



**15ª Reunião da Comissão Brasileira  
de Pesquisa de Trigo e Triticale**

# **ATAS E RESUMOS**

## **2022**

**Gilberto Rocca da Cunha  
Eduardo Caierão**

**Organizadores**

Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

# ATAS E RESUMOS 2022

Gilberto Rocca da Cunha  
Eduardo Caierão

Organizadores

Passo Fundo, RS  
2023

**Capa e diagramação**  
Everaldo Lemos Siqueira

**Fotografia da capa**  
João Leonardo Fernandes Pires

**Organização dos originais**  
Gilberto Rocca da Cunha  
Eduardo Caierão

**Publicação digital (2023)**  
PDF

1ª edição  
PDF

Todos os direitos reservados.

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

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

C733a Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Reunião  
(15. : 2022 : Brasília, DF)  
Atas e resumos da XV Comissão de Pesquisa de Trigo e  
Triticale [recurso eletrônico] / Gilberto Rocca da Cunha,  
Eduardo Caierão, organizadores. – Passo Fundo: Acervus,  
2023.  
10 MB ; PDF.

ISBN: 978-65-81266-64-6.

1. Trigo - Cultivo - Congressos. 2. Triticale - Cultivo -  
Congressos. I. Cunha, Gilberto Rocca da, org. II. Caierão,  
Eduardo, org. III. Título.

CDU: 633.11

---

Catálogo: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

**Observação:**

A Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale exime-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso destas informações técnicas. Destaca que não assume responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não se limitando, a tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas, em agricultura, podem influenciar no desempenho das tecnologias indicadas.

## **Organizadores**

### **Gilberto Rocca da Cunha**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

### **Eduardo Caierão**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

## **15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**

**Presidente:** Gilberto Rocca da Cunha – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

**Secretário-Geral:** Eduardo Caierão – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

### **SUBCOMISSÕES DE PESQUISA**

#### **SUBCOMISSÃO DE MELHORAMENTO, APTIDÃO INDUSTRIAL E SEMENTES**

**Coordenador:** Juliano Luiz de Almeida – FAPA/Agrária (Guarapuava, PR)

**Relator:** Vanoli Fronza – Embrapa Trigo (Uberaba, MG)

#### **SUBCOMISSÃO DE ECOLOGIA, FISILOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS**

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** Jorge Henrique Chagas – Embrapa Trigo (Planaltina, DF)

#### **SUBCOMISSÃO DE SOLOS E NUTRIÇÃO VEGETAL**

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** André Amaral – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

#### **SUBCOMISSÃO DE FITOPATOLOGIA**

**Coordenador:** Paulo Kuhnem – Biotrigo Genética (Passo Fundo, RS)

**Relator:** Douglas Lau – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

#### **SUBCOMISSÃO DE ENTOMOLOGIA**

**Coordenador:** Paulo Kuhnem – Biotrigo Genética (Passo Fundo, RS)

**Relator:** Alberto Luiz Marsaro Júnior – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

#### **SUBCOMISSÃO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E SOCIOECONOMIA**

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** Adão da Silva Acosta – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

**Instituições Representadas na 15ª Reunião da  
Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**

Biotrigo Genética  
Embrapa Cerrados  
Embrapa Soja  
Embrapa Trigo  
FAPA/Agrária  
Fundação Meridional  
Fundação Pró-Sementes  
G12Agro  
OR Sementes

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Apresentação.....   | 10 |
| Ata da sessão plenária inicial .....  | 11 |
| Ata da subcomissão de ecologia, fisiologia e práticas culturais.....  | 14 |
| Ata da subcomissão de entomologia .....   | 22 |
| Ata da subcomissão de fitopatologia .....   | 22 |
| Ata da subcomissão de solos e nutrição vegetal.....   | 27 |
| Ata da subcomissão de melhoramento, aptidão industrial e sementes.....  | 31 |
| Ata da sessão plenária final .....  | 40 |
| Resumos trabalhos apresentados .....  | 47 |
| Resumos da subcomissão de ecologia, fisiologia e práticas culturais .....   | 48 |
| Profundidade de semeadura na cultura do trigo .....   | 49 |
| Densidade de plantas em trigo: resposta produtiva e potencial para novas indicações técnicas .....                                | 54 |
| Resumos da subcomissão de entomologia .....   | 59 |
| Afídeos em cereais de inverno na região subtropical do Brasil – da biologia à computação .  | 60 |
| Afídeos e parasitoides em trigo na Região Tropical: panorama geral e o efeito do silício .....                                    | 65 |
| Manejo de afídeos vetores de barley yellow dwarf virus na cultura do trigo na região dos Campos Gerais.....                       | 69 |
| Resumos da subcomissão de fitopatologia .....   | 74 |
| Comportamento de cultivares e linhagens de trigo em relação à brusone em plantio antecipado de sequeiro no DF .....               | 75 |
| Incidência, controle de <i>Fusarium graminearum</i> e germinação de sementes de trigo tratadas com fungicidas .....               | 80 |
| Giberela e micotoxina no ensaio estadual de cultivares de trigo, em 2020 e 2021 .....   | 85 |
| Doenças do trigo no escopo da rede fitossanidade tropical.....  | 90 |
| Momento de entrada e intervalo entre aplicações de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo.....            | 93 |
| Resumo da subcomissão de solos e nutrição vegetal .....   | 98 |
| Resposta de Genótipos de Trigo sequeiro recomendados para o Brasil Central à inoculação com <i>Azospirillum brasiliense</i> ..... | 99 |

|  |     |
|--|-----|
| Resumos da subcomissão de transferência de tecnologia e socioeconomia .....  | 103 |
| Cadeia de suprimentos de trigo no Brasil: uma perspectiva da economia circular .....   | 104 |
| Concentração e dinâmica territoriais das culturas do trigo e triticales .....  | 109 |
| Resumos da subcomissão de melhoramento, aptidão industrial e sementes.....   | 114 |
| Qualidade tecnológica e de panificação da cultivar de trigo BRS Nambu da Embrapa.....  | 115 |
| Qualidade tecnológica e de panificação da cultivar de trigo BRS Coleiro da Embrapa .....   | 120 |
| TBIO Motriz – nova cultivar de ciclo médio tardio com ampla adaptação, elevada<br>produtividade e segurança a campo .....                      | 125 |
| TBIO Ênfase – nova cultivar de trigo para melhor atender a indústria de biscoitos .....  | 129 |
| TBIO Capaz – cultivar branqueadora de alta produtividade e segurança no ciclo<br>superprecoce .....  | 133 |
| TBIO Sagaz – nova cultivar de trigo de ciclo precoce e excelente qualidade industrial.....   | 137 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Calibre para as regiões de VCU RS I, RS II, SC I, SC II,<br>PR I, MS III, SP II, SP III e Região IV ..... | 144 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Blanc para as regiões SC I, SC II, SP II e SP III .....   | 153 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Trunfo para a região SP III.....  | 157 |
| Extensão da cultivar TBIO Astro para as regiões SC I, SC II, SP II, SP III e MS III .....  | 159 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Duque para as regiões SP II, SP III, MS III e região IV<br>cultivos sequeiro e irrigado .....             | 163 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Aton para as regiões SP II, SP III e região IV cultivos<br>sequeiro e irrigado.....                       | 168 |
| Extensão de cultivo da cultivar TBIO Ponteiro para as regiões SP II e SP III.....  | 172 |
| Potencial de mix de cultivares de trigo para estabilidade produtiva.....   | 175 |
| Ensaio semeadura antecipada de trigos e triticales visando avaliação do dano de geada ...  | 180 |
| Desempenho agrônomo de cultivares de trigo e triticales no município de Santa<br>Bárbara do Sul/RS.....  | 185 |
| Desempenho agrônomo de cultivares de trigo no cerrado de Roraima .....   | 190 |
| FPS Xerife – uma nova cultivar melhoradora de ciclo médio.....   | 194 |
| ROOS90 – nova cultivar melhoradora de ciclo precoce .....  | 201 |
| Concordância entre a classificação comercial indicativa por força de glúten e por<br>estabilidade (IN Nº38) .....                              | 206 |
| Correlação entre força de glúten e estabilidade de trigo por classe comercial .....  | 211 |

|   |     |
|---|-----|
| BRS TR191: nova cultivar de trigo da Embrapa de farinha clara.....  | 215 |
| Ensaio estadual de cultivares de trigo – safra 2021 .....   | 220 |
| Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de trigo avaliadas no ensaio estadual 2021 ...   | 225 |
| ORS CONFEITARIA – a cultivar de trigo de excelente qualidade industrial para biscoito .....   | 230 |
| ORS ABSOLUTO – a cultivar de trigo de excelente produtividade e qualidade industrial.....   | 235 |
| BRS TR271: nova cultivar de trigo da Embrapa.....   | 243 |
| BRS Belajoia: extensão de indicação de cultivar de trigo para a RHACT2 do Paraná .....  | 248 |
| BRS Reponte: extensão de indicação de cultivar de trigo para a RHACT2 do Paraná .....   | 252 |
| Triticale BRS Surubim – extensão para as RHACT 1 e 2 do Rio Grande do Sul .....   | 256 |
| Proposta de análise para seleção de cultivares de trigo quanto à resistência a brusone da espiga utilizando índices de vegetação .....  | 259 |
| Disponibilização digital de imagens e dados de características da coleção ativa de trigo da Embrapa Trigo no portal ALELO recursos genéticos .....  | 264 |
| Avaliação de genótipos de trigo Spelta ( <i>Triticum aestivum</i> L. Subsp. <i>Spelta</i> (L.) Thell.) para pré-melhoramento e produto alternativo para compor misturas de farinhas ..... | 269 |
| Avaliação exploratória de germoplasma de trigo <i>durum</i> : seleção e melhoramento de cultivares como alternativa para indústria de macarrão .....                                      | 274 |
| Anexo.....  | 280 |
| Fórum Nacional de Trigo 2022.....   | 281 |

## **Apresentação**

São 54 anos de reuniões de pesquisa de trigo no Brasil, se considerarmos como marco referencial a 1ª Reunião da Comissão Sul-Brasileira de Trigo, realizada na cidade de Pelotas, RS, nos dias 29 e 30 de abril de 1969. Para esse encontro, ficou definido, no ano anterior, que, além da discussão exclusiva do tema indicação de cultivares, como acontecia até então, seriam incluídas novas entidades participantes e, também, seriam objetos de pauta, assuntos relativos às áreas de entomologia, ecologia, fertilidade, ensaios de calibração de análises de solo e práticas culturais. A denominação de Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo (CSBPT) passou a ser adotada a partir de 1977.

No rastro da CSBPT, surgiram, em 1984, as comissões Centro-Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo (CCSBPT) e Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (CCBPT). Até que, em 2006, na reunião conjunta da CSBPT e da CCSBPT, decidiu-se pela criação da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (CBPTT), a partir da fusão das três comissões brasileiras de pesquisa de trigo – CSBPT, CCSBT e CCBPT –, cuja primeira reunião, pós-integração, foi realizada, de 22 a 24 de junho de 2007, em Londrina, PR.

E assim, em 2022, em Brasília, DF, a Embrapa, contando com o apoio da FB Group Eventos na organização, realizou, nos dias 29 e 30 de junho, a 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Trigo e Triticale (15ª RCBPTT). Esses anais reúnem a história do evento. Estão contemplados a programação, os resumos expandidos dos trabalhos apresentados, as atas com os registros dos assuntos tratados nas sessões plenárias, inicial e final, e nas seis subcomissões técnicas (Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais; Entomologia; Fitopatologia; Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes; Solos e Nutrição Vegetal; e Transferência de Tecnologia e Socioeconomia) e a relação de participantes e instituições representadas em cada uma delas. No final, como anexo, para fins de registro histórico, foi incluído o programa do Fórum Nacional do Trigo 2022, ocorrido no dia 28 de junho de 2022.

Nosso muito obrigado a todos que apoiaram a 15ª RCBTT, em especial àqueles que nos honraram com a presença e, a cima de tudo, compartilharam o melhor do seu conhecimento em prol do desenvolvimento dos cultivos de trigo e triticale no Brasil.

Gilberto R. Cunha

Presidente da CBPTT

# ATA DA SESSÃO PLENÁRIA INICIAL DA 15ª REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE

Brasília, DF, 29 de junho de 2022

**Coordenador:** Júlio Cesar Albrecht – Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)/Presidente em exercício da 15ª RCBPTT

**Relator:** Eduardo Caierão – Embrapa Trigo (Passo Fundo)/Secretário-Geral da 15ª RCBPTT

Aos vinte e nove dia do mês de junho de dois mil e vinte e dois, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suítes, sala Santa Cruz 3, em Brasília, DF, às 10h, teve início a Sessão Plenária Inicial da 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (15ª RCBPTT), sob a coordenação do presidente em exercício da Comissão Organizadora, Júlio Cesar Albrecht, da Embrapa Cerrados, e relatoria do secretário-geral, Eduardo Caierão, da Embrapa Trigo, cumprindo-se os tópicos a seguir relatados.

| Horário       | Atividade  |
|---------------|--|
| 08:00 - 08:30 | Recepção, credenciamento e entrega de material                                 |
| 08:30 - 09:00 | Abertura da 15ª Reunião da Comissão Brasileira e Pesquisa de Trigo e Triticale |

## Relatório da Presidência da 14ª RCBPTT

Como de praxe, foi apresentado o relatório da presidência da 14ª RCBPTT, pelo então presidente Sr. André Cunha Rosa.

Ato contínuo, foi dada posse ao presidente da 15ª RCBPTT, Sr. Gilberto R. Cunha, representado nesse exercício pelo Sr. Júlio Cesar Albrecht. Também foi empossado o secretário-geral da 15ª RCBPTT, o Sr. Eduardo Caierão.

