1998 e 1999, a linhagem WT 98108 foi avaliada nos ensaios preliminares de rendimento de grãos conduzidos em Londrina, Campo Mourão e Ponta Grossa, apresentando boa adaptação, resistência às principais doenças, elevado potencial de rendimento e qualidade panificativa (Brunetta et al., 2000).

No período de 2000 a 2002, foi avaliada, para rendimento de grãos e outras características, nos ensaios intermediários e finais de cultivares de trigo, para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), em diferentes locais das regiões tritícolas do estado do Paraná. Apresentou ampla adaptação, resistência às principais doenças fúngicas e excelente desempenho produtivo, sendo indicada para cultivo a partir do ano de 2003, com a denominação de BRS 220 (Scheeren et al., 2003).

## **Características morfológicas**

Trigo de primavera, com hábito semi-ereto. A disposição da folha bandeira é intermediária a semi-ereta, com aurículas coloridas. O diâmetro do colmo é médio e a forma do nó superior é quadrada. A espiga é aristada, fusiforme e com coloração clara. O comprimento do dente da gluma é curto e o ombro de reto a inclinado, com predominância do ombro reto. O grão é alongado, vermelho escuro e com textura dura.

## Características agronômicas

### Ciclo

Este caráter varia, principalmente, em função das temperaturas e dos níveis de precipitação pluviométrica predominantes durante os períodos vegetativo e reprodutivo da planta. No Paraná, de uma maneira geral, as cultivares de trigo, quando cultivadas na Região 6 (norte e noroeste), apresentam ciclo mais curto, quando comparadas ao cultivo realizado na Região 7 (centro-oeste) e na Região 8 (sul) (Figura 1).

O ciclo total (maturação de colheita) da cultivar BRS 220, na Região 6, variou de 103 a 128 dias, com média de 118 dias. Na Região 7, variou de 104 a 139 dias, com média de 121 dias. Na Região 8, variou de 104 a 136 dias, com média de 126 dias. No caso da BRS 220, as diferenças de ciclo entre as regiões não foram significativas, com a tendência de um ciclo mais longo na Região 8 (Tabela 1). No Estado do Paraná, esse ciclo é considerado como médio, tendendo a precoce na Região 6. O ciclo dessa cultivar, tanto no período da emergência ao espigamento como no período de emergência à maturação de colheita, na Região 6, assemelha-se mais à cultivar BR 18, considerada como tendo ciclo precoce. Na Região 7, assemelha-se mais à cultivar IAPAR 53, considerada como tendo ciclo médio. Na Região 8, assemelha-se às cultivares BRS 49 e BRS 208, consideradas como tendo ciclo médio.

### Altura de planta e acamamento

A altura média da cultivar BRS 220, na Região 6, foi de 77 cm, enquanto que as cultivares testemunhas, BR 18 e IAPAR 53, apresentaram 85 cm e 84 cm, respectivamente (Tabela 2). Além disso, não apresentou acamamento em nenhum ambiente, durante os três anos de experimentação, enquanto as cultivares testemunhas apresentaram uma média de 9%. Na região 7, a cultivar BRS 220 apresentou uma média de altura ligeiramente superior à BR 18 e similar à IAPAR 53, 81 cm, 78, cm e 81 cm, respectivamente. No entanto, a BRS 220 continuou apre-



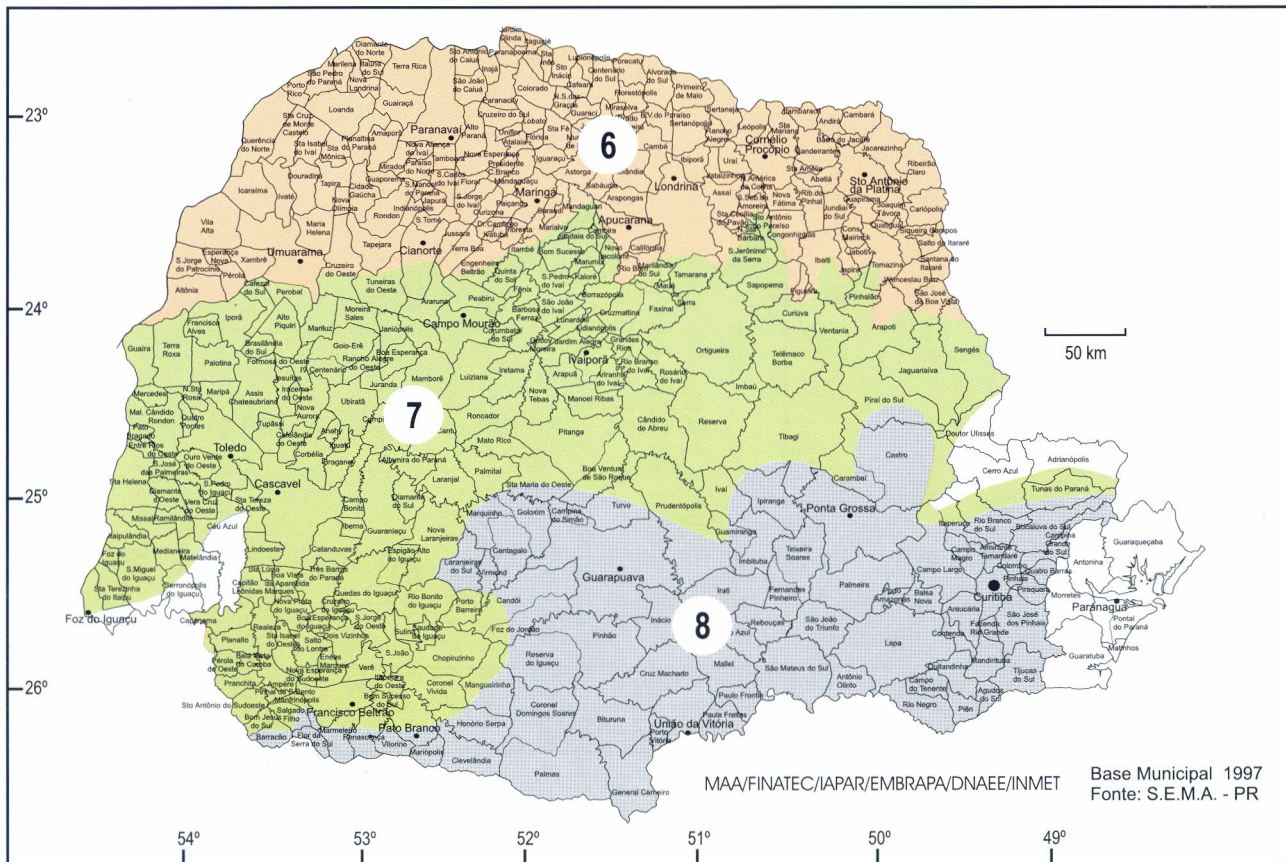


FIG. 1. Regiões de Adaptação para determinação do Valor de Cultivo e Uso do Trigo e Triticale no Paraná.

**TABELA 1.** Ciclo, em dias, da emergência ao espigamento (Esp) e à maturação de colheita (Mat) da cultivar BRS 220 e das testemunhas BR 18, BRS 49, BRS 208 e IAPAR 53, em experimentos conduzidos nas Regiões 6, 7 e 8, no período de 2000 a 2002. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003.

|           | Região 6 |         | Região 7 |         | Região 8 |         | Média |         |
|-----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|-------|---------|
|           | Esp      | Mat     | Esp      | Mat     | Esp      | Mat     | Esp   | Mat     |
| BRS 220   |          |         |          |         |          |         |       |         |
| Média     | 60       | 118     | 71       | 121     | 75       | 126     | 69    | 122     |
| Intervalo | 50-69    | 103-128 | 61-84    | 104-139 | 67-86    | 104-136 | 50-86 | 104-139 |
| BR 18     |          |         |          |         |          |         |       |         |
| Média     | 60       | 119     | 68       | 118     | -        | -       | 64    | 119     |
| Intervalo | 48-68    | 110-127 | 58-93    | 110-138 | -        | -       | 48-93 | 110-138 |
| BRS 49    |          |         |          |         |          |         |       |         |
| Média     | -        | -       | -        | -       | 75       | 127     | -     | -       |
| Intervalo | -        | -       | -        | -       | 67-96    | 109-138 | -     | -       |
| BRS 208   |          |         |          |         |          |         |       |         |
| Média     | -        | -       | -        | -       | 74       | 126     | -     | -       |
| Intervalo | -        | -       | -        | -       | 61-88    | 109-138 | -     | -       |
| IAPAR 53  |          |         |          |         |          |         |       |         |
| Média     | 65       | 124     | 71       | 124     | -        | -       | 68    | 124     |
| Intervalo | 48-81    | 115-135 | 62-84    | 113-136 | -        | -       | 48-84 | 113-136 |

**TABELA 2. Médias de altura da planta (AP) e acamamento (Ac) da cultivar BRS 220 e das testemunhas BR 18, BRS 49, BRS 208 e IAPAR 53, obtidas em ensaios conduzidos nas Regiões 6, 7 e 8 do Paraná, no período de 2000 a 2002. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003.**

| Cultivar | Região 6 |    | Região 7 |    | Região 8 |    |
|----------|----------|----|----------|----|----------|----|
|          | AP       | Ac | AP       | Ac | AP       | Ac |
|          | cm       | %  | cm       | %  | cm       | %  |
| BRS 220  | 77       | 0  | 81       | 2  | 85       | 0  |
| BR 18    | 85       | 9  | 78       | 6  | –        | –  |
| BRS 49   | –        | –  | –        | –  | 99       | 0  |
| BRS 208  | –        | –  | –        | –  | 92       | 0  |
| IAPAR 53 | 84       | 9  | 81       | 3  | –        | –  |

sentando uma maior resistência ao acamamento. Na Região 8, a BRS 220 apresentou uma média de altura menor do que as duas cultivares testemunhas, BRS 49 e BRS 208, 85 cm, 99 cm e 92 cm, respectivamente, não apresentando sinais de acamamento em nenhum ambiente em que foi testada, similarmente às testemunhas (Tabela 2).

Quando comparada com as cultivares recomendadas para semeadura, no Estado do Paraná, a cultivar BRS 220, até o presente momento, é uma das que apresenta o maior nível de resistência ao acamamento, em todas as regiões tritícolas.

### Reação às doenças

A cultivar BRS 220 destacou-se, durante o período de avaliação nas diferentes regiões em que foi testada, pela alta resistência às principais doenças ocorrentes (Tabela 3), mesmo quando confrontada com a cultivar BRS 208, considerada, dentre as cultivares recomendadas para o Paraná, como uma das que apresentam o melhor nível de resistência às doenças predominantes no Paraná (IAPAR, 2003).



Com relação ao oídio, a maior média de ocorrência na cultivar BRS 220, na escala de 0 a 9, foi de 1,8, na Região 8, apresentando uma nota máxima de 5, comportamento idêntico ao da BRS 208. Nas Regiões 6 e 7, teve comportamento similar ao da BRS 208 e sem nenhuma ocorrência na Região 6. Em relação à cultivar CD 104, a mais semeada no Paraná, segundo levantamento da produção de sementes<sup>3</sup>, a BRS 220 apresentou uma maior resistência, nas duas regiões em que foram comparadas, 6 e 7.

Com relação à ferrugem da folha, doença que tem causado, ao longo dos anos, problemas para a cultura do trigo, a cultivar BRS 220 apresenta um excelente nível de resistência, similar à BRS 208, provavelmente, a cultivar mais resistente dentre as recomendadas. Em relação à CD 104, a diferença é acentuada, não apresentando ocorrência da doença na Região 6, enquanto aquela apresenta uma média de 42% de incidência, com nota máxima de 90% e reação suscetível.

A severidade média de manchas foliares e de giberela também foi baixa, embora pouco superior à de oídio e de ferrugem da folha e muito similar àquela observada na cultivar BRS 208. Com relação à CD 104, apresenta melhor comportamento, quando se leva em conta a nota máxima.

Em decorrência dessas avaliações, a BRS 220 foi considerada resistente à ferrugem da folha, moderadamente resistente ao oídio e às manchas foliares e moderadamente suscetível à giberela (Tabela 3).