Na ocasião, receberam distinções honoríficas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale:

## Produtor rural homenageado

### 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

### *Homenagem*

*A comunidade científica atuante em pesquisa de trigo no Brasil rende homenagem ao produtor rural Sr. **PAULO ROBERTO BONATO**, pela demonstração do papel da ciência, da tecnologia e da inovação no desenvolvimento da triticultura tropical em nosso País, ao, ano após ano, bater recordes nacionais de produtividade, alcançando, na safra 2021, com trigo irrigado, em 119 dias, da semeadura até a colheita, rendimento de 9630 kg/ha, em Cristalina, GO.*

Brasília, 29 de junho de 2022

Gilberto R. Cunha  
Presidente da 15ª RCBPTT

Jorge Lemainski  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

## **Pesquisador homenageado**

### **15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

#### ***Homenagem***

*A comunidade científica atuante em pesquisa de trigo no Brasil rende homenagem ao pesquisador **MÁRCIO SÓ E SILVA**, pelas contribuições relevantes prestadas ao desenvolvimento desse cereal no País a partir do trabalho realizado em melhoramento genético, criação de cultivares e fomento do cultivo desse cereal na região tropical do País.*

Brasília, 29 de junho de 2022

Gilberto R. Cunha  
Presidente da 15ª RCBPTT

Jorge Lemainski  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

## **Instituição homenageada**

### **15<sup>th</sup> Meeting of the Brazilian Research Commission on Wheat and Triticale**

Brasília, DF, June 29 and 30, 2022

#### ***Tribute***

The scientific community involved in wheat research in Brazil, pays tribute, in the person of Dr. Pawan Kumar Singh, to the **INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER (CIMMYT)**, for the effort that said organization, since its origin, has been devoting to the development of the world's wheat and, in particular, for the collaboration with Brazilian institutions to make the cultivation of this cereal viable in the tropical region of our country.

Brasília, DF, June 29, 2022.

Gilberto R. Cunha  
Chairman of the 15<sup>th</sup> RCBPTT

Jorge Lemainski  
General Head Embrapa Wheat

## **Painel – Oportunidades e expansão com cereais de inverno**

09:00 - 09:15 Caso de sucesso no Sul do Brasil: Operação 365  
Caio Vianna, Presidente da CCGL

09:15 - 09:30 Ganhos com a inserção de cereais de inverno nos cultivos anuais  
José Salvador Simoneti, Pesquisador da Embrapa Soja

## **Avaliação de Safra**

9:30 - 10:00 Região Sul – Geomar Corassa, CCGLTec  
Região Centro-Sul – Salatiel Turra, OCEPAR  
Região do Brasil Central – Márcio Só e Silva, Semevinea  
10:00 - 10:15 Instalação das Subcomissões Técnicas  
10:15 - 10:40 Intervalo

Após o intervalo os trabalhos tiveram prosseguimento nas respectivas subcomissões técnicas.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE ECOLOGIA, FISILOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** Jorge Henrique Chagas – Embrapa Trigo (Planaltina, DF)

A subcomissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, tendo como coordenador, o pesquisador Geomar Corassa – CCGLTec e como relator, o pesquisador Jorge Chagas – Embrapa Trigo, reuniu-se, nos dias 29 e 30 de junho de 2022, em Brasília, DF, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suites, sala Santa Cruz 2, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (2)

| Representantes                | Instituição   |
|-------------------------------|---------------|
| João Leonardo Fernandes Pires | Embrapa Trigo |
| José Salvador Foloni          | Embrapa Soja  |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (1)

| Representantes   | Instituição   |
|------------------|---------------|
| Renato Fontaneli | Embrapa trigo |

## 2. PARTICIPANTES (19)

| Participantes              | Instituição   |
|----------------------------|---------------|
| Renato Serena Fontaneli    | Embrapa Trigo |
| José Salvador S. Foloni    | Embrapa Soja  |
| Hélio Antônio Wood Joris   | Fundação ABC  |
| Geomar Corassa             | CCGLTec       |
| José Eloir Denardin        | Embrapa Trigo |
| Vanderlise Giongo          | Embrapa Trigo |
| Ana Taila Souza da Rosa    | Biotrigo      |
| Rodrigo Gutierrez Oliveira | Biotrigo      |
| Bruno Alves                | Biotrigo      |

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Celso Sato                  | Biotrigo         |
| Arthur Halmenschlager       | Biotrigo         |
| Michael Schaurig            | Biotrigo         |
| Solange Rocha M. de Andrade | Embrapa Cerrados |
| Álvaro Augusto Dossa        | Embrapa Trigo    |
| André Julio do Amaral       | Embrapa Trigo    |
| João Leonardo F. Pires      | Embrapa Trigo    |
| Jorge Henrique Chagas       | Embrapa Trigo    |
| Rui Veloso                  | Embrapa Cerrados |
| Adão da Silva Acosta        | Embrapa Trigo    |

### 3. TRABALHOS APRESENTADOS

A sessão de apresentação de trabalhos abriu com a palestra inicial “Trigo BRS 264, o recorde de produtividade no cerrado”, proferida por Jorge Chagas, pesquisador da Embrapa Trigo, sediado em Planaltina, DF.

#### 3.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue:

|    | Título do Trabalho   | Apresentador                  |
|----|--|-------------------------------|
| 01 | Profundidade de semeadura na cultura do trigo  | Michael Schaurig              |
| 02 | Densidade de plantas em trigo: resposta produtiva e potencial para novas indicações técnicas | João Leonardo Fernandes Pires |

#### 3.2. Trabalho destaque:

Densidade de plantas em trigo: resposta produtiva e potencial para nova indicações técnicas

### 4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Sugestão: Alteração no item 6 - Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura, subitem 6.1.1.1 – Rio Grande do sul e Santa Catarina na linha 2, substituindo a frase: “e de 300 sementes viáveis/m<sup>2</sup> a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup>”, por: “e de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup> a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup>...”

- Foi solicitada a retirada da indicação do princípio ativo Paraquate das Informações.

## 5. ASSUNTOS GERAIS

Foi sugerido um grupo de trabalho para possível revisão e atualização das densidades de semeadura indicadas pelas Informações técnicas para outras regiões homogêneas de adaptação. Foi sugerido a formação de um grupo de trabalho para a revisão e atualização do item 12 – Controle de plantas daninhas.

Sobre as demandas levantadas em ata da 14ª RCBPTT:

1 - Para a próxima RCBPTT, o grupo de pesquisa liderado pelo Professor Christian Bredemeier deverá apresentar um relato sobre os avanços na área de adubação nitrogenada com base em índices de vegetação a fim de embasar possível inclusão do tema nas Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2023. Situação: não houve encaminhamento;

2 - Alguns temas merecem maior atenção por parte da Subcomissão, pois apresentam fragilidades/oportunidades de melhoria nas Informações Técnicas:

tecnologia de aplicação de herbicidas (e demais agroquímicos); rotação/sucessão de culturas; indicações no âmbito da Agricultura de Precisão; entre outros. Situação: não houve encaminhamento;

3 - Criação de um grupo de trabalho com a liderança da Pesquisadora Eliana Fernandes Borsato da Fundação ABC e do Pesquisador Leandro Vargas da Embrapa Trigo, para a ampliação/atualização das Informações Técnicas no tema estratégias para manejo de zézeu resistente a herbicidas. Situação: não houve encaminhamento;

4 - Sobre o tema “densidade de semeadura em trigo” ficou estabelecido que o Pesquisador da Embrapa Trigo João Leonardo Fernandes Pires, juntamente com o Pesquisador da CCGL/RTC Geomar Corassa irão realizar a organização e análise de uma base de dados sobre o tema, envolvendo dados das diferentes regiões do País de ensaios de campo de vários anos, materiais genéticos, condições de cultivo, épocas de semeadura, entre outros. Tal estudo será utilizado para realização de atualização e posicionamento sobre o tema nas Informações Técnicas para a Safra 2023. Situação: o estudo foi apresentado e foi sugerida uma mudança na redação do tema para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Sugere-se a comissão organizadora da 15ª RCBPTT realizar um balanço das sugestões levantadas em ata pela subcomissão em 2021 para a 14ª RCBPTT, caso não atendidas, reforçamos atenção às mesmas. Seguem as sugestões constadas em ata desta subcomissão para a 14ª RCBPTT:

1 - Em função de trabalho apresentado na 13ª RCBPTT sobre o tema dessecação pré-colheita em trigo, sugere-se, à presidência da 14ª RCBPTT, solicitar ao grupo de pesquisa liderado pelo Professor Thomas Martin da UFSM, que apresente uma revisão sobre o assunto na próxima reunião com um relato dos principais trabalhos realizados nos últimos anos sobre o tema por diferentes grupos de pesquisa (FAPA, CCGL, Embrapa, entre outros). Tal trabalho serviria para embasar o aprimoramento das Informações Técnicas sobre o tema.

2 - Solicitou-se, à presidência da 14ª RCBPTT, a criação de um grupo de trabalho com representantes de todas as subcomissões, com o objetivo de fazer o levantamento de coeficientes téc-

nicos que subsidiem análises econômicas da contribuição do trigo nos sistemas de produção adotados no Brasil visando a ampliação da abrangência do estudo da Fundação ABC apresentado no Fórum Nacional do Trigo 2019.

3 - Solicitou-se, à presidência da 14ª RCBPTT, a criação de um grupo de trabalho com representantes de todas as subcomissões, com o objetivo de ampliar/atualizar as informações sobre “Sistemas Integrados de Produção”, “Intensificação de Sistemas de Produção” e “Rotação/sucessão de Culturas” visando ao aprimoramento das Informações Técnicas sobre os temas. Como representantes da Subcomissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais são indicados os Pesquisadores: Anderson Santi (Embrapa Trigo), Helio Antonio W. Joris (Fundação ABC) e Renato Fontaneli (Embrapa Trigo). O resultado do grupo de trabalho deve fazer parte da programação técnica da 15ª RCBPTT na forma de um painel de discussão.

4 - Sugeriu-se, à presidência da 14ª RCBPTT, a implementação de campanha de comunicação com o objetivo de destacar o papel da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale e o valor das suas informações técnicas anuais como referencial de tecnologia padrão para a produção de trigo e triticale no Brasil.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE ENTOMOLOGIA

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Paulo Kuhnem – Biotrigo Genética (Passo Fundo, RS)

**Relator:** Alberto Luiz Marsaro Júnior – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

A subcomissão de Entomologia, tendo como coordenador, o pesquisador Paulo Kuhnem – Biotrigo Genética e como relator, o pesquisador Alberto Luiz Marsaro Júnior – Embrapa Trigo, reuniu-se, nos dias 29 e 30 de junho de 2022, em Brasília, DF, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suites, sala Santa Cruz 1, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (2)

| Representantes              | Instituição       |
|-----------------------------|-------------------|
| Alberto Luiz Marsaro Júnior | Embrapa Trigo     |
| Flávio Chupel Martins       | Biotrigo Genética |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (2)

| Representantes        | Instituição       |
|-----------------------|-------------------|
| Douglas Lau           | Embrapa Trigo     |
| Diego Maciel Trevizan | Biotrigo Genética |

## 2. PARTICIPANTES (37)

| Participantes                     | Instituição       |
|-----------------------------------|-------------------|
| João Leodato Nunes Maciel         | Embrapa Trigo     |
| Paulo Kuhnem                      | Biotrigo Genética |
| Camila Turra                      | OR Sementes       |
| Alberto Luiz Marsaro Júnior       | Embrapa Trigo     |
| Adriano Augusto de Paiva Custódio | IDR-Paraná        |
| Anderson Ferreira                 | Embrapa Trigo     |
| Flávio Chupel Martins             | Biotrigo Genética |
| Débora Fonseca Chagas             | G12Agro           |
| Douglas Lau                       | Embrapa Trigo     |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| William Iordi dos Anjos         | Fundação ABC               |
| Emerson Del Ponte               | UFV                        |
| Marcus Vinicius Sampaio         | UFU                        |
| Pawan K. Singh                  | CIMMYT                     |
| Angelo Aparecido Barbosa Sussel | Embrapa Cerrados           |
| Adriele Storck                  | Três Tentos Agroindustrial |
| Luiz A. B. de Castro            | ABC                        |
| Bruno Leonardo Aliet            | Biotrigo Genética          |
| Elizandro Ricardo Vluge         | Coop. Agrária              |
| João Batista Alves Viana        | Sementes Produtiva         |
| Lafayette Faria Machado         | COOPA-DF                   |
| Lincoln Moreira R. Lourdes      | Embrapa Cerrados           |
| Francisco T. F. Pereira         | Embrapa Trigo              |
| Welinton Fernandes Vieira       | Embrapa Cerrados           |
| Thiago E. da Costa              | Embrapa Cerrados           |
| Marcos de Sousa                 | Ouro Alimentos             |
| Dalton Silva Carvalho           | Ouro Alimentos             |
| Emanuel Fontana                 | Syngenta                   |
| Vanoli Fronza                   | Embrapa Trigo              |
| Kayla Goulart                   | COOPA-DF                   |
| José de Pádua                   | UFLA                       |
| Pedro                           | UFLA                       |
| Hugo Rocha                      | Boa Safra Sementes         |
| Rayssa Guimarães                | Boa Safra Sementes         |
| José Carlos de Deus Passos      | Cooperativa Cocari         |
| Irineu Willian Guerer           | Cooperativa Cocari         |
| Alexei Dianese                  | Embrapa Cerrados           |
| Luciano Frasson                 | Fazenda Boi Forte          |

### 3. TRABALHOS APRESENTADOS NO PAINEL – REDES DE MONITORAMENTO DE PRAGAS

#### 3.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue:

|   | <b>Título do Trabalho</b>   | <b>Apresentador</b>     |
|---|---|-------------------------|
| 1 | Afídeos em cereais de inverno na região subtropical do Brasil – da biologia à computação                          | Douglas Lau             |
| 2 | Afídeos e parasitoides em trigo na Região Tropical: panorama geral e o efeito do silício na interação tri-trófica | Marcus Vinícius Sampaio |
| 3 | Manejo de afídeos vetores de barley yellow dwarf virus na cultura do trigo na região dos Campos Gerais            | William lordi dos Anjos |

#### 3.2. Trabalho destaque:

| <b>Título do Trabalho</b>  | <b>Apresentador</b> |
|--|---------------------|
| Afídeos em cereais de inverno na região subtropical do Brasil – da biologia à computação | Douglas Lau         |

### 4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

4.1) As informações técnicas das tabelas de inseticidas serão revisadas, considerando o AGROFIT como documento orientador. As eventuais alterações serão encaminhadas para a Comissão Organizadora da 15ª RCBPTT, visando à atualização das informações técnicas para a safra de 2023.

4.2) Atualização, nas tabelas e no texto, dos nomes das lagartas-do-trigo, em função da mudança recente, por taxonomistas, do nome referente ao gênero. Dessa forma, os nomes *Pseudaletia adultera* e *Pseudaletia sequax* serão substituídos por *Mythimna adultera* e *Mythimna sequax*. Para facilitar a compreensão dessa mudança, será informado no texto a equivalência dos nomes antigos com os nomes novos.

## **5. LEVANTAMENTO DE DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE PESQUISAS PRIORITÁRIAS**

5.1) Continuar o desenvolvimento de sistemas de monitoramento e tomada de decisão de manejo de pragas.