No decorrer dos anos de experimentação, não foi possível concluir, com exatidão, o comportamento da BRS 220 com relação à brusone (*Magnaporthe grisea*) e ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). As evidências indicam que a BRS 220 apresenta uma reação de moderadamente suscetível a moderadamente resistente à brusone e suscetível ao VNAC. No entanto, com relação ao VNAC, não foi ainda devidamente quantificada a diminuição de rendimento pela enfermidade. As

<sup>3</sup> Dados fornecidos pela SEAB/DEFIS/DPSM (2003)

**TABELA 3. Ocorrência de Oídio, Ferrugem da Folha (FF), Giberela (Gib) e Manchas Foliares (MF) na cultivar BRS 220 e nas testemunhas BRS 208 e CD 104, em ensaios conduzidos nas Regiões tritícolas 6, 7 e 8, no período de 2000 a 2002. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003**

| Cultivar     | Região 6           |                 |                 |                  | Região 7 |      |     |     | Região 8 |     |     |     |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
|              | Oídio <sup>1</sup> | FF <sup>2</sup> | MF <sup>3</sup> | Gib <sup>4</sup> | Oídio    | FF   | MF  | Gib | Oídio    | FF  | MF  | Gib |
| BRS 220..... |                    |                 |                 |                  |          |      |     |     |          |     |     |     |
| Média        | 0,0                | 0,0             | 2,1             | 0,6              | 1,1      | 0,5  | 2,2 | 0,6 | 1,8      | 1,2 | 3,0 | 2,4 |
| Nota máxima  | 0,0                | 0,0             | 5,0             | 2,0              | 3,0      | 1S   | 6,0 | 3,0 | 5,0      | 8MS | 6,0 | 5,0 |
| BRS 208..... |                    |                 |                 |                  |          |      |     |     |          |     |     |     |
| Média        | 0,0                | 0,0             | 1,9             | 0,7              | 0,9      | 0,4  | 1,8 | 0,4 | 1,8      | 0,1 | 2,6 | 2,6 |
| Nota máxima  | 0,0                | 0,0             | 5,0             | 2,0              | 4,0      | 5MS  | 7,0 | 3,0 | 5,0      | 1S  | 5,0 | 7,0 |
| CD 104.....  |                    |                 |                 |                  |          |      |     |     |          |     |     |     |
| Média        | 0,9                | 42,0            | 2,1             | 0,6              | 2,9      | 41,0 | 2,4 | 0,6 | -        | -   | -   | -   |
| Nota máxima  | 4,0                | 90S             | 7,0             | 2,0              | 7,0      | 90S  | 7,0 | 8,0 | -        | -   | -   | -   |

<sup>1</sup> Oídio - *Erysiphe graminis tritici*, escala de 0 (imune ou nenhuma ocorrência) a 9 (alta ocorrência).

<sup>2</sup> FF - Percentagem de ferrugem da folha (*Puccinia recondita*) e reação (MS = moderadamente suscetível; S = suscetível).

<sup>3</sup> MF - Manchas foliares (*Drechslera tritici-repentis* e/ou *Bipolaris sorokiniana* e/ou *Septoria nodorum*), escala de 0 (imune ou nenhuma ocorrência) a 9 (alta ocorrência).

<sup>4</sup> Gib - Giberela (*Fusarium graminearum*/*Gibberella zeae*), escala de 0 (imune ou nenhuma ocorrência) a 9 (alta ocorrência).

plantas apresentam, após a floração, coloração amarelada, sintoma típico da enfermidade, mas não apresentam sinais evidentes de nanismo e nem perfilhamento excessivo, também sintomas típicos, que podem causar severos danos, com conseqüente perda de rendimento. As plantas apresentam desenvolvimento normal, com as espigas apresentando grãos bem formados, denotando uma possível tolerância ao vírus.

Também, deve-se ressaltar, o bom comportamento da BRS 220 frente ao vírus do mosaico do trigo. Essa enfermidade, em certas condições ambientais, tais como, elevado pH do solo, baixa temperatura e solo compactado e excessivamente úmido, causa prejuízos severos (Brunetta, 1980). A cultivar BRS 220 tem se mostrado resistente a moderadamente resistente a essa enfermidade.

### **Resposta ao controle de doenças pela aplicação de fungicidas**

Dotto et al. (2003), com o objetivo de avaliar o nível de incidência das principais doenças fúngicas e seu controle, através da aplicação de fungicidas, realizaram um experimento em Cascavel (Região 7) com oito cultivares de trigo desenvolvidas pela Embrapa. Foram utilizados os fungicidas disponíveis no mercado, para a cultura do trigo, em dosagens indicadas e aplicados na parte aérea da planta. O experimento foi instalado em 15/05/2002, no sistema de semeadura direta, após a cultura da soja. Utilizou-se uma combinação de todas as cultivares com os fungicidas. Para cada cultivar, houve um tratamento sem aplicação de fungicida, como controle. Avaliou-se a incidência das doenças em intervalos de, aproximadamente, 15 dias, a partir da elongação. O momento da aplicação de cada fungicida, em cada cultivar, baseou-se no processo de monitoramento da incidência das doenças. Para a aplicação dos fungicidas, tomou-se o nível de incidência de 10% a 15%, para oídio e ferrugem da folha, e de 20%, para manchas foliares. Durante o ciclo da cultura, as condições climáticas propiciaram forte incidência de oídio na fase inicial, seguida de ferrugem da folha e manchas foliares, e, após o espigamento, giberela e brusone.



Na Tabela 4, encontram-se os resultados obtidos para o rendimento de grãos, em kg/ha, de cinco das cultivares testadas, incluindo a cultivar BRS 220. As quatro cultivares escolhidas, para comparação com a BRS 220, foi devido ao nível diferenciado de incidência de doenças que cada uma apresenta. BRS 193, suscetível ao oídio e às manchas foliares; BRS 209, suscetível à ferrugem da folha; BRS 210, suscetível às manchas foliares; e BRS 208, resistente a moderadamente resistente à maioria das doenças mais importantes economicamente e que ocorrem nas condições ambientais do Paraná.

Observa-se que, em relação ao rendimento de grãos, nas cultivares BRS 208 e BRS 220, não houve diferenças significativas entre os fungicidas utilizados, e nem destes com o tratamento testemunha, demonstrando que essas cultivares apresentaram boa resistência às doenças que ocorreram. Foi necessária somente uma aplicação dos fungicidas, aos 42 dias após a emergência, para o controle inicial de oídio. Nas cultivares BRS 193 e BRS 210, também não houve diferenças significativas entre os fungicidas, para o rendimento de grãos, mas sim, destes para com o tratamento testemunha, denotando a suscetibilidade dessas cultivares às doenças existentes. Para essas cultivares, foi realizada mais de uma aplicação dos fungicidas. A cultivar BRS 209, genótipo suscetível à ferrugem da folha, apresentou diferença significativa entre os fungicidas e destes para o tratamento testemunha, para o rendimento de grãos.

Concluindo, verifica-se que existem cultivares com níveis diferentes de resistência às doenças e resposta diferenciada aos fungicidas, principalmente, oídio e ferrugem da folha. A cultivar BRS 220, com comportamento similar à BRS 208, além de apresentar uma baixa incidência de doenças (dados não mostrados), em comparação com as demais, não apresentou resposta à aplicação de fungicidas, nas condições em que foi realizado o experimento, demonstrando a sua tolerância às doenças e possibilitando diminuição de custos para o agricultor.

**TABELA 4.** Valores médios de rendimento de grãos, em kg/ha, das cultivares utilizadas para avaliação de incidência de doenças e resposta a fungicidas, em Cascavel, PR, em 2002. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003.

| Tratamento fungicidas                                      | Cultivares          |         |         |         |         |
|--|---------------------|---------|---------|---------|---------|
|  | BRS 193             | BRS 208 | BRS 209 | BRS 210 | BRS 220 |
| Tebuconazole   | 2342 a <sup>1</sup> | 3464 a  | 3036 b  | 3581 a  | 3908 a  |
| Fenpropimorph (0,4) + Metconazole (0,7)                    | 2580 a              | 3658 a  | 3342 ab | 3664 a  | 3872 a  |
| (Epoconazole + Pyraclostrobin) (0,5)                       | 2839 a              | 3767 a  | 3569 a  | 3656 a  | 4036 a  |
| (Propiconazole + Cyproconazole) (0,3) + Azoxystrobin (0,2) | 2792 a              | 3675 a  | 3341 ab | 3608 a  | 3703 a  |
| Controle (Testemunha)                                      | 1592 b              | 3464 a  | 1869 c  | 2577 b  | 3558 a  |

<sup>1</sup> Significância estatística ao nível de 5% de probabilidade, na coluna.

## Rendimento de grãos

A cultivar BRS 220 foi avaliada com a denominação de WT 98108 e teve início em 1998. Nos dois primeiros anos de avaliação, nos ensaios preliminares, em Londrina, Campo Mourão e Ponta Grossa, a linhagem demonstrou elevado potencial de rendimento de grãos (Tabela 5). Em Londrina, a média de rendimento de grãos foi de 5660 kg/ha, 10% a mais que as cultivares testemunhas. Em Campo Mourão, apresentou

**TABELA 5. Rendimento de grãos, em kg/ha, da cultivar BRS 220, nas diferentes regiões tritícolas do Estado do Paraná, nos ensaios preliminares e em rede, no período de 1998 a 2002. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2003.**

| Anos               | Região 6 |                | Região 7 |     | Região 8 |     |
|--------------------|----------|----------------|----------|-----|----------|-----|
|                    | kg/ha    | % <sup>1</sup> | kg/ha    | %   | kg/ha    | %   |
| 1998               | 4893     | 100            | 4560     | 129 | –        | –   |
| 1999               | 6427     | 119            | 4333     | 113 | 4313     | 100 |
| Média <sup>2</sup> | 5660     | 110            | 4447     | 121 | –        | –   |
| 2000               | 4465     | 107            | 2708     | 128 | 3267     | 122 |
| 2001               | 4763     | 108            | 4019     | 111 | 4572     | 106 |
| 2002               | 3716     | 89             | 3351     | 85  | 4003     | 103 |
| Média <sup>3</sup> | 4315     | 101            | 3359     | 108 | 3947     | 110 |
| Média geral        | 4853     | 105            | 3794     | 113 | 4039     | 108 |

<sup>1</sup> Percentagem em relação à média das cultivares 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 e 1999: BR 35 e CEP 24. 2000: IAPAR 53 e CEP 24. 2001 e 2002: IAPAR 53 e IAPAR78.

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

<sup>2</sup> Média da cultivar nos ensaios preliminares: Região 6 - Londrina; Região 7 - Campo Mourão; Região 8 - Ponta Grossa.

<sup>3</sup> Média da cultivar nos ensaios de rede: Região 6 - Cambará e Londrina (ensaios conduzidos na sede do IAPAR e na Embrapa Soja); Região 7 - Campo Mourão, Cascavel, Faxinal, Palotina e Tibagi; Região 8 - Guarapuava, Pato Branco e Ponta Grossa (ensaios conduzidos no Pólo Regional do IAPAR e no Serviço de Sementes Básicas da Embrapa Soja).



média 4447 kg/ha, superando a média das testemunhas em 21%. Em Ponta Grossa, apresentou média de 4313 kg/ha, da mesma magnitude da média das testemunhas, mas somente no ano de 1999. Esses ensaios foram conduzidos sem aplicação de fungicidas.

No período de 2000 a 2002, a cultivar BRS 220 foi testada em uma ampla rede de ensaios conduzida pelo IAPAR e pela Embrapa Soja (Tabela 5). Esses ensaios foram conduzidos com aplicação de fungicidas, suficiente para que as cultivares pudessem expressar o seu potencial de rendimento de grãos. Na Região 6, na média de 17 experimentos, a cultivar apresentou rendimento de grãos de 4315 kg/ha, similar à média das testemunhas. Na região 7, na média de 20 experimentos, apresentou rendimento de grãos de 3359 kg/ha, superando a média das testemunhas em 8%. Na Região 8, numa média de 12 experimentos, apresentou rendimento de grãos de 3947 kg/ha, superando a média das testemunhas em 10%. Nas Regiões 6 e 7, as médias dos três anos só não foram maiores devido ao comportamento da BRS 220 no ano de 2002, em que apresentou 89% e 85% em relação à média de rendimento de grãos das cultivares testemunhas, respectivamente. As causas desse comportamento não estão muito claras, mas é possível que seja devido às altas temperaturas registradas nos meses de abril e junho, naquele ano, superando em 4°C a média dos últimos 40 anos. É possível que a cultivar BRS 220 necessite de temperaturas mais amenas para expressar todo o seu potencial de rendimento, haja vista que um de seus parentais é a cultivar EMBRAPA 16, sabidamente exigente em frio.