5.2) Tendo em vista as restrições recentes ao uso do imidacloprido, que provavelmente se estenderão aos outros neonicotinoides, sugere-se que sejam iniciados planejamentos para o desenvolvimento de estratégias alternativas para o manejo de insetos sugadores e patógenos transmitidos.

## **6. ASSUNTOS GERAIS**

6.1) Sugere-se que as instituições, que participam dos encontros anuais da RCBPTT, nas suas diferentes áreas de abrangência, realizem amostragens de pragas na cultura do trigo para verificar as espécies predominantes e os níveis de infestação em campo. Essas informações poderão contribuir para se conhecer o status dessas pragas em cada região e para a proposição de estratégias de manejo mais regionalizadas.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE FITOPATOLOGIA

Brasília, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Paulo Kuhnem - Biotrigo Genética (Passo Fundo-RS)

**Relator:** Douglas Lau – Embrapa Trigo (Passo Fundo-RS)

A subcomissão de Fitopatologia, tendo como coordenador, o pesquisador Paulo Kuhnem - Biotrigo Genética e como relator, o pesquisador Douglas Lau - Embrapa Trigo, reuniu-se em Brasília-DF nos dias 29 e 30 de junho de 2022, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suites, sala Santa Cruz 1, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (4)

| Representantes            | Instituição       |
|---------------------------|-------------------|
| João Leodato Nunes Maciel | Embrapa Trigo     |
| Paulo Kuhnem              | Biotrigo Genética |
| Camila Turra              | OR Sementes       |
| Carlos André Schipanski   | G12Agro           |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (4)

| Representantes        | Instituição       |
|-----------------------|-------------------|
| Anderson Ferreira     | Embrapa Trigo     |
| Flávio Chupel Martins | Biotrigo Genética |
| Rafael Nornberg       | OR Sementes       |
| Débora Fonseca Chagas | G12Agro           |

## 2. PARTICIPANTES (37)

| Participantes                     | Instituição       |
|-----------------------------------|-------------------|
| João Leodato Nunes Maciel         | Embrapa Trigo     |
| Paulo Kuhnem                      | Biotrigo Genética |
| Camila Turra                      | OR Sementes       |
| Alberto Luiz Marsaro Júnior       | Embrapa Trigo     |
| Adriano Augusto de Paiva Custódio | IDR-Paraná        |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Anderson Ferreira               | Embrapa Trigo              |
| Flávio Chupel Martins           | Biotrigo Genética          |
| Débora Fonseca Chagas           | G12Agro                    |
| Douglas Lau                     | Embrapa Trigo              |
| William Iordi dos Anjos         | Fundação ABC               |
| Emerson Del Ponte               | UFV                        |
| Marcus Vinicius Sampaio         | UFU                        |
| Pawan K. Singh                  | CIMMYT                     |
| Angelo Aparecido Barbosa Sussel | Embrapa Cerrados           |
| Adrielle Storck                 | Três Tentos Agroindustrial |
| Luiz A. B. de Castro            | ABC                        |
| Bruno Leonardo Aliet            | Biotrigo Genética          |
| Elizandro Ricardo Vluge         | Coop. Agrária              |
| João Batista Alves Viana        | Sementes Produtiva         |
| Lafayette Faria Machado         | COOPA-DF                   |
| Lincoln Moreira R. Lourdes      | Embrapa Cerrados           |
| Francisco T. F. Pereira         | Embrapa Trigo              |
| Welinton Fernandes Vieira       | Embrapa Cerrados           |
| Thiago Estácio da Costa         | Embrapa Cerrados           |
| Marcos de Sousa                 | Ouro Alimentos             |
| Dalton Silva Carvalho           | Ouro Alimentos             |
| Emanuel Fontana                 | Syngenta                   |
| Vanoli Fronza                   | Embrapa Trigo              |
| Kayla Goulart                   | COOPA-DF                   |
| José de Pádua                   | UFLA                       |
| Pedro                           | UFLA                       |
| Hugo Rocha                      | Boa Safra Sementes         |
| Rayssa Guimarães                | Boa Safra Sementes         |
| José Carlos de Deus Passos      | Cooperativa Cocari         |
| Irineu Willian Guerer           | Cooperativa Cocari         |
| Alexei Dianese                  | Embrapa Cerrados           |
| Luciano Frasson                 | Fazenda Boi Forte          |
| Miriam Malaquias Braz           | Embrapa Cerrados           |

### 3. Painel Brusone

**Genetics and Breeding for Wheat Blast Resistance** – Pawan K. Singh (International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT))

**Brusone do trigo: ocorrência no Brasil e reação de cultivares brasileiras** - João Leodato Nunes Maciel (Embrapa Trigo)

**Variabilidade da população patogênica e Sensibilidade a fungicidas** - Emerson Del Ponte (Universidade Federal de Viçosa)

**Monitoramento e sistemas previsão para brusone** - José Maurício Cunha Fernandes (Embrapa Trigo) - por vídeo conferência.

### 4. TRABALHOS APRESENTADOS

Para a subcomissão de fitopatologia foram apresentados 5 trabalhos.

#### 4.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue:

|          | <b>Título do Trabalho</b>   | <b>Apresentador</b>                 |
|----------|---|-------------------------------------|
| <b>1</b> | Comportamento de cultivares e linhagens de trigo em relação à brusone em plantio antecipado de sequeiro no DF     | Angelo Aparecido Barbosa Sussel     |
| <b>2</b> | Incidência, controle de <i>Fusarium graminearum</i> e germinação de sementes de trigo tratadas com fungicidas     | Flávio Chupel Martins               |
| <b>3</b> | Giberela e micotoxina no ensaio estadual de cultivares de trigo, em 2020 e 2021                                   | Maria Imaculada Pontes Moreira Lima |
| <b>4</b> | Doenças do trigo no escopo da rede fitossanidade tropical   | Adriano Augusto de Paiva Custódio   |
| <b>5</b> | Momento de entrada e intervalo entre aplicações de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo | Adriele Storck                      |

#### 4.2. Trabalho destaque:

O trabalho destaque selecionado para ser apresentado na plenária final foi Incidência, controle de *Fusarium graminearum* e germinação de sementes de trigo tratadas com fungicidas”, de autoria de Flávio Chupel Martins.

## 5. RESULTADOS DA REDE DE FUNGICIDAS (Anderson Ferreira)

Os resultados da rede de fungicidas foram apresentados pelo pesquisador Anderson Ferreira (Embrapa Trigo), novo coordenador da rede em substituição ao pesquisador Flávio Martins Santana.

Foram apresentados a síntese dos resultados 2021 para

Brusone

Giberela

Oídio

Manchas foliares.

### 5.1 Alterações das informações técnicas com base nos trabalhos apresentados.

Avaliação da solicitação da lhara - parecer da rede de fungicidas e laudos da Empresa

CERTEZA N - Número do registro: 4810 - retirou solicitação.

FUSÃO EC - Número do registro: 9517 (Giberela, mancha e oídio)

CERCOBIN 875 WG – Número do registro: 9318 (Giberela)

### 5.2 Solicitação encaminhada pela empresa Bayer na pessoa de Rodrigo Minguini <rodrigo.minguini@bayer.com>

Solicita a inclusão do FOX Xpro (Giberela, mancha e ferrugem)

Parecer da rede fungicida foi enviado aos representantes dos credenciados que emitiram pareceres individuais favoráveis ou desfavoráveis a inclusão, no entanto devido ao curto prazo das solicitações optou-se por realizar uma reunião extraordinária (60 dias) para definição final.

### 5.3 Baseado no trabalho apresentado pelo pesquisador Flávio Chupel Martins (Biotrigo Genética), haverá reunião extraordinária de discussão sobre a indicação de produtos com princípio ativo tiofanato metílico para tratamento de sementes de trigo para controle de *Fusarium graminearum*.

## 6. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1. Correções no texto

O pesquisador Paulo Kuhnem da Biotrigo genética solicitou correções no texto. Na Tabela 46 foi alterado o nome do agente causal do oídio de *Erysiphe* para *Blumeria graminis* (nome mais utilizado na comunidade científica e utilizado corpo do texto).

Também na Tabela 46 foi solicitado correção ortográfica do nome do agente causal da ferrugem da folha *Puccinia triticina*.

Tabela 48 - Fungicidas para controle de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. tritici), manchas foliares [*Bipolaris sorokiniana* (Bs), *Drechslera tritici-repentis* (Dt-r) e *Stagonospora nodorum* (Sn)], fer-

rugem da folha (*Puccinia triticina*) e ferrugem do colmo (*P. graminis* f. sp. *tritici*).

Exclusão de produtos: Alto 100 e Piori da empresa Syngenta; Fox da empresa Bayer e Guapo da Empresa ADAMA. Justificativa: tais produtos não tem mais comercialização na cultura do trigo.

Tabela 50 - Fungicidas indicados para o controle da giberela (*Fusarium graminearum*).

Exclusão de produto: Fox da empresa Bayer - Justificativa: produto não tem mais comercialização na cultura do trigo.

Alteração da Tabela 24 - Solicitação para subcomissão de Melhoramento - alterar o nome da doença de mancha bronzeada para mancha amarela em função do termo ser desconhecido ou pouco utilizado pela assistência técnica.

As alterações foram aprovadas por unanimidade.

## **7. DEMANDAS FUTURAS**

Ativar a rede tratamento de sementes.

Criar uma linha de pesquisa de controle biológico de doenças do trigo a ser coordenada pelo pesquisador Anderson Ferreira da Embrapa Trigo.

Alternativas ao uso do carbendazim em trigo para controle de doenças de espiga.

## **8. ASSUNTOS GERAIS**

Não houve discussão.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE SOLOS E NUTRIÇÃO VEGETAL

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** André Júlio do Amaral – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

A subcomissão de Solos e Nutrição Vegetal, tendo como coordenador, o pesquisador Geomar Corassa – CCGLTec e como relator, o pesquisador André Amaral – Embrapa Trigo, reuniu-se, nos dias 29 e 30 de junho de 2022, em Brasília, DF, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suítes, sala Santa Cruz 2, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (1)

| Representantes        | Instituição   |
|-----------------------|---------------|
| André Julio do Amaral | Embrapa Trigo |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (1)

| Representantes    | Instituição   |
|-------------------|---------------|
| Vanderlise Giongo | Embrapa Trigo |

## 2. PARTICIPANTES (19)

| Participantes              | Instituição   |
|----------------------------|---------------|
| Renato Serena Fontaneli    | Embrapa Trigo |
| José Salvador S. Foloni    | Embrapa Soja  |
| Hélio Antônio Wood Joris   | Fundação ABC  |
| Geomar Corassa             | CCGLTec       |
| José Eloir Denardin        | Embrapa Trigo |
| Vanderlise Giongo          | Embrapa Trigo |
| Ana Taila Souza da Rosa    | Biotrigo      |
| Rodrigo Gutierrez Oliveira | Biotrigo      |
| Bruno Alves                | Biotrigo      |
| Celso Sato                 | Biotrigo      |
| Arthur Halmenschlager      | Biotrigo      |

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Michael Schaurig            | Biotrigo         |
| Solange Rocha M. de Andrade | Embrapa Cerrados |
| Álvaro Augusto Dossa        | Embrapa Trigo    |
| André Julio do Amaral       | Embrapa Trigo    |
| João Leonardo F. Pires      | Embrapa Trigo    |
| Jorge Henrique Chagas       | Embrapa Trigo    |
| Rui Veloso                  | Embrapa Cerrados |
| Adão da Silva Acosta        | Embrapa Trigo    |

### 3. TRABALHOS APRESENTADOS

#### 3.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue:

| Título   | Apresentador                      |
|--|-----------------------------------|
| Resposta de Genótipos de Trigo sequeiro recomendados para o Brasil Central à inoculação com <i>Azospirillum brasilense</i> | Solange Rocha Monteiro de Andrade |

#### 3.2. Trabalho destaque:

Não houve escolha.

### 4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Indica-se a necessidade de harmonizar as recomendações relacionadas ao item 2 - Calagem, Adubação e Inoculação em Sementes.

Sugere-se que a Embrapa Trigo coordene a formação de grupo de trabalho para cumprir essa tarefa gerando atualizações até a próxima reunião.

A revisão sugerida na ATA da reunião anterior, referente a parâmetros de adubação fosfatada para os estados do RS e SC segue sem encaminhamento:

“Solicita-se a correção das seguintes informações técnicas da Tabela 4 (pág. 33) do livro de indicações técnicas das culturas do trigo e de triticale para adequação a fonte original dos dados (Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e de SC, 2016): de CTCph7,0 para CTCpH7,0; alterar o valor 12,0 da classe alto de P dentro da classe de teor de argila 1 para 18,0; e alterar o valor >12,0 da classe muito alto de P dentro da classe de teor de argila 1 para >18,0”.

### 5 ASSUNTOS GERAIS

Não houve discussão.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E SOCIOECONOMIA

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Geomar Corassa – CCGLTec (Cruz Alta, RS)

**Relator:** Adão da Silva Acosta – Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS)

A subcomissão de Transferência de Tecnologia e Socioeconomia, tendo como coordenador, o pesquisador Geomar Corassa – CCGLTec e como relator, o analista Adão da Silva Acosta – Embrapa Trigo, reuniu-se, nos dias 29 e 30 de junho de 2022, em Brasília, DF, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suites, sala Santa Cruz 2, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (2)

| Representantes | Instituição         |
|----------------|---------------------|
| Osmar Conte    | Embrapa Trigo       |
| Murilo Peters  | Fundação Meridional |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (2)

| Representantes       | Instituição         |
|----------------------|---------------------|
| Adão da Silva Acosta | Embrapa Trigo       |
| Ralf Dengler         | Fundação Meridional |

## 2. PARTICIPANTES (19)

| Participantes              | Instituição   |
|----------------------------|---------------|
| Renato Serena Fontaneli    | Embrapa Trigo |
| José Salvador S. Foloni    | Embrapa Soja  |
| Hélio Antônio Wood Joris   | Fundação ABC  |
| Geomar Corassa             | CCGLTec       |
| José Eloir Denardin        | Embrapa Trigo |
| Vanderlise Giongo          | Embrapa Trigo |
| Ana Taila Souza da Rosa    | Biotrigo      |
| Rodrigo Gutierrez Oliveira | Biotrigo      |

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Bruno Alves                 | Biotrigo         |
| Celso Sato                  | Biotrigo         |
| Arthur Halmenschlager       | Biotrigo         |
| Michael Schaurig            | Biotrigo         |
| Solange Rocha M. de Andrade | Embrapa Cerrados |
| Álvaro Augusto Dossa        | Embrapa Trigo    |
| André Julio do Amaral       | Embrapa Trigo    |
| João Leonardo F. Pires      | Embrapa Trigo    |
| Jorge Henrique Chagas       | Embrapa Trigo    |
| Rui Veloso                  | Embrapa Cerrados |
| Adão da Silva Acosta        | Embrapa Trigo    |

### 3. TRABALHOS APRESENTADOS

#### 3.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue:

| Título   | Apresentador            |
|--|-------------------------|
| Cadeia de suprimentos de trigo no Brasil: uma perspectiva da economia circular | Álvaro Augusto Dossa    |
| Concentração e dinâmica territoriais das culturas do trigo e triticales        | Fernando Luis Garagorry |

#### 3.2. Trabalho destaque:

Cadeia de suprimentos de trigo no Brasil: uma perspectiva da economia circular, de Álvaro Augusto Dossa

### 4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Não há sugestões.

### 5. ASSUNTOS GERAIS

Sugere-se envidar esforços para, ademais de ampliar a participação de profissionais da assistência técnica, incluir agentes do mercado de trigo no âmbito da subcomissão.