No entanto, quando se observa a média de rendimento de grãos de todos os experimentos, preliminares e os de rede, nos cinco anos, verifica-se que a cultivar BRS 220 supera a média das cultivares testemunhas em 5%, 13% e 8%, nas Regiões 6, 7 e 8, respectivamente, constituindo-se numa boa opção para os agricultores, principalmente pela sua elevada tolerância ao acamamento.

## Densidade

A quantidade de sementes utilizada, por unidade de área, é de suma importância, principalmente, por sua influência no custo de produção e no rendimento de grãos. A densidade de semeadura depende das características da cultivar (capacidade de afilhamento, resposta a adubação nitrogenada, resistência ao acamamento), bem como do clima e da fertilidade do solo.

Na tabela 6, encontram-se os resultados obtidos em experimentos realizados pela Embrapa Soja, em 2001 e 2002, com o objetivo de determinar a melhor densidade de semeadura para a cultivar BRS 220.

Na Região 6, em 2001, no único experimento em que foi realizada a contagem de plantas por  $m^2$ , não houve diferença significativa, para o rendimento de grãos, entre as três densidades de semeadura, apesar do número de plantas/ $m^2$  ter apresentado diferenças significativas, com 186, 251 e 320 plantas/ $m^2$ , para 200, 300 e 400 sementes aptas/ $m^2$ , respectivamente. Inclusive, a densidade de 200 sementes aptas/ $m^2$ , com 186 plantas/ $m^2$ , apresentou um rendimento de grãos de 5470 kg/ha, maior que na densidade de 300 sementes aptas/ $m^2$ , com 251 plantas/ $m^2$ , que apresentou um rendimento de 5203 kg/ha. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Bairrão (1988a e 1988b), que mostraram que não houve diferença significativa, no rendimento de grãos, entre 150, 300, 450, 600 e 750 plantas/ $m^2$ . Inclusive, na maioria dos casos, os resultados se ajustam a uma regressão quadrática, ou seja, após determinada quantidade de plantas/ $m^2$ , o rendimento de grãos decresce. No entanto, nessa mesma região, em 2002, os resultados obtidos diferem dos obtidos em 2001. Não houve diferença estatística significativa no rendimento de grãos entre as densidades de semeadura de 300 e 400 sementes aptas/ $m^2$ , 3657 kg/ha e 3613 kg/ha, respectivamente, mas houve entre elas e a densidade de 200 sementes, com 2497 kg/ha. Porém, nesse caso, não houve contagem do número de plantas/ $m^2$ , para uma melhor avaliação. Na média dos anos, os resultados são similares aos de 2002.

**TABELA 6.** Rendimento de grãos, em kg/ha, da cultivar BRS 220, em função de diferentes densidades de sementes por m<sup>2</sup> (sem/m<sup>2</sup>), em ensaios conduzidos na Região 6 (Londrina), na Região 7 (Cascavel) e na Região 8 (Ponta Grossa), em 2001 e 2002. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2003.

| Densidade<br>(sem/m <sup>2</sup> ) | Região 6           |                                   |        |         |         |         | Região 7 |         |       | Região 8 |       |  |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|---------|-------|----------|-------|--|
|                                    | 2001               |                                   | 2002   | Média   |         | 2001    | 2002     | Média   | 2001  | 2002     | Média |  |
|                                    | kg/ha              | (pl/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup> | kg/ha  | kg/ha   | kg/ha   | kg/ha   | kg/ha    | kg/ha   | kg/ha | kg/ha    |       |  |
| 200                                | 5470a <sup>2</sup> | 186 c                             | 2497 b | 3984 b  | 4123 b  | 3190 b  | 3657 b   | 4716 b  | 5787a | 5252 b   |       |  |
| 300                                | 5203a              | 251 b                             | 3657a  | 4430a b | 4483a b | 3427a b | 3955 b   | 5346a   | 6003a | 5675a    |       |  |
| 400                                | 5790a              | 320a                              | 3613a  | 4702a   | 4943a   | 3763a   | 4353a    | 5037a b | 6070a | 5554a b  |       |  |

<sup>1</sup> Plantas por m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Significância estatística ao nível de 5% de probabilidade, na coluna.

Na Região 7, os resultados mostram um comportamento similar para os dois anos, com aumento crescente de rendimento de grãos a medida em que se aumenta a densidade de semeadura, sem, no entanto, apresentar diferença significativa entre as densidades de 300 e 400 sementes aptas/m<sup>2</sup> e nem entre as de 200 e 300 sementes. No entanto, na média dos dois anos, houve diferença significativa, para rendimento de grãos, entre a densidade de 400 sementes aptas/m<sup>2</sup> para as de 300 e 200 sementes, com 4353 kg/ha, 3955 kg/ha e 3657 kg/ha, respectivamente. Também, nesses ensaios, não houve contagem do número de plantas/m<sup>2</sup>, para uma melhor avaliação.

Na Região 8, tanto na média dos dois anos como em cada ano, separadamente, o comportamento foi similar à Região 6. Porém, na Região 8, a tendência, na média dos dois anos, é a densidade de 300 sementes aptas/m<sup>2</sup> apresentar maior rendimento de grãos, 5675 kg/ha, do que a densidade de 400 sementes, 5554 kg/ha, o inverso da Região 6. No entanto, em ambas as regiões, na média dos dois anos, não há diferença estatística significativa entre as densidades de 300 e 400 sementes aptas/m<sup>2</sup>, mas sim entre elas e a de 200 sementes aptas/m<sup>2</sup>. Convém salientar os resultados de 2002, em que não houve diferença significativa entre as três densidades de semeadura, o que, também, pode comprovar os resultados obtidos por Bairrão (1988a e 1988b). Também, nesses ensaios, não houve contagem do número de plantas/m<sup>2</sup>, para uma melhor avaliação.

Considerando as condições em que foram conduzidos os experimentos e os resultados obtidos, recomenda-se, para a cultivar BRS 220, uma densidade de 300 sementes aptas/m<sup>2</sup> para as Regiões 6 e 8 e de 350 sementes aptas/m<sup>2</sup> para a Região 7, possibilitando um número mínimo de 200 plantas/m<sup>2</sup>.

A quantidade de sementes/hectare varia, fundamentalmente, em função do peso de mil sementes (PMS) e da densidade indicada e pode ser calculada pela seguinte fórmula:



$$\text{Sementes em kg/ha} = \frac{\text{número de sementes aptas/m}^2 \times \text{peso de mil sementes (g)}}{\text{poder germinativo (\%)}}$$

ou

$$\text{Número de sementes/m} = \frac{\text{número de sementes/m}^2 \times \text{espaçamento (cm)}}{\text{poder germinativo (\%)}}$$

### Época de semeadura

Estudos realizados no Paraná por Petrucci et al. (1980) determinaram que, em função das temperaturas, da precipitação pluviométrica, do ciclo das plantas e, principalmente, das geadas, o trigo deveria ser semeado em diferentes épocas nas regiões geográficas do Paraná. Gonçalves et al. (1998), com a finalidade de aprimorar os estudos anteriores, realizaram novas análises, considerando os dados históricos de clima de dezenas de anos, rendimento de grãos de cultivares, em diferentes épocas de semeadura, tipos de solo e relevo, riscos de geadas, necessidades hídricas no período do florescimento e excesso de chuvas na colheita. Em decorrência desses estudos, o Estado do Paraná foi dividido em dez zonas homogêneas (Figura 2) para épocas de semeadura, excluindo os municípios onde o trigo não tem sido cultivado (IAPAR, 2003). Em função dessas zonas e dos dados obtidos nas avaliações de rendimento de grãos para o Valor de Cultivo e Uso (VCU), as épocas sugeridas para a cultivar BRS 220 estão mencionadas a seguir:

| Zona           | Época                    | Zona | Época                     |
|----------------|--------------------------|------|---------------------------|
| A <sub>1</sub> | 10 de abril a 10 de maio | E    | 10 de maio a 10 de junho  |
| A <sub>2</sub> | 10 de abril a 10 de maio | F    | 20 de maio a 30 de junho  |
| B              | 01 de maio a 31 de maio  | G    | 10 de junho a 10 de julho |
| C              | 10 de maio a 10 de junho | H    | 20 de junho a 20 de julho |
| D              | 10 de maio a 30 de junho | I    | 20 de junho a 20 de julho |



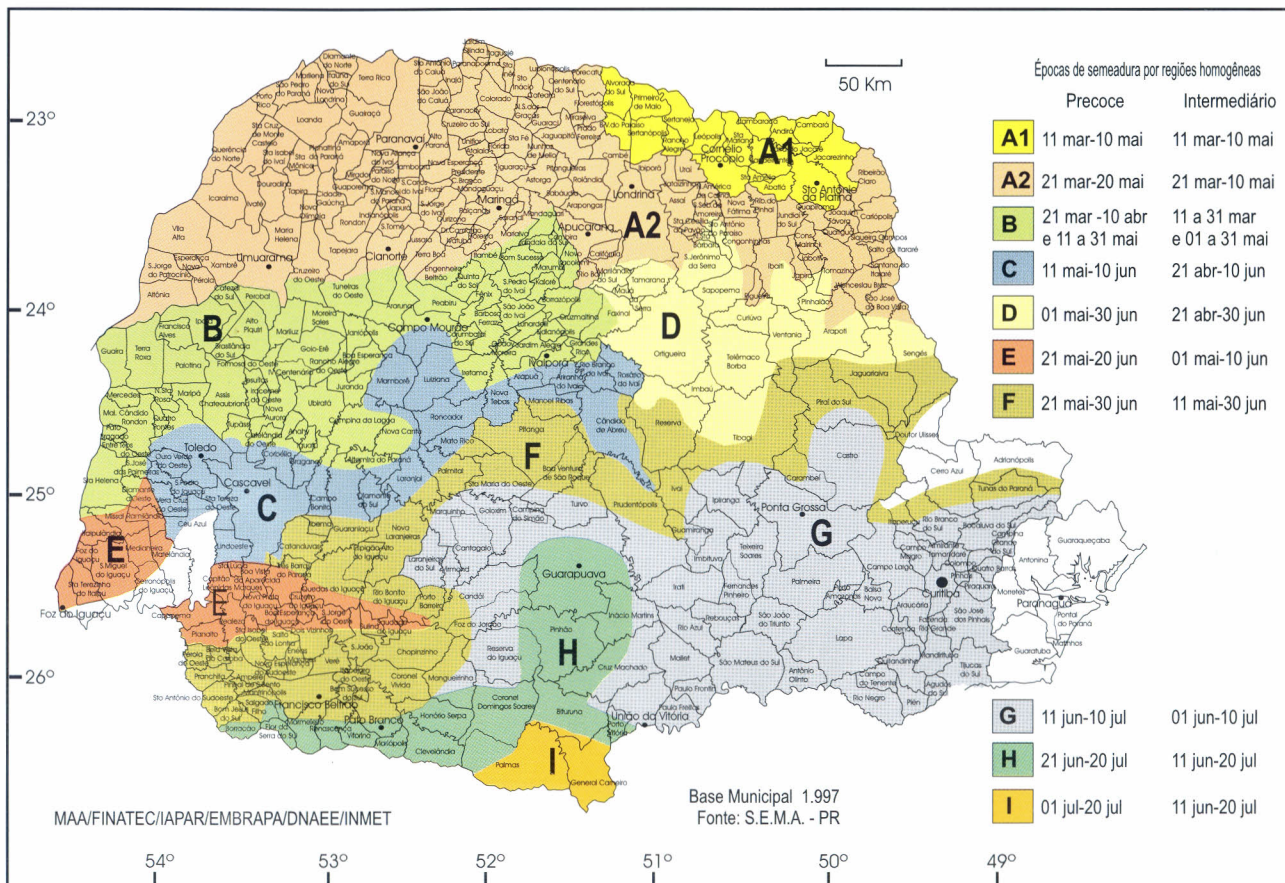


FIG. 2. Regionalização do Trigo e Triticale no Paraná, com relação a épocas de semeadura.