# ATA DA SUBCOMISSÃO DE MELHORAMENTO, APTIDÃO INDUSTRIAL E SEMENTES

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Juliano Luiz de Almeida – FAPA/Agrária (Guarapuava, PR)

**Relator:** Vanoli Fronza – Embrapa Trigo (Uberaba, MG)

A subcomissão de Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes, tendo como coordenador, o pesquisador Juliano Luiz de Almeida – FAPA/Agrária, e, como relator, o pesquisador Vanoli Fronza – Embrapa Trigo, reuniu-se, nos dias 29 e 30 de junho de 2022, em Brasília, DF, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suítes, sala Santa Cruz 2, contando com os seguintes representantes:

## 1. REPRESENTANTES CREDENCIADOS

### 1.1. Representantes credenciados titulares (7)

| Representantes          | Instituição           |
|-------------------------|-----------------------|
| André Cunha Rosa        | Biotrigo Genética     |
| Igor Pirez Valério      | OR Sementes           |
| Juliano Luiz de Almeida | FAPA/Agrária          |
| Júlio César Albrecht    | Embrapa Cerrados      |
| Ralf Udo Dengler        | Fundação Meridional   |
| Ricardo Lima de Castro  | Embrapa Trigo         |
| Thiago Oliveira         | Fundação Pró-Sementes |

### 1.2. Representantes credenciados suplentes (5)

| Representantes        | Instituição           |
|-----------------------|-----------------------|
| Celso Hideto Yamanaka | OR Sementes           |
| Ernandes Manfroi      | Biotrigo Genética     |
| Murilo Peters         | Fundação Meridional   |
| Thiago Baudraz        | Fundação Pró-Sementes |
| Vanoli Fronza         | Embrapa Trigo         |

## 2. PARTICIPANTES (45)

| <b>Participantes</b>                   | <b>Instituição</b>               |
|--|----------------------------------|
| Adrielle Stork                         | 3 Tentos Agroindustrial          |
| André Cunha Rosa                       | Biotrigo Genética Ltda           |
| Celso Augusto Sato Teixeira            | Biotrigo Genética Ltda           |
| Celso Hideto Yamanaka                  | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Cláudio Malinski                       | COOPA-DF                         |
| Daniel Augusto Schurt                  | Embrapa Roraima                  |
| Diego Maciel Trevizan                  | Biotrigo Genética Ltda           |
| Dina Melehi                            | Embaixada do Marrocos            |
| Eduardo Caierão                        | Embrapa Trigo                    |
| Edvan Alves Chagas                     | Embrapa Roraima                  |
| Ernandes Manfroi                       | Biotrigo Genética Ltda           |
| Fernando Michel Wagner                 | Biotrigo Genética Ltda           |
| Francisco Miguel Ayala                 | Bioceres Crop Solutions          |
| Francisco Tenório Falcão Pereira       | Embrapa Trigo                    |
| Gabriel Barcellos Chaves               | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Giovani Stefani Faé                    | Embrapa Trigo                    |
| Gustavo Mazurkiewicz                   | Biotrigo Genética Ltda           |
| Igor Pirez Valerio                     | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Janes Maffini                          | E. Orlando Roos                  |
| João Leonardo Fernandes Pires          | Embrapa Trigo                    |
| Joaquim Soares Sobrinho                | Embrapa Trigo                    |
| Jorge Lemainski                        | Embrapa Trigo                    |
| José Eloir Denardin                    | Embrapa Trigo                    |
| José Maria Vilela de Pádua             | UFLA                             |
| Juliano Luiz de Almeida                | FAPA/Agrária                     |
| Julio Cesar Albrecht                   | Embrapa Cerrados                 |
| Kayla Alves Goulart                    | COOPA-DF                         |
| Kênia Paula Ribeiro Meneguzzi Romanini | Biotrigo Genética Ltda           |
| Lafayette Faria Machado                | COOPA-DF                         |
| Letícia Simionato Tonello              | Biotrigo Genética Ltda           |
| Lincoln Moreira Rocha Loures           | Embrapa Cerrados                 |
| Luciana Frasson                        | Agropecuária                     |
| Luiz Eichelberger                      | Embrapa Trigo                    |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Márcio Só e Silva            | Semevinea Genética                            |
| Murilo Peters                | Fundação Meridional                           |
| Pedro Henrique Gomes Bezerra | Agroceará                                     |
| Rafael Nornberg              | OR Melhoramento de Sementes Ltda              |
| Renato Serena Fontaneli      | Embrapa Trigo                                 |
| Ricardo Lima de Castro       | Embrapa Trigo                                 |
| Rodrigo Gutierrez Oliveira   | Biotrigo Genética Ltda                        |
| Rodrigo Oliboni              | Guerragt Melhoramento Genético do Brasil S.A. |
| Thiago Rogério Baudraz       | Fundação Pró-Sementes                         |
| Thiago Soares de Oliveira    | Fundação Pró-Sementes                         |
| Tiago de Pauli               | Biotrigo Genética Ltda                        |
| Vanoli Fronza                | Embrapa Trigo                                 |

### 3. TRABALHOS APRESENTADOS

O trabalho “Uso de mix de cultivares de trigo para produção de grãos” foi apresentado, na forma de palestra inicial, por Romulo Lollato/KSU-EUA, na modalidade online.

#### 3.1. Trabalhos Técnico-Científico apresentados oralmente conforme segue (31):

|    | <b>Título do Trabalho</b>   | <b>Apresentador</b>    |
|----|---|------------------------|
| 01 | Qualidade tecnológica e de panificação da cultivar de trigo BRS Nambu da Embrapa  | Ricardo Lima de Castro |
| 02 | Qualidade tecnológica e de panificação da cultivar de trigo BRS Coleiro da Embrapa  | Ricardo Lima de Castro |
| 03 | TBIO Motriz – nova cultivar de ciclo médio tardio com ampla adaptação, elevada produtividade e segurança a campo                      | Francisco Gnocato      |
| 04 | TBIO Ênfase – nova cultivar de trigo para melhor atender a indústria de biscoitos   | Francisco Gnocato      |
| 05 | TBIO Capaz – cultivar branqueadora de alta produtividade e segurança no ciclo superprecoce  | Gustavo Marzukiewicz   |
| 06 | TBIO Sagaz – nova cultivar de trigo de ciclo precoce e excelente qualidade industrial   | Gustavo Marzukiewicz   |
| 07 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Calibre para as regiões de VCU RS I, RS II, SC I, SC II, PR I, MS III, SP II, SP III e Região IV | Diego Trevizan         |

|    |   |                         |
|----|---|-------------------------|
| 08 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Blanc para as regiões SC I, SC II, SP II e SP III                                    | Diego Trevizan          |
| 09 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Trunfo para a região SP III  | Letícia Tonelo          |
| 10 | Extensão da cultivar TBIO Astro para as regiões SC I, SC II, SP II, SP III e MS III                                       | Letícia Tonelo          |
| 11 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Duque para as regiões SP II, SP III, MS III e região IV cultivos sequeiro e irrigado | Letícia Tonelo          |
| 12 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Aton para as regiões SP II, SP III e região IV cultivos sequeiro e irrigado          | Letícia Tonelo          |
| 13 | Extensão de cultivo da cultivar TBIO Ponteiro para as regiões SP II e SP III  | Letícia Tonelo          |
| 14 | Potencial de mix de cultivares de trigo para estabilidade produtiva   | Ernandes Manfroi        |
| 15 | Ensaio semeadura antecipada de trigos e triticales visando avaliação do dano de geada                                     | Juliano Luiz de Almeida |
| 16 | Desempenho agrônomo de cultivares de trigo e triticales no município de Santa Bárbara do Sul/RS                           | Adrielle Stork          |
| 17 | Desempenho agrônomo de cultivares de trigo no cerrado de Roraima  | Daniel Augusto Schurt   |
| 18 | FPS Xerife – uma nova cultivar melhoradora de ciclo médio   | Thiago Rogério Baudraz  |
| 19 | ROOS90 – nova cultivar melhoradora de ciclo precoce   | Janes Maffini           |
| 20 | Concordância entre a classificação comercial indicativa por força de glúten e por estabilidade (IN N°38)                  | Ricardo Lima de Castro  |
| 21 | Correlação entre força de glúten e estabilidade de trigo por classe comercial   | Ricardo Lima de Castro  |
| 22 | BRS TR191: nova cultivar de trigo da Embrapa de farinha clara   | Ricardo Lima de Castro  |
| 23 | Ensaio estadual de cultivares de trigo – safra 2021   | Ricardo Lima de Castro  |
| 24 | Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de trigo avaliadas no ensaio estadual 2021                                   | Ricardo Lima de Castro  |

|    |  |                            |
|----|--|----------------------------|
| 25 | ORSCONFEITARIA – a cultivar de trigo de excelente qualidade industrial para biscoito   | Rafael Nornberg            |
| 26 | ORSABSOLUTO – a cultivar de trigo de excelente produtividade e qualidade industrial  | Igor Pirez Valério         |
| 27 | BRS TR271: nova cultivar de trigo da Embrapa   | Eduardo Caierão            |
| 28 | BRS Belajoia: extensão de indicação de cultivar de trigo para a RHACT2 do Paraná   | Eduardo Caierão            |
| 29 | BRS Reponte: extensão de indicação de cultivar de trigo para a RHACT2 do Paraná  | Eduardo Caierão            |
| 30 | Triticale BRS Surubim – extensão para as RHACT 1 e 2 do Rio Grande do Sul  | Ricardo Lima de Castro     |
| 31 | Proposta de análise para seleção de cultivares de trigo quanto à resistência a brusone da espiga utilizando índices de vegetação | José Maria Vilela de Pádua |

### 3.2. Trabalho destaque:

Desempenho agrônomo de cultivares de trigo no cerrado de Roraima. Apresentado por Daniel Augusto Shurt.

### 4. CULTIVARES INDICADAS:

Biotrigo Genética (TBIO); Embrapa (BRS); Fundação Pró-Sementes (FPS); OR Sementes (ORS).

#### 4.1. Trigo (10)

|   | Cultivar       | Classe           | Regiões  |
|---|----------------|------------------|--|
| 1 | BRS TR191      | Básico           | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1   |
| 2 | BRS TR271      | Pão              | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1 e 2   |
| 3 | FPS Xerife     | Melhorador       | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1, 2 e 3;<br>SP 2 e 3   |
| 4 | ORSABSOLUTO    | Melhorador       | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1, 2 e 3;<br>SP 2 e 3; MS 3;<br>4 Irrigado e Sequeiro<br>(SP, MS, MT, MG, GO, BA, DF) |
| 5 | ORSCONFEITARIA | Básico/Doméstico | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1 e 2   |
| 6 | ROOS90         | Melhorador       | RS 1 e 2; PR 1, 2 e 3  |

|    |             |                  |  |
|----|-------------|------------------|--|
| 7  | TBIO Capaz  | Pão              | RS 1 e 2; PR 1                                 |
| 8  | TBIO Ênfase | Básico/Doméstico | RS 1 e 2; PR 1                                 |
| 9  | TBIO Motriz | Pão/Melhorador   | RS 1 e 2; PR 1                                 |
| 10 | TBIO Sagaz  | Melhorador       | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1, 2 e 3;<br>SP 2; MS 3 |

## 5. CULTIVARES EXTENDIDAS:

Biotrigo Genética (TBIO); Embrapa (BRS); OR Sementes (ORS).