## Qualidade industrial

Com a privatização da comercialização do trigo nacional, que até 1990 era monopólio do Governo Federal, houve uma radical alteração na comercialização do produto. Até 1990, os padrões utilizados para a compra do trigo nacional eram tão somente o peso do hectolitro e a percentagem de impurezas. Com a comercialização sendo regida pelas leis de mercado, outros parâmetros de qualidade passaram a ser considerados, principalmente a alveografia e a farinografia, que avaliam o trigo quanto a sua aptidão para os inúmeros alimentos derivados do trigo, onde a grande demanda é para farinhas de maior força de glúten.

A aptidão dos trigos, para os diferentes usos industriais, é determinada por várias características do grão e da farinha, dependentes tanto das condições ambientais (clima, solo, práticas culturais e outros) como, também, do genótipo (Bequette, 1989). A qualidade das farinhas de trigo e suas características próprias, para a produção dos seus diferentes produtos derivados, são determinadas através de diversas análises ou testes de qualidade. Para a avaliação da qualidade industrial da cultivar BRS 220, foram utilizados os testes físico-químicos e reológicos mais comumente utilizados.

Foram analisadas amostras de grãos obtidas de vários experimentos realizados para a avaliação de rendimento de grãos, nas localidades de Londrina (Embrapa Soja e IAPAR), na Região 6, Campo Mourão, Cascavel e Palotina, na Região 7, Ponta Grossa e Guarapuava, na Região 8, totalizando 32 amostras. Na tabela 7 são apresentados os resultados de cinco testes físico-químicos (peso do hectolitro, peso de mil grãos, extração de farinha, proteína do grão e microssedimentação) e um reológico (alveografia).

### Peso do hectolitro

Durante o período da compra estatal, o fator mais importante para classificar o trigo foi o peso do hectolitro (PH). Com a privatização da

**TABELA 7. Parâmetros médios de qualidade industrial da cultivar BRS 220, obtidos de análises de amostras de grãos de ensaios da rede experimental do Paraná, no período de 2000 a 2002. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2003.**

| Região                 | PH <sup>1</sup> | PMG <sup>2</sup> | EXT <sup>3</sup> | W <sup>4</sup> | G <sup>5</sup> | P/G <sup>6</sup> | PRTG <sup>7</sup> | MS-SDS <sup>8</sup> |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|---------------------|
| Região 6 <sup>9</sup>  |                 |                  |                  |                |                |                  |                   |                     |
| Média                  | 81              | 37               | 60               | 275            | 21,1           | 3,5              | 11,3              | 14,2                |
| Região 7 <sup>10</sup> |                 |                  |                  |                |                |                  |                   |                     |
| Média                  | 78              | 34               | 58               | 274            | 21,6           | 3,0              | 12,0              | 15,2                |
| Região 8 <sup>11</sup> |                 |                  |                  |                |                |                  |                   |                     |
| Média                  | 78              | 37               | 62               | 246            | 21,8           | 3,1              | 12,3              | 16,2                |
| Média PR               | 79              | 36               | 60               | 265            | 21,5           | 3,2              | 11,9              | 15,2                |

<sup>1</sup> Peso do hectolitro (kg/hl);

<sup>2</sup> Peso de mil grãos;

<sup>3</sup> Percentagem de extração de farinha;

<sup>4</sup> Força geral de glúten (10<sup>-4</sup>J);

<sup>5</sup> Índice de expansão da massa;

<sup>6</sup> Relação entre tenacidade e extensibilidade;

<sup>7</sup> Percentagem do teor de proteína total do grão;

<sup>8</sup> Índice de sedimentação;

<sup>9</sup> Análise de 18 amostras;

<sup>10</sup> Análise de oito amostras;

<sup>11</sup> Análise de seis amostras.

compra, ele perdeu em importância para outros parâmetros, principalmente aqueles baseados nas características reológicas da farinha. No entanto, o PH continua sendo usado para a tipificação do trigo pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e se constitui, ainda, num fator para a avaliação comercial do trigo destinado à moagem.

Considerando os dados obtidos nas três regiões tritícolas do Paraná, a cultivar BRS 220 apresentou os maiores valores de PH na Região 6, onde se obteve um valor médio de 81 kg/hl, nos três anos, decrescendo para 78 kg/ha nas Regiões 7 e 8.



## **Alveografia e microssedimentação**

A estimativa da força de glúten foi obtida através dos testes de alveografia (W, G e P/G) e microssedimentação com sulfato dodecil de sódio (MS-SDS).

A alveografia é um teste reológico utilizado por diversos moinhos e, na média geral, a cultivar BRS 220 apresentou uma força de glúten (W) de 265 ( $10^{-4}$  J), o que representa um glúten médio-forte, enquadrando-se, portanto, na Classe de Trigo Pão, de acordo com a Instrução Normativa Nº 7 de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Apresenta, na média geral, um valor de "G" (índice de expansão da massa) de 21,5, que a caracteriza como um trigo com boa capacidade de expansão da massa. Ademais, a relação entre tenacidade e extensibilidade (P/G) é da ordem de 3,2, caracterizando um glúten balanceado, ideal para o fabrico do "pão francês".

O teste MS-SDS é empregado, principalmente, para a avaliação do potencial de panificação (força do glúten) em programas de melhoramento genético, porque é um teste rápido e econômico e requer pequena quantidade de amostra (1g), fator este que facilita a análise de gerações segregantes dos programas de pesquisa (Axford et al., 1978; Guarienti, 1993). A cultivar BRS 220 apresentou, na média geral, um valor 15,2, o que representa um glúten forte.

## **Informações adicionais**

A Tabela 8 apresenta, em percentual, a distribuição das 32 amostras nas diferentes classes comerciais de trigo, nas três regiões tritícolas do Paraná. Observou-se elevada percentagem de amostras na Classe Trigo Pão, especialmente na Região 6 (Norte).