### 5.1. Trigo (9)

|   | Cultivar      | Classe         | Regiões   |
|---|---------------|----------------|---|
| 1 | BRS Belajoia  | Pão            | PR 2  |
| 2 | BRS Reponte   | Pão            | PR 2  |
| 3 | TBIO Astro    | Melhorador     | SC 1 e 2; SP 2 e 3; MS 3  |
| 4 | TBIO Aton     | Melhorador     | SP 2 e 3;<br>4 Irrigado e Sequeiro<br>(SP, MS, MT, MG, GO, BA, DF)                                  |
| 5 | TBIO Blanc    | Pão/Melhorador | SC 1 e 2; SP 2 e 3  |
| 6 | TBIO Calibre  | Pão/Melhorador | RS 1 e 2; SC 1 e 2; PR 1; SP 3; MS 3;<br>4 Irrigado (SP, MS, MT, MG, GO, BA, DF)<br>e Sequeiro (MG) |
| 7 | TBIO Duque    | Pão            | SP 2 e 3; MS 3;<br>4 Irrigado e Sequeiro<br>(SP, MS, MT, MG, GO, BA, DF)                            |
| 8 | TBIO Ponteiro | Melhorador     | SP 2 e 3  |
| 9 | TBIO Trunfo   | Pão            | SP 3  |

### 5.2. Triticale (1)

|   | Cultivar    | Classe      | Regiões  |
|---|-------------|-------------|----------|
| 1 | BRS Surubim | Outros Usos | RS 1 e 2 |

## 6. CULTIVARES EXCLUÍDAS (14):

|    | <b>Cultivar</b> | <b>Regiões</b>   | <b>Obtentor</b>   |
|----|-----------------|------------------|-------------------|
| 1  | BRS 208         | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 2  | BRS 220         | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 3  | BRS Gaivota     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 4  | BRS Grauna      | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 5  | BRS Guabiju     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 6  | BRS Guamirim    | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 7  | BRS Guaraim     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 8  | BRS Louro       | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 9  | BRS Pardela     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 10 | BRS Parrudo     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 11 | BRS Primaz      | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 12 | BRS Tangará     | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 13 | BRS Umbu        | Todas as Regiões | Embrapa           |
| 14 | TBIO Tibagi     | Todas as Regiões | Biotrigo Genética |

## 4. REVISÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Diante da apresentação da primeira mistura de cultivares (“mix”) de trigo para a produção de grãos no Brasil pela empresa Biotrigo Genética Ltda, durante a apresentação da nova cultivar TBIO Sagaz, o qual será denominado XBIO Fusão, a mesma solicitou à Subcomissão a inclusão de texto referente a este assunto no livro das informações técnicas e nas normas da Subcomissão. Após intensa discussão sobre o assunto, foi aprovado o seguinte:

- a) Apresentar, na Subcomissão de Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes, as cultivares componentes da mistura de cultivares seguindo as normas regulares de apresentação de novas cultivares;
- b) Cultivares apresentadas apenas para composição de misturas devem receber uma chamada indicando uso exclusivo para mistura de cultivares;
- c) Para ser incluído no livro das “Informações técnicas para trigo e triticale”, a mistura de cultivares deverá ser apresentada pelo obtentor ou representante da mistura na Subcomissão;
- d) Adição de item específico sobre mistura de cultivares no livro das informações técnicas:

### Item 4.13 Mistura de cultivares

Mistura de cultivares (“mix”) é uma prática na qual as sementes de duas ou mais cultivares complementares são mescladas para semeadura conjunta na mesma área. A mistura de cultivares é indicada para cultivo na(s) Região(ões) Homogênea(s) de Adaptação em que todas as

cultivares componentes, explicitadas na composição, estejam registradas.

e) Adição de tabela específica contendo a mistura de cultivares (“mix”) no livro das informações técnicas:

**Tabela 38.** Mistura de cultivares (“mix”) com indicação de cultivo em 2023, apresentada na Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

| <b>Mix de cultivares</b> | <b>Composição e proporção das cultivares componentes</b> | <b>Obtentor</b> |
|--------------------------|--|-----------------|
| XBIO Fusão               | 50% TBIO Audaz e 50% TBIO Sagaz                          | Biotrigo        |

- O Dr. Renato Serena Fontaneli, da Embrapa Trigo, solicitou à Subcomissão a revisão do texto referente ao item 7 do livro das informações técnicas (“Estabelecimento e manejo de trigo de duplo propósito”), com o intuito também de incluir texto referente à mistura de cultivares. Diante disso, o Dr. Juliano Luiz de Almeida, coordenador da Subcomissão, sugeriu uma reunião extraordinária da Subcomissão, sob a convocação do atual Presidente da CBPTT com a presença dos pesquisadores ligados à área a fim de elaborar uma proposta de novo texto para ser apresentado na próxima Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

## **5. ASSUNTOS GERAIS**

- Menção especial durante a apresentação de trabalhos da Subcomissão: no final da apresentação da nova cultivar ORS ABSOLUTO, da OR Melhoramento de Sementes Ltda., o apresentador Igor Pirez Valério fez menção ao trabalho do Dr. Ottoni Sousa Rosa, sócio-fundador da empresa, aproveitando para fazer uma homenagem ao mesmo, após o que o coordenador da nossa Subcomissão, Dr. Juliano Luiz de Almeida, solicitou a todos os presentes a realização de um minuto de silêncio em memória do Dr. Ottoni.

- As testemunhas do Ensaio Estadual, coordenado pela Embrapa Trigo, para a safra de 2023 serão as seguintes: BRS Reponte, ORS 1403, TBIO Audaz e TBIO Ponteiro, sendo este último em substituição à LG Oro. Em relação a este ensaio, também foram colocadas as cobranças feitas pela direção da Embrapa Trigo quanto à sua importância e as dificuldades de recursos para a sua realização, ao que os membros da Subcomissão prontamente se manifestaram a favor da continuidade do ensaio e que serão envidados esforços entre as instituições participantes do mesmo para reduzir os gastos financeiros diretos da Embrapa Trigo para a coordenação e realização dos ensaios.

- O Dr. Ricardo Lima de Castro, da Embrapa Trigo, colocou que houve retorno positivo do MAPA quando à solicitação desta Subcomissão da extensão do prazo para a inclusão de cultivares no SISZARC, o qual foi prorrogado até 14/10, desde que solicitado por e-mail ao funcionário respectivo do MAPA.

- O Dr. Eduardo Caierão, da Embrapa Trigo, colocou aos presentes que o MAPA irá revisar o formulário de registro de cultivares. Diante desta notícia, já foi estabelecida uma comissão, formada por representantes de todos os obtentores, que se reunirá quando o assunto for solicitado pelo MAPA.

A subcomissão teve os trabalhos encerrados às onze horas e trinta minutos do dia 30/06/2022 pelo Coordenador Dr. Juliano Luiz de Almeida. Não havendo mais nada a constar, eu Dr. Vanoli Fronza, Relator, lavrei a ATA DA SUBCOMISSÃO DE MELHORAMENTO, APTIDÃO INDUSTRIAL E SEMENTES de 2022 da 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (RCBPTT).

# ATA DA SESSÃO PLENÁRIA FINAL DA 15ª REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE

Brasília, DF, 30 de junho de 2022

**Coordenador:** Júlio Cesar Albrecht – Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)/Presidente em exercício da 15ª RCBPTT

**Relator:** Eduardo Caierão – Embrapa Trigo (Passo Fundo)/Secretário-Geral da 15ª RCBPTT

Aos trinta dias do mês de junho de dois mil e vinte e dois, no Centro de Eventos do Hotel Brasil 21 Suítes, sala Santa Cruz 3, em Brasília, DF, às 10h, teve início a Sessão Plenária Final da 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (15ª RCBPTT), sob a coordenação do presidente em exercício da Comissão Organizadora, Júlio Cesar Albrecht, da Embrapa Cerrados, e relatoria do secretário-geral, Eduardo Caierão, da Embrapa Trigo, cumprindo-se os tópicos a seguir relatados.

## APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS DESTAQUE

A primeira parte da plenária teve como objetivo a apresentação oral dos trabalhos destaques (01 por subcomissão), conforme detalhado a seguir:

| Trabalho  | Apresentador                      | Subcomissão                                 |
|---|-----------------------------------|---|
| Desempenho agrônômico de cultivares de trigo no cerrado de Roraima  | Daniel Augusto Shurt              | Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes |
| Incidência, Controle de <i>Fusarium graminearum</i> e germinação de sementes de trigo tratadas com fungicidas               | Flávio Chupel Martins             | Fitopatologia                               |
| Afídeos em cereais de inverno na região subtropical do Brasil – da biologia à computação                                    | Douglas Lau                       | Entomologia                                 |
| Densidade de plantas em trigo: resposta produtiva e potencial para novas indicações técnicas                                | João L. F. Pires                  | Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais   |
| Resposta de Genótipos de Trigo sequeiro recomendados para o Brasil Central à inoculação com <i>Azospirillum brasiliense</i> | Solange Rocha Monteiro de Andrade | Solos e Nutrição Vegetal                    |
| Cadeia de suprimentos de trigo no Brasil: uma perspectiva da economia circular  | Álvaro Dossa                      | Transferência de Tecnologia e Socioeconomia |

## LEITURA E APROVAÇÃO DAS ATAS DAS SUBCOMISSÕES

Na sequência, foi realizada a apresentação das atas das subcomissões, incluindo a discussão das propostas de alterações do documento “Informações Técnicas para Trigo e Triticale” para a safra de 2023.

### SUBCOMISSÃO DE ECOLOGIA, FISIOLOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS

Foram sugeridas e aprovadas em plenária final as seguintes alterações das Indicações de Pesquisa:

- Alteração no item 6 - Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura, subitem 6.1.1.1 – Rio Grande do sul e Santa Catarina na linha 2, substituindo a frase: “e de 300 sementes viáveis/m<sup>2</sup> a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup>”, por: “e de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup> a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup>...”
- Retirada da indicação do princípio ativo Paraquate das Informações.

### SUBCOMISSÃO DE ENTOMOLOGIA

Foram sugeridas e aprovadas em plenária final as seguintes alterações das Indicações de Pesquisa:

- As informações técnicas das tabelas de inseticidas serão revisadas, considerando o AGROFIT como documento orientador. As eventuais alterações serão encaminhadas para a Comissão Organizadora da 15ª RCBPTT, visando à atualização das informações técnicas para a safra de 2023.
- Atualização, nas tabelas e no texto, dos nomes das lagartas-do-trigo, em função da mudança recente, por taxonomistas, do nome referente ao gênero. Dessa forma, os nomes *Pseudaletia adultera* e *Pseudaletia sequax* serão substituídos por *Mythimna adultera* e *Mythimna sequax*. Para facilitar a compreensão dessa mudança, será informado no texto a equivalência dos nomes antigos com os nomes novos.

### SUBCOMISSÃO DE FITOPATOLOGIA

Foram sugeridas e aprovadas em plenária final as seguintes alterações das Indicações de Pesquisa:

- O pesquisador Paulo Kuhnem da Biotrigo genética solicitou correções no texto. Na Tabela 46 foi alterado o nome do agente causal do oídio de *Erysiphe* para *Blumeria graminis* (nome mais utilizado na comunidade científica e utilizado corpo do texto).
- Também na Tabela 46 foi solicitado correção ortográfica do nome do agente causal da ferrugem da folha *Puccinia triticina*.
- Tabela 48 - Fungicidas para controle de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. tritici), manchas foliares [*Bipolaris sorokiniana* (Bs), *Drechslera tritici-repentis* (Dt-r) e *Stagonospora nodorum* (Sn)], fer-

rugem da folha (*Puccinia triticina*) e ferrugem do colmo (*P. graminis* f. sp. tritici).

- Exclusão de produtos: Alto 100 e Priori da empresa Syngenta; Fox da empresa Bayer e Guapo da Empresa ADAMA. Justificativa: tais produtos não tem mais comercialização na cultura do trigo.

- Tabela 50: Fungicidas indicados para o controle da giberela (*Fusarium graminearum*).

Exclusão de produto: Fox da empresa Bayer - Justificativa: produto não tem mais comercialização na cultura do trigo.

- Alteração da Tabela 24 - Solicitação para subcomissão de Melhoramento - alterar o nome da doença de mancha bronzeada para mancha amarela em função do termo ser desconhecido ou pouco utilizado pela assistência técnica.

## **SUBCOMISSÃO DE MELHORAMENTO, APTIDÃO INDUSTRIAL E SEMENTES**

Foram sugeridas e aprovadas em plenária final as seguintes alterações das Indicações de Pesquisa:

- Diante da apresentação da primeira mistura de cultivares ("mix") de trigo para a produção de grãos no Brasil pela empresa Biotrigo Genética Ltda, durante a apresentação da nova cultivar TBIO Sagaz, o qual será denominado X BIO Fusão, a mesma solicitou à Subcomissão a inclusão de texto referente a este assunto no livro das informações técnicas e nas normas da Subcomissão. Após intensa discussão sobre o assunto, foi aprovado o seguinte:

a) Apresentar, na Subcomissão de Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes, as cultivares componentes da mistura de cultivares seguindo as normas regulares de apresentação de novas cultivares;

b) Cultivares apresentadas apenas para composição de misturas devem receber uma chamada indicando uso exclusivo para mistura de cultivares;

c) Para ser incluído no livro das "Informações técnicas para trigo e triticales", a mistura de cultivares deverá ser apresentada pelo obtentor ou representante da mistura na Subcomissão;

d) Adição de item específico sobre mistura de cultivares no livro das informações técnicas:

"Mistura de cultivares ("mix") é uma prática na qual as sementes de duas ou mais cultivares complementares são mescladas para semeadura conjunta na mesma área. A mistura de cultivares é indicada para cultivo na(s) Região(ões) Homogênea(s) de Adaptação em que todas as cultivares componentes, explicitadas na composição, estejam registradas".

e) Adição de tabela específica contendo a mistura de cultivares ("mix") no livro das informações técnicas:

**Tabela 38.** Mistura de cultivares (“mix”) com indicação de cultivo em 2023, apresentada na Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

| <b>Mix de cultivares</b> | <b>Composição e proporção das cultivares componentes</b> | <b>Obtentor</b> |
|--------------------------|--|-----------------|
| XBIO Fusão               | 50% TBIO Audaz e 50% TBIO Sagaz                          | Biotrigo        |

- O Dr. Renato Serena Fontaneli, da Embrapa Trigo, solicitou à Subcomissão a revisão do texto referente ao item 7 do livro das informações técnicas (“Estabelecimento e manejo de trigo de duplo propósito”), com o intuito também de incluir texto referente à mistura de cultivares. Diante disso, o Dr. Juliano Luiz de Almeida, coordenador da Subcomissão, sugeriu uma reunião extraordinária da Subcomissão, sob a convocação do atual Presidente da CBPTT com a presença dos pesquisadores ligados à área a fim de elaborar uma proposta de novo texto para ser apresentado na próxima Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale.

### **SUBCOMISSÃO DE SOLOS E NUTRIÇÃO VEGETAL**

Foram sugeridas e aprovadas em plenária final as seguintes alterações das Indicações de Pesquisa:

- Indica-se a necessidade de harmonizar as recomendações relacionadas ao item 2 - Calagem, Adubação e Inoculação em Sementes.

Sugere-se que a Embrapa Trigo coordene a formação de grupo de trabalho para cumprir essa tarefa gerando atualizações até a próxima reunião.

- A revisão sugerida na ATA da reunião anterior, referente a parâmetros de adubação fosfatada para os estados do RS e SC segue sem encaminhamento:

“Solicita-se a correção das seguintes informações técnicas da Tabela 4 (pág. 33) do livro de indicações técnicas das culturas do trigo e de triticale para adequação a fonte original dos dados (Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e de SC, 2016): de CTCph7,0 para CTCpH7,0; alterar o valor 12,0 da classe alto de P dentro da classe de teor de argila 1 para 18,0; e alterar o valor >12,0 da classe muito alto de P dentro da classe de teor de argila 1 para >18,0”.

### **SUBCOMISSÃO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E SOCIOECONOMIA**

Não há sugestões.

### **INSTITUIÇÃO ORGANIZADORA DA PRÓXIMA REUNIÃO**

Por unanimidade, a partir da candidatura da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, vinculada à Cooperativa Agrária, a 16ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triti-

cale será realizada em Guarapuava, PR, de 25 a 27 de julho de 2023.

## ASSUNTOS GERAIS

Nada consta

## PARTICIPANTES

| <b>Participantes</b>              | <b>Instituição</b>               |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Adão da Silva Acosta              | Embrapa Trigo                    |
| Adriano Augusto de Paiva Custódio | IDR-Paraná                       |
| Adriele Storck                    | Três Tentos Agroindustrial       |
| Alberto Luiz Marsaro Júnior       | Embrapa Trigo                    |
| Alexei Dianese                    | Embrapa Cerrados                 |
| Álvaro Augusto Dossa              | Embrapa Trigo                    |
| Ana Taila Souza da Rosa           | Biotrigo                         |
| Anderson Ferreira                 | Embrapa Trigo                    |
| André Cunha Rosa                  | Biotrigo Genética Ltda           |
| André Julio do Amaral             | Embrapa Trigo                    |
| Angelo Aparecido Barbosa Sussel   | Embrapa Cerrados                 |
| Arthur Halmenschlager             | Biotrigo                         |
| Bruno Alves                       | Biotrigo                         |
| Bruno Leonardo Aliet              | Biotrigo Genética                |
| Camila Turra                      | OR Sementes                      |
| Celso Augusto Sato Teixeira       | Biotrigo Genética Ltda           |
| Celso Hideto Yamanaka             | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Celso Sato                        | Biotrigo                         |
| Cláudio Malinski                  | COOPA-DF                         |
| Dalton Silva Carvalho             | Ouro Alimentos                   |
| Daniel Augusto Schurt             | Embrapa Roraima                  |
| Débora Fonseca Chagas             | G12Agro                          |
| Diego Maciel Trevizan             | Biotrigo Genética Ltda           |
| Dina Melehi                       | Embaixada do Marrocos            |
| Douglas Lau                       | Embrapa Trigo                    |
| Eduardo Caierão                   | Embrapa Trigo                    |
| Edvan Alves Chagas                | Embrapa Roraima                  |
| Elizandro Ricardo Vluge           | Coop. Agrária                    |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Emanuel Fontana                        | Syngenta                         |
| Emerson Del Ponte                      | UFV                              |
| Ernandes Manfroi                       | Biotrigo Genética Ltda           |
| Fernando Michel Wagner                 | Biotrigo Genética Ltda           |
| Flávio Chupel Martins                  | Biotrigo Genética                |
| Francisco Miguel Ayala                 | Bioceres Crop Solutions          |
| Francisco Tenório Falcão Pereira       | Embrapa Trigo                    |
| Gabriel Barcellos Chaves               | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Geomar Corassa                         | CCGLTec                          |
| Giovani Stefani Faé                    | Embrapa Trigo                    |
| Gustavo Mazurkiewicz                   | Biotrigo Genética Ltda           |
| Hélio Antônio Wood Joris               | Fundação ABC                     |
| Hugo Rocha                             | Boa Safra Sementes               |
| Igor Pirez Valerio                     | OR Melhoramento de Sementes Ltda |
| Irineu Willian Guerer                  | Cooperativa Cocari               |
| Janes Maffini                          | E. Orlando Roos                  |
| João Batista Alves Viana               | Sementes Produtiva               |
| João Leodato Nunes Maciel              | Embrapa Trigo                    |
| João Leonardo Fernandes Pires          | Embrapa Trigo                    |
| Joaquim Soares Sobrinho                | Embrapa Trigo                    |
| Jorge Henrique Chagas                  | Embrapa Trigo                    |
| Jorge Lemainski                        | Embrapa Trigo                    |
| José Carlos de Deus Passos             | Cooperativa Cocari               |
| José de Pádua                          | UFLA                             |
| José Eloir Denardin                    | Embrapa Trigo                    |
| José Maria Vilela de Pádua             | UFLA                             |
| José Salvador S. Foloni                | Embrapa Soja                     |
| Juliano Luiz de Almeida                | FAPA/Agrária                     |
| Julio Cesar Albrecht                   | Embrapa Cerrados                 |
| Kayla Alves Goulart                    | COOPA-DF                         |
| Kênia Paula Ribeiro Meneguzzi Romanini | Biotrigo Genética Ltda           |
| Lafayette Faria Machado                | COOPA-DF                         |
| Letícia Simionato Tonello              | Biotrigo Genética Ltda           |
| Lincoln Moreira R. Lourdes             | Embrapa Cerrados                 |
| Lincoln Moreira Rocha Loures           | Embrapa Cerrados                 |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Luciana Frasson              | Agropecuária                                  |
| Luiz A. B. de Castro         | ABC   |
| Luiz Eichelberger            | Embrapa Trigo                                 |
| Márcio Só e Silva            | Semevinea Genética                            |
| Marcos de Sousa              | Ouro Alimentos                                |
| Marcus Vinicius Sampaio      | UFU   |
| Michael Schaurig             | Biotrigo                                      |
| Miriam Malaquias Braz        | Embrapa Cerrados                              |
| Murilo Peters                | Fundação Meridional                           |
| Paulo Kuhnem                 | Biotrigo Genética                             |
| Pawan K. Singh               | CIMMYT  |
| Pedro                        | UFLA  |
| Pedro                        | UFLA  |
| Pedro Henrique Gomes Bezerra | Agroceará                                     |
| Rafael Nornberg              | OR Melhoramento de Sementes Ltda              |
| Rayssa Guimarães             | Boa Safra Sementes                            |
| Renato Serena Fontaneli      | Embrapa Trigo                                 |
| Ricardo Lima de Castro       | Embrapa Trigo                                 |
| Rodrigo Gutierrez Oliveira   | Biotrigo                                      |
| Rodrigo Oliboni              | Guerragt Melhoramento Genético do Brasil S.A. |
| Rui Veloso                   | Embrapa Cerrados                              |
| Solange Rocha M. de Andrade  | Embrapa Cerrados                              |
| Thiago E. da Costa           | Embrapa Cerrados                              |
| Thiago Estácio da Costa      | Embrapa Cerrados                              |
| Thiago Rogério Baudraz       | Fundação Pró-Sementes                         |
| Thiago Soares de Oliveira    | Fundação Pró-Sementes                         |
| Tiago de Pauli               | Biotrigo Genética Ltda                        |
| Vanderlise Giongo            | Embrapa Trigo                                 |
| Vanoli Fronza                | Embrapa Trigo                                 |
| Welinton Fernandes Vieira    | Embrapa Cerrados                              |
| William lordi dos Anjos      | Fundação ABC                                  |

## **RESUMOS TRABALHOS APRESENTADOS**

**RESUMOS DA SUBCOMISSÃO DE ECOLOGIA, FISIOLOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS**

## PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NA CULTURA DO TRIGO.

Bruno Moncks<sup>1(\*)</sup>, Michael Schaurig<sup>1</sup>, Rafael Gois<sup>1</sup>, Leomar de Lima<sup>1</sup>, José Costa de Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, Passo Fundo-RS, 99052-160, Brasil.

(\*)Autor para correspondência: bruno.m@biotrigo.com.br

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos mais consumidos e utilizados na indústria brasileira. Na safra 2021/2021, a área cultivada foi de 2,7 milhões de hectares, atingindo a produção de 7,6 milhões de toneladas de grão e a produtividade de 2.803 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2022).

No Brasil, há interesses socioeconômicos que visam aumentar a produção desse cereal, pois além da demanda nacional de grãos, seu cultivo fornece palhada para o sistema de produção de culturas de verão. Esforços no sentido de elevar a produtividade da cultura, como o melhoramento genético, uso de sementes certificadas e o uso de práticas culturais mais eficientes, podem ser ineficazes quando as práticas de semeadura, constitui um fator limitante no processo produtivo (FAVARATO et al., 2012).

No sistema de semeadura direta a operacionalidade das semeadoras são fundamentais, visto que vários fatores afetam o estabelecimento da cultura, entre eles a profundidade excessiva de semeadura (KLEIN et al., 2008). A profundidade de semeadura é específica para cada espécie, sendo que para a cultura do trigo deve ser entre 2 a 5 centímetros (REUNIÃO..., 2022). De acordo com Marcos Filho (2005), semeaduras muito profundas podem aumentar a suscetibilidade das plântulas aos patógenos, resultando em desenvolvimento anormal, afetando negativamente o estande de plantas.

Profundidades de semeadura inadequadas podem conduzir ao menor aproveitamento de assimilados armazenados na semente ou ainda afetar sua partição entre as diferentes estruturas da plântula, refletindo em menor desempenho de crescimento (AUMONDE et al., 2017). Em trabalho realizado por Yagmur & Kaydan (2008), verificou-se redução de 25% no rendimento de trigo, pelo uso de profundidades de semeadura a partir de 5 cm. Kerbek et al., verificaram reduções na produtividade de trigo de até 100 kg ha<sup>-1</sup> por centímetro a mais do que o recomendado (5 cm).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da profundidade de semeadura sobre o estabelecimento e rendimento de trigo em diferentes cultivares.

Este trabalho foi composto por dois experimentos realizados no Campo Experimental da Biotrigo Genética na safra 2020 e safra 2021 em um Latossolo Vermelho Distrófico típico. Os experimentos foram instalados no dia 12/07/2020 e 15/07/2021, respectivamente, sob sistema de semeadura direta.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 4 repetições e os tratamentos foram constituídos por 2 profundidades de semeadura, sendo 4 e 6 centímetros. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas com área de 7,65 m<sup>2</sup> (5 m x 1,53 m) e as cultivares utilizadas foram TBIO Audaz e TBIO Calibre.

Para averiguar as profundidades de semeadura, procedeu-se com a coleta de plântulas no dia da emergência, e mensurou-se o comprimento do coleóptilo desde a base até o ponto de ruptura da folha. As populações foram calculadas para se obter no mínimo 300 plantas m<sup>-2</sup> de cada cultivar e as adubações de base e cobertura utilizadas foram de 300 kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 16-16-16 de NPK e de 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 45-00-00 de NPK, dividida em 2 aplicações, respectivamente. A semeadora-adubadora utilizada foi da marca Semeato, modelo SAM 200 de 9 linhas com espaçamento de 0,17 m entre linhas.

Para avaliar os efeitos da profundidade de semeadura sobre a cultura do trigo, foram mensurados: população por metro quadrado (POP), produtividade por hectare (PROD), peso de mil grãos (PMG) e peso hectolitro (PH). Para a variável POP, a contagem foi realizada em três sulcos de dois metros de comprimento cada e os valores foram transformados por metro quadrado, através do uso de regra de três. Para a avaliação da PROD, colheu-se área útil de 5,95 m<sup>2</sup> (5 m x 1,19 m) por parcela, com colhedora mecanizada. As amostras colhidas foram secadas até atingir 13% de umidade e após foram pesadas.

Para a avaliação do PMG, foi retirado 1 subamostra de 50 g de cada amostra colhida. As subamostras foram colocadas no contador de sementes, modelo Seed Count R-25+ para mensurar a quantidade de grãos e após se calculou o peso de mil grão por regra de três. Para a determinação da variável

PH, foi utilizado o equipamento Analisador NIR, modelo DS 2500 para analisar 1 subamostra de 350 g de cada amostra.

O experimento foi constituído por fator único com apenas 2 tratamentos e, portanto os resultados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e quando houve os efeitos significativos foi utilizado o próprio teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro para diferenciar os tratamentos.

Não foi verificado efeito dos tratamentos para a variável PH em ambas as cultivares e safras (Tabela 1 e Tabela 2). Para as variáveis POP, PROD e PMG, foram observados efeitos significativos dos tratamentos profundidade para as duas cultivares, nas duas safras (Tabela 1 e Tabela 2).

Para a cultivar TBIO Audaz, verificou-se que a profundidade de 6 cm ocasionou redução na variável POP de 18% e 22% nas safras 2020 e 2021, respectivamente (Tabela 1 e Tabela 2). A mesma observação foi evidenciada para a cultivar TBIO Calibre, sendo a redução de 11% e 16% em ambas as safras (Tabela 1 e Tabela 2). Tal efeito é um reflexo da profundidade é excessiva, que afeta a partição entre as diferentes estruturas da plântula, refletindo em menor desempenho de crescimento, podendo nem emergir (AUMONDE et al., 2017).

Para as variáveis PROD e PMG observaram-se reduções significativas para ambas as cultivares, em ambas as safras na profundidade maior (Tabela 1 e Tabela 2). Para a cultivar TBIO Audaz, a diferença entre as profundidades para PROD foi de 522 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2020 (Tabela 1) e de 653 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2021 (Tabela 2). Tais resultados podem ser explicados pelos resultados negativos também observados para a variável PMG, que evidenciou decréscimos de 7,1% e de 6,1% nas safras 2020 e 2021, respectivamente (Tabela 1 e Tabela 2).

Para a cultivar TBIO Calibre, se observou similaridade nos resultados para a maior profundidade, sendo verificada redução de 477 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2020 e de 508 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2021 (Tabela 1 e Tabela 2). Na variável PMG, os reduções foram na ordem de 9,1% na safra 2020 e de 7,7% na safra 2021 .

Para a variável PH, não se observou redução significativa entre as profundidades testadas, porém cabe ressaltar que no Brasil há uma instrução normativa (IN 38/2010) que padroniza e tipifica os trigos para a comercialização

(BRASIL., 2010). Neste sentido, observou-se que os resultados da variável PH para ambas as cultivares e safras evidenciaram que o aumento da profundidade resultou em grãos de trigo tipo 2, resultando em valor de comercialização menor.

Conclui-se que a adoção da profundidade de semeadura de 6cm, proporcionou perdas significativas na população, produtividade e peso de mil grãos de trigo, quando comparada com a profundidade de 4 cm. O excesso de profundidade não afetou significativamente o peso hectolítrico do grãos de trigo, contudo impactou negativamente no valor comercial dos mesmos.

### **Referência Bibliográficas**

AUMONDE, T. Z.; PEDÓ, T.; MATINAZZO, E. G.; VILLELA, F. A. **Estresses ambientais e a produção de sementes: Ciência e aplicação**. Pelotas: UFPel, 2017. 313p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Estabelecer o Regulamento Técnico do Trigo, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto, na forma dos Anexos à presente Instrução Normativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 dez. 2010.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra Brasileira: grãos, nono levantamento junho 2022/Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília Conab 2022.RATO, L.F.; ROCHA, V.S.; ESPINDULA, M.C.; SOUZA, M.A.; PAULA, G.S. Adubação nitrogenada e qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Bragantia**, v. 71, n. 1, 2012.