Convém salientar que, em testes preliminares realizados na Embrapa Soja (Londrina), em 2002, a BRS 220, após a maturação fisiológica, apresentou uma rápida perda de dormência quando da secagem dos grãos e, na presença de chuvas prolongadas na pré-colheita, apresen-

**TABELA 8.** Percentuais de amostras da cultivar BRS 220 coletadas no período de 2000 a 2002 e classificadas como trigos Brando, Pão e Melhorador, segundo a Instrução Normativa N° 7, de 15/8/2001 do MAPA, nas regiões tritícolas do Paraná. Embrapa Soja, Londrina, PR.2003.

| Regiões       | Brando (%) | Pão (%) | Melhorador (%) | W <sup>1</sup> (10 <sup>-4</sup> J) | Número de amostras |
|---------------|------------|---------|----------------|-------------------------------------|--------------------|
| Região 6      | 0          | 72      | 28             | 275                                 | 18                 |
| Região 7      | 12         | 50      | 38             | 274                                 | 8                  |
| Região 8      | 16         | 67      | 17             | 246                                 | 6                  |
| <b>Paraná</b> | 6          | 66      | 28             | 265                                 | 32                 |

<sup>1</sup> Força do glúten.

tou elevado nível de germinação na espiga. Sugere-se, portanto, atenção especial no sentido de realizar a colheita da BRS 220 logo que a percentagem de umidade do grão permita, principalmente quando há previsão de chuvas em maior intensidade.

## Agradecimentos

A Embrapa Soja agradece à Associação dos Moageiros do Estado do Paraná e à Associação Brasileira das Indústrias de Trigo - ABITRIGO, pelo apoio financeiro prestado durante o período de fevereiro de 1992 a dezembro de 1994. Agradece, também, à Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária, pelo apoio logístico e financeiro prestado de junho de 2001 até o presente.

Os autores agradecem aos Técnicos Agrícolas Alvinho Alves de Almeida e Luciano Choucino, e aos Auxiliares de Operações Denilson Saldeira, Natalino Martins Paulino, Mauro Salvador Magro, Marcio Luis Maimone e Eloy Barchack, pela dedicação e zelo na condução dos trabalhos de campo.



## Referências bibliográficas

ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. New York: John Wiley & Sons, 1960. 381 p.

AXFORD, D.W.E.; McDERMOT, E.E.; REDMAN, D.G. Small-scale tests of breadmaking quality. **Miling Feed and Fertilizer**, London, p.18-21, May, 1978.

BAIRRÃO, J.F.M. Efeito de diferentes densidades de semeadura de trigo (*Triticum aestivum* L.) sobre rendimento de grãos e algumas características agrônômicas. In: RESULTADOS de pesquisa de inverno 1988. Cascavel: OCEPAR, 1988a. p.146-155 (OCEPAR. Resultados de Pesquisa, 4).

BAIRRÃO, J.F.M. Efeito de diferentes densidades de semeadura de trigo (*Triticum aestivum* L. e triticale (*X Triticosecale* Wittmack) sobre rendimento de grãos e algumas características agrônômicas. In: RESULTADOS de pesquisa de inverno 1988. Cascavel: OCEPAR, 1988b. p.156-158. (OCEPAR. Resultados de Pesquisa, 4).

BEQUETTE, R.K. Influence of variety and "environment" on wheat quality. **Bulletin of Association of Operative Millers**. Shawnee Mission, p.5443-5450, May, 1980.

BRUNETTA, D. **Genetic studies of field reaction to wheat soilborne mosaic virus**. 1980. 51 p. Tese ( Mestrado) - Kansas State University, Manhattan.

BRUNETTA, D.; DOTTO, S.R.; TAVARES, L.C.V. Desenvolvimento e avaliação de cultivares de trigo para o Estado do Paraná. In: Embrapa Soja. **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1999**. Londrina, 2000. p.267-273.

BRUNS, C. de; DGIOVANI, M.S.; BRUNETTA, D.; RIEDE, C.R.; ARALTI, A.; HUBNER, O. **Cadeia produtiva do trigo**: diagnóstico e demandas atuais no Paraná. Londrina: IAPAR, 1999. 159 p. (IAPAR. Documento, 21).

DOTTO, S.R.; BRUNETTA, D.; BASSOI, M.C.; TAVARES, L.C. Comportamento de cultivares de trigo em relação às doenças fúngicas e seu controle, em Cascavel, PR. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRITICALE, 9.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 4., 2003, Guarapuava. **Resumos...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa, 2003. p.137-139.

GONÇAVES, S.R.; CARAMORI, P.H.; WREGE, M.S.; BRUNETTA, D.; DOTTO, S.R.. Regionalização para épocas de semeadura de trigo no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, p239-248, 1998.

GUARIENTI, E.M. **Qualidade industrial de trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. 27p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).

IAPAR. **Informações técnicas para a cultura do trigo & triticale no Paraná - 2003**. Londrina, 2003. 202p. (IAPAR. Circular, 126).

PETRUCCI, G.L.; GAUDÊNCIO, C. de A.; ASSARI, L.S.; NAVARRO, R.B.; VIEIRA, L.G.E.; ALCOVER, M. **Zoneamento da cultura do trigo no Paraná conforme o regime de geadas e determinação da época de semeadura**. Londrina: IAPAR, 1980. 42p. (IAPAR. Boletim Técnico, 15).

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C.; IGNAZAK, J.C.; AMBROSI, I. Impacto econômico do uso do fungicida propiconazole na cultura do trigo. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, n.3, p.362-368, 1996.

SCHEEREN, P.L.; BASSOI, M.C.; BRUNETTA, D.; DOTTO, S.R.; TAVARES, L.C.V. Cultivar de trigo BRS 220: rendimento de grãos, qualidade industrial e outras características. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRITICALE, 9.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 4., 2003, Guarapuava. **Resumos...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa, 2003. p.140-143.





# FUNDAÇÃO MERIDIONAL

ELO **FORTE** ENTRE  
PESQUISA E AGRICULTOR



**FUNDAÇÃO MERIDIONAL**  
DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA





---

*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  
Homepage: [www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpso.embrapa.br](mailto:sac@cnpso.embrapa.br)*

Parceria:



---

**FUNDAÇÃO MERIDIONAL**  
DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA

Av. Higienópolis, 1100 - 4º andar  
CEP 86020-911 - Londrina, PR  
Fone: (43) 3323-7171 Fax: (43) 3324-6742  
[www.fundacaomeridional.com.br](http://www.fundacaomeridional.com.br)  
[meridional@fundacaomeridional.com.br](mailto:meridional@fundacaomeridional.com.br)

**Ministério da Agricultura  
Pecuária e Abastecimento**