HERBEK, J.; JAMES, J.; CALL, D. **Wheat planting depth study**. University of Kentucky Grain Crops Extension, 2000.

KLEIN, V. A.; MASSING, J. P.; BIASUZ JUNIOR, I. J.; MARCOLIN, C. D.; VIEIRA, M. L. Velocidade de semeadura de trigo sob sistema plantio direto. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 7, n. 2, p. 150-156, 2014.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, v. 12, 2005. 495p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 14, 2022: Castro, PR. Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2021. Castro: Fundação ABC e Biotrigo Genética, 2022. 274p.

**TABELA 1.** População (POP), Produtividade (PROD), Peso de mil grãos (PMG) e Peso hectolítrico (PH) de 2 cultivares de trigo semeado em diferentes profundidades de semeadura na safra 2020. Passo Fundo, RS.

| TBIO Audaz   |                           |                             |         |                           |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|---------|---------------------------|
| Tratamentos  | POP (nº m <sup>-2</sup> ) | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) | PMG (g) | PH (kg hl <sup>-1</sup> ) |
| 4 cm         | 307 a                     | 2.891 a                     | 24,1 a  | 78,3 <sup>ns</sup>        |
| 6 cm         | 253 b                     | 2.369 b                     | 22,4 b  | 77,2 <sup>ns</sup>        |
| C.V. (%)     | 8,4                       | 7,5                         | 9,3     | 1,0                       |
| TBIO Calibre |                           |                             |         |                           |
| Profundidade | POP (nº m <sup>-2</sup> ) | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) | PMG (g) | PH (kg hl <sup>-1</sup> ) |
| 4 cm         | 300 a                     | 3.768 a                     | 25,3 a  | 78,3 <sup>ns</sup>        |
| 6 cm         | 267 b                     | 3.291 b                     | 23,0 b  | 77,5 <sup>ns</sup>        |
| C.V. (%)     | 5,9                       | 2,2                         | 12,0    | 0,6                       |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste F. ns = não significativo.

**TABELA 2.** População (POP), Produtividade (PROD), Peso de mil grãos (PMG) e Peso hectolítrico (PH) de 2 cultivares de trigo semeado em diferentes profundidades de semeadura na safra 2021. Passo Fundo, RS.

| TBIO Audaz   |                           |                             |         |                           |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|---------|---------------------------|
| Profundidade | POP (nº m <sup>-2</sup> ) | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) | PMG (g) | PH (kg hl <sup>-1</sup> ) |
| 4 cm         | 300 a                     | 4.969 a                     | 28,3 a  | 78,3 <sup>ns</sup>        |
| 6 cm         | 235 b                     | 4.316 b                     | 26,6 b  | 77,7 <sup>ns</sup>        |
| C.V. (%)     | 7,2                       | 5,9                         | 1,4     | 0,3                       |
| TBIO Calibre |                           |                             |         |                           |
| Profundidade | POP (nº m <sup>-2</sup> ) | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) | PMG (g) | PH (kg hl <sup>-1</sup> ) |
| 4 cm         | 317 a                     | 5.207 a                     | 32,8 a  | 78,6 <sup>ns</sup>        |
| 6 cm         | 253 b                     | 4.699 b                     | 30,3 b  | 77,4 <sup>ns</sup>        |
| C.V. (%)     | 9,3                       | 4,5                         | 3,1     | 0,6                       |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste F. ns = não significativo.

## DENSIDADE DE PLANTAS EM TRIGO: RESPOSTA PRODUTIVA E POTENCIAL PARA NOVAS INDICAÇÕES TÉCNICAS

João Leonardo Fernandes Pires<sup>1(\*)</sup>, Geomar Mateus Corassa<sup>2</sup>, Raí Augusto Schwalbert<sup>2</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Leandro Vargas<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, Mércio Luiz Strieder<sup>1</sup>, Eliana Guarienti<sup>1</sup>, Marcos Caraffa<sup>3</sup>, Marcelo de Carli Toigo<sup>4</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>4</sup> e José Salvador Simoneti Foloni<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS.

<sup>2</sup>Cooperativa Central Gaúcha Ltda., <sup>3</sup>Sociedade Educacional Três de Maio.

<sup>4</sup>Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul,

<sup>5</sup>Embrapa Soja. (\*) Autor para correspondência: joao.pires@embrapa.br

Ao longo da história, a densidade de semeadura na cultura do trigo foi estudada em diferentes regiões do mundo e no Brasil (Spink et al., 2000; Tavares et al., 2014; Bastos et al., 2020). Na região sul do País, tradicional produtora de trigo, o estabelecimento de densidade de semeadura adequada sempre esteve na pauta da pesquisa e assistência técnica. Do ponto de vista agrônomo, a densidade de semeadura está relacionada, entre outros fatores, com o potencial produtivo, capacidade de cobertura do solo e seus reflexos (aproveitamento de radiação solar e controle de plantas daninhas, por exemplo), problemas fitossanitários e de acamamento. Por representar parte substancial do custo variável de produção da cultura, também é componente importante para a rentabilidade. Ecofisiologicamente, a plasticidade fenotípica da planta de trigo compensa níveis de densidade não adequados e, assim, a cultura mantém o potencial produtivo, mesmo com variação considerável na densidade de semeadura e a conseqüente população de plantas estabelecida. Capacidade de afilhamento, variação no número de espigas e espiguetas por área, ajuste no tamanho da espiga e número de grãos por espiga e por área são alguns dos componentes do rendimento de grãos que podem ser ajustados para compensar variações no número de plantas por área. Atualmente, a indicação de densidade de semeadura para lavouras de trigo para colheita de grãos nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) é de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup> para cultivares semitardias e tardias e de 300 a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup>

para cultivares médias e precoces (Reunião..., 2022). Entretanto, muitas vezes, em lavoura comerciais, são observadas densidades superiores às indicadas pela pesquisa. Nos últimos anos, em termos gerais, ocorreram melhorias nas lavouras comerciais de trigo, quer seja pelo uso de cultivares com maior capacidade produtiva, sementes de qualidade, emprego de equipamentos para semeadura precisa, maior uso de adubos químicos e de práticas de proteção de plantas com maior quantidade (número de aplicações). Assim, torna-se oportuna a reavaliação da densidade de semeadura ideal para a cultura do trigo nos estados do RS e de SC e suas interações com os genótipos e os ambientes de produção. O objetivo do trabalho foi identificar faixas adequadas de densidade de plantas para a cultura do trigo no RS e SC.

O trabalho foi realizado tendo por base experimental um conjunto de ensaios conduzidos pela Embrapa Trigo e parceiros (Sociedade Educacional Três de Maio - Setrem e Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS - SEAPDR) em período de 14 anos (2008 a 2021), em três locais do RS, representando diferentes Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT): Três de Maio (RHACT 2 – altitude baixa entre 308 m e 356 m), Passo Fundo/Coxilha (RHACT 1 – altitude intermediária entre 686 m e 714 m) e Vacaria (RHACT 1 – altitude elevada de 904 m). Cada ensaio considerou um genótipo de trigo do Programa de Melhoramento de Trigo da Embrapa, lançado como cultivar ou com potencial para lançamento, sendo avaliados cinco genótipos por ano. Assim, foram avaliados 40 genótipos de ciclos precoces a médios (compatíveis com os Grupos I e II do Zoneamento Agrícola de Risco Climático - ZARC). Cada ensaio foi implantado em esquema fatorial envolvendo densidade de semeadura (200, 300, 400 e 500 sementes aptas m<sup>-2</sup>, com variações, para mais ou para menos, em alguns anos) e doses de nitrogênio (N) em cobertura (0, 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha, com variações na dose mais elevada em alguns anos). Cada ensaio foi realizado em blocos ao acaso com três repetições. Parte do período também considerou a realização dos ensaios em diferentes épocas de semeadura em cada local. As parcelas foram compostas por área útil de seis linhas de 5 m com espaçamento de 0,2 m (6 m<sup>2</sup>). A adubação de base foi realizada com adubo formulado (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) a fim de contemplar a necessidade da cultura para rendimentos de grãos elevados. Na maior parte das vezes o ensaio foi instalado em área tendo a soja como cultura antecessora. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado com o uso de produtos indicados para a cultura (Reunião..., 2022). A avaliação da densidade de plantas, foco principal do

trabalho, foi realizada após a emergência total das plantas, pela contagem das plantas de 1 m de fileira de cada parcela. O rendimento de grãos foi analisado por meio de modelo hierárquico bayesiano tendo como variável dependente do fenômeno climático predominante durante o período experimental (La Niña, El Niño ou Neutro), a interação entre locais (classificados categoricamente de acordo com a altitude: >900 m, entre 600 m e 900 m e <600 m), a interação tripla dos dois fatores anteriores com doses de nitrogênio (N) (<50, entre 50 e 100 e >100 kg ha<sup>-1</sup>) e com os grupos de densidade de plantas, classificados pelos quartis (<25%, 25-50%, 50-75% e >75%) da distribuição dos dados (dando origem a seguinte classificação: <185, entre 185 e 245, entre 245 e 305 e >305 plantas m<sup>-2</sup>) e, finalmente, interação de quarto grau considerando todos as variáveis categóricas citadas acima. Diferenças estatísticas entre tratamentos foram exploradas por meio do intervalo de alta densidade (HDI 90%). O procedimento estatístico foi realizado no software R com o pacote *brms*.

Considerando que a interação de maior grau, estatisticamente significativa, envolvendo densidade de plantas – objeto de interesse nesse estudo - foi a interação tripla entre fenômeno climático x altitude x densidade, decidiu-se explorar a relação densidade de plantas e rendimento de grãos dentro das combinações das duas variáveis restantes. Não houve diferença significativa entre as densidades nos locais com altitude < 600 m (RHACT 2), independente do fenômeno climático do ano (Figura 1). As médias de rendimento para as densidades de <185, 185-245, 245-305 e 305 plantas m<sup>-2</sup> foram respectivamente de 4.380, 4.661, 4.667 e 4.657 kg ha<sup>-1</sup> para anos de La Niña; 2.905, 2.800, 2.923 e 3.262 kg ha<sup>-1</sup> para anos Neutros e; 3.264, 3.507, 3.288 e 3.346 kg ha<sup>-1</sup> para anos de El Niño (Figura 1). Para os experimentos conduzidos em regiões com altitude entre 600 e 900 m, região de Passo Fundo/Coxilha, observaram-se diferenças significativas entre os grupos de densidades, sendo que em anos de La Niña rendimentos inferiores foram obtidos na densidade <185 plantas m<sup>-2</sup>, com média de 3.346 kg ha<sup>-1</sup>, contudo, sem diferir estatisticamente das densidades de 185-245 (4.121 kg ha<sup>-1</sup>) e 245-305 plantas m<sup>-2</sup> (4.122 kg ha<sup>-1</sup>). Estas densidades também não diferiram em rendimento de grãos da densidade >305 plantas m<sup>-2</sup>, para a qual o maior rendimento médio de grãos foi observado (4.466 kg ha<sup>-1</sup>). Nestes mesmos locais, respostas distintas foram observadas para anos Neutros ou de El Niño. Nestes casos, menores rendimentos de grãos foram obtidos para a densidade superior (>305 plantas m<sup>-2</sup>). Não foram observadas diferenças significativas entre as densidades <185, 185-245, 245-305

plantas m<sup>-2</sup> (Figura 1). Para os locais com >900 m de altitude, região de Vacaria/RS, também não foram observadas diferenças significativas entre as densidades para anos de La Niña e Neutros. Nestes, as médias de rendimento de grãos foram respectivamente 5.421 e 5.228 kg ha<sup>-1</sup>. Em anos de El Niño, a média de rendimento de grãos foi de 4.169 kg ha<sup>-1</sup>, contudo, com diferenças entre as densidades. O menor rendimento de grãos foi obtido para a densidade <185 plantas m<sup>-2</sup> (3.629 kg ha<sup>-1</sup>), sem diferir da densidade 185-245 plantas m<sup>-2</sup>. As duas maiores densidades apresentaram rendimento médio de grãos superior, com 4.489 kg ha<sup>-1</sup> (245-305 plantas m<sup>-2</sup>) e 4.383 kg ha<sup>-1</sup> (>305 plantas m<sup>-2</sup>) contudo, também sem diferir estatisticamente da densidade 185-245 plantas m<sup>-2</sup> (4.177 kg ha<sup>-1</sup>).

Os resultados desses 14 anos de estudos evidenciam que há oportunidades para otimização da densidade de plantas na cultura do trigo. Para os 40 genótipos de ciclos precoces a médios avaliados, rendimentos de grãos elevados também foram obtidos pelo uso de densidades inferiores às atualmente praticadas em lavouras comerciais e nas recomendações oficiais [330 sementes viáveis/m<sup>2</sup> para cultivares médias e precoces (Reunião..., 2022)]. Os grupos de densidade com 185-245 e 245 a 305 plantas m<sup>-2</sup> mostraram-se adequados para obtenção de rendimento de grãos elevados e representativos das condições e fatores explorados no presente estudo.

### **Agradecimento**

Ao colega Henrique Pereira dos Santos (*in memoriam*) e aos inúmeros empregados e estagiários/bolsistas (de nível médio, graduação e pós-graduação) da Embrapa Trigo e dos parceiros do estudo que, ao longo do período considerado, participaram da condução, avaliações, análises e divulgação dos dados obtidos nos ensaios. Ao CNPq pelo auxílio na forma de Bolsas para alguns estudantes envolvidos no estudo.

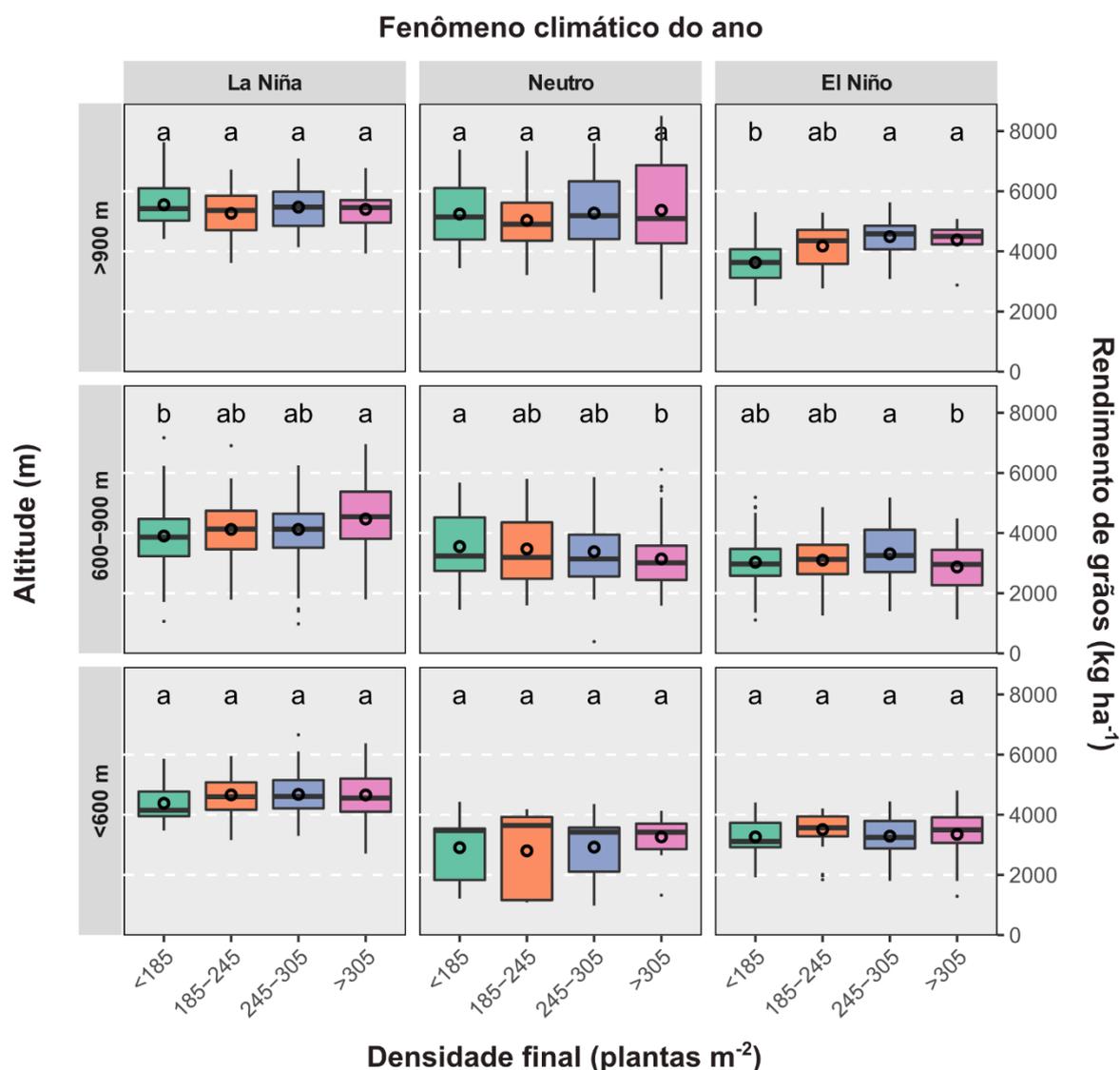
### **Referências bibliográficas**

BASTOS, L. M.; CARCIOCHI, W.; LOLLATO, R. P.; JAENISCH, B. R.; REZENDE, C. R.; SCHWALBERT, R.; VARA PRASAD, P. V.; ZHANG, G.; FRITZ, A. K.; FOSTER, C.; WRIGHT, Y.; YOUNG, S.; BRADLEY, P.; CIAMPITTI, I. A. Winter wheat yield response to plant density as a function of yield environment and tillering potential: a review and field studies. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, 2020.

REUNIÃO da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (XIV). **Informações Técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2022**. Castro, PR: Fundação ABC e Biotrigo Genética, 2022. 274p.

SPINK, J.H.; SEMERE, T.; SPARKES, D. L.; WHALEY, J. M.; FOULKES, M. J.; CLARE, R. W.; SCOTT, R. K. Effect of sowing date on the optimum plant density of winter wheat. **Ann. appl. Biol.**, v. 137, p. 179-188, 2000.

TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E. C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 166-174, 2014.



**Figura 1.** Rendimento de grãos de trigo (kg ha<sup>-1</sup>) para quatro grupos de densidades de plantas finais (<185, 185-245, 245-305 e 305 plantas m<sup>-2</sup>) e em função de locais (<600 m, 600-900 m e >900 m de altitude) e fenômenos climáticos representativos do ano (La Niña, El Niño ou Neutro). Em cada boxplot, o retângulo central se estende do primeiro ao terceiro quartil (percentis 25 e 75). O círculo dentro do retângulo representa o valor médio de rendimento de grãos. Os “bigodes” se estendem entre o menor e o maior valor não discrepante. Pontos pretos antes e depois dos “bigodes” representam valores discrepantes (*outliers*). Médias seguidas pela mesma letra entre as densidades não diferem estatisticamente através do intervalo de alta densidade (HDI 90%).

## **RESUMOS DA SUBCOMISSÃO DE ENTOMOLOGIA**

## **AFÍDEOS EM CEREAIS DE INVERNO NA REGIÃO SUBTROPICAL DO BRASIL – DA BIOLOGIA À COMPUTAÇÃO**

Douglas Lau<sup>1(\*)</sup>, Alexandre Tagliari Lazzaretti<sup>2</sup>, Alfred Stoetzer<sup>3</sup>, Carlos Diego Ribeiro dos Santos<sup>4</sup>, Crislaine Sartori Suzana-Milan<sup>5</sup>, Eduardo Engel<sup>6</sup>, Elderson Ruthes<sup>7</sup>, Glauber Renato Sturmer<sup>8</sup>, Jorge Boeira Bavaresco<sup>2</sup>, José Mauricio Cunha Fernandes<sup>1</sup>, Marcus Vinicius Sampaio<sup>9</sup>, Rafael Rieder<sup>5</sup>, Telmo de Cesaro Júnior<sup>2</sup> e Roberto Wiest<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Instituto Federal Sul Rio-Grandense, Passo Fundo, RS. <sup>3</sup>Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, PR. <sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. <sup>5</sup>Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. <sup>6</sup>Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. <sup>7</sup>Fundação ABC, Castro, PR. <sup>8</sup>Cooperativa Central Gaúcha, Cruz Alta, RS. <sup>9</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. (\*) Autor para correspondência: [douglas.lau@embrapa.br](mailto:douglas.lau@embrapa.br)

Afídeos (Hemiptera: Aphididae) causam danos ao trigo e outros cereais de inverno, alimentando-se em seus tecidos e transmitindo barley yellow dwarf virus (BYDV). Nas décadas de 1960 e 1970, esses insetos, de origem Paleártica, constituíram populações abundantes na região subtropical brasileira. A paisagem natural dessa área, campos e florestas, foi em grande parte substituída por culturas hospedeiras como trigo e aveia, no inverno, e milho no verão. Além da abundância de plantas hospedeiras, o clima, com invernos amenos, temperatura média mensal de 13°C, e verões com média de 23°C, propiciava a propagação assexuada de afídeos com altas taxas de reprodução ao longo do ano. Somava-se a esses fatores um controle biológico natural ineficiente (Pimenta; Smith, 1976), resultando no uso frequente de inseticidas químicos (Fehn, 1974).

Para mitigar os danos causados por afídeos, em 1978 iniciou-se o Programa de Controle Biológico de Pulgões de Trigo (Zúñiga-Salinas, 1982) - (<https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=30220>), que reduziu a densidade populacional e alterou a dominância das espécies de afídeos (Salvadori;

Salles, 2002). Todavia, enquanto vetores de BYDV, os afídeos continuaram a causar danos ao rendimento de grãos, especialmente em anos favoráveis à sua multiplicação, exigindo manejo consciente para manter o equilíbrio do sistema (Lau et al., 2022). Nesse contexto, o grupo de pesquisa que compõem a plataforma brasileira de monitoramento e manejo de afídeos em cereais de inverno tem contribuído com pesquisas e inovações que descrevem os padrões atuais e a oscilação das populações de afídeos e inimigos naturais, e ferramentas que auxiliem na tomada de decisão. Os resultados mais recentes são abordados nesse trabalho.

A rede de monitoramento de afídeos no Brasil, constituída de parcerias entre instituições de pesquisa, obtém dados populacionais para entender a dinâmica desses insetos (Lau et al., 2021). O monitoramento semanal a campo é conduzido em plantas e em armadilhas, que capturam afídeos e parasitoides alados, nas localidades de Passo Fundo e Coxilha/RS (Embrapa Trigo), Cruz Alta/RS (CCGL-TEC), Guarapuava, Pinhão e Cândói/PR (FAPA) e Tibagi e Arapoti/PR (FABC). Esse monitoramento permitiu inferir os padrões atuais de oscilação das populações de afídeos para a região subtropical do Brasil. Em termos de populações de afídeos alados, sabe-se que existem dois picos anuais, um na transição verão-outono e outro na transição inverno-primavera (Engel et al., 2022). No verão, as populações das principais espécies de afídeos de cereais de inverno e de BYDV são baixas. No outono, com a semeadura de áreas de aveia, ocorre uma fase multiplicativa tanto de afídeos como de BYDV. Durante o pleno inverno, devido às baixas temperaturas, as populações de afídeos diminuem. Porém, com o aumento da temperatura entre a 32<sup>a</sup> e a 40<sup>a</sup> semana do ano, ocorre crescimento populacional e atingimento do pico. Em anos mais quentes e mais secos, os picos primaveris tendem a ser antecipados, sendo estes anos de maior risco de transmissão de BYDV e de maiores danos às lavouras. Em sincronia com o ciclo dos afídeos, ocorre a oscilação sazonal de parasitoides, afetada pela temperatura e disponibilidade de seus hospedeiros. Os picos ocorrem no inverno (*Aphidius platensis* Brèthes) e na primavera (*A. platensis*, *Aphidius rhopalosiphi* De Stefani-Perez e *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetzki).

Recentemente, Santos et al. (2022) descreveram a atual assembleia dos parasitoides de afídeos de cereais quanto à sua oscilação, níveis de parasitismo e relações tróficas em um sistema de sucessão de cereais (trigo-milho-aveia) adotado na região. Os parasitoides primários amostrados, tanto em afídeos quanto em

armadilhas, foram *A. platensis*, *A. rhopalosiphi*, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), *Diaeretiella rapae* (McIntosh), *A. uzbekistanicus* e *Aphidius ervi* Haliday. O parasitismo e a complexidade das cadeias tróficas foram maiores durante a cultura do trigo (inverno-primavera), decrescendo na cultura do milho (verão) e aumentando novamente em aveia (outono). Três espécies de parasitoides que já estavam presentes antes do programa de controle biológico e três que foram introduzidas oscilam em abundância ao longo do ano, resultando em alternância de complexidade das redes tróficas e nos níveis de parasitismo nas estações de cultivo. *Aphidius platensis* e *A. rhopalosiphi* são as espécies mais abundantes e *A. rhopalosiphi* permanece fundamental no controle de *Metopolophium dirhodum* (Walker) e *Sitobion avenae* (F.).

Em termos computacionais, um dos primeiros passos foi a criação de uma plataforma web para a entrada de dados das leituras de armadilhas. Denominada TrapSystem (<http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/index.php>), esta plataforma organiza os dados de coletas por meio do banco de dados AgroDB, permitindo a visualização e download de dados para análises (Lazzaretti et al., 2016).

Outra ferramenta que dá suporte ao entendimento das epidemias e seu manejo é o modelo de previsão *Agent Based Insect Simulation Model* (ABISM) (Wiest et al., 2021). Nesse modelo, são gerados afídeos virtuais (agentes). O afídeo nasce, cresce, se alimenta, se move, reproduz e morre de acordo com regras estabelecidas. As taxas de desenvolvimento e reprodução são afetadas pela temperatura. A mortalidade ocorre por idade, por temperatura, por precipitação e por ação de inimigos naturais, predadores e parasitoides. ABISM permite não apenas a simulação temporal, mas também espacial das epidemias. Os usuários podem utilizar leituras em plantas e armadilhas como entrada para a população inicial da simulação e, baseado nos prognósticos meteorológicos, é simulado o crescimento populacional e determinado se atingirá o nível de ação.

A outra linha de ferramentas é a automação baseada em visão computacional que realiza a contagem de afídeos e parasitoides. O software AphidCV (Lins et al., 2020) permite a contagem e a morfometria de afídeos, separando-os em categorias (adultos ápteros, adultos alados e ninfas) e suporte a quatro espécies (*R. padi*, *S. graminum*, *M. dirhodum* e *S. avenae*). Isso facilita estudos populacionais em condições controladas ou semi-controladas. Outro software, InsectCV, está acoplado

ao Trapsystem e permite a contagem de afídeos e parasitoides em amostras de armadilhas processadas em laboratório (De Cesaro Júnior et al., 2022). InsectCV permite detectar os pontos críticos de tomada de decisão para o manejo e o pico da epidemia com precisão próxima da contagem manual, ainda que nas semanas de elevada contagem de insetos o programa tenha subestimado a população. Atualmente, estão sendo conduzidos estudos para embasar o desenvolvimento de armadilhas eletrônicas, visando automatizar a coleta de dados, identificação de espécimes em imagens digitais e disponibilização de informações para simulação e tomada de decisão para o manejo.

O sistema gramíneas-afídeos/BYDV-inimigos naturais impõe desafios ao entendimento da sua dinâmica, requerendo compreender como fatores abióticos afetam os elementos bióticos e suas interações. As ferramentas computacionais auxiliam na obtenção, na organização e na modelagem dos dados. O objetivo é que estas ferramentas possam prever o comportamento desse sistema biológico, de forma que estratégias de manejo (como o químico) sejam empregadas somente quando necessárias, reduzindo efeitos negativos ao ambiente e maximizando o retorno econômico-financeiro.

## Referências bibliográficas

- De CESARO JÚNIOR, T. de; RIEDER, R.; DI DOMÊNICO, J. R.; LAU, D. InsectCV: a system for insect detection in the lab from trap images. **Ecological Informatics**, n. 67, 101516, 2022. 12 p. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101516>
- ENGEL, E.; LAU, D.; GODOY, W. A. C.; PASINI, M. P. B.; MALAQUIAS, J. B.; SANTOS, C. D. R.; PIVATO, J. Oscillation, synchrony, and multi-factor patterns between cereal aphids and parasitoid populations in southern Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 112, n. 2, p. 143-150, 2022. doi:10.1017/S0007485321000729
- FEHN, L. M. Espécies de pulgões observadas em trigo no Rio Grande do Sul em 1971, seu combate e suas diferentes influências sobre a produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, n. 9, p. 73-80, 1974.
- LAU, D. Plataforma integrada para monitoramento, simulação e tomada de decisão no manejo de epidemias causadas por vírus transmitidos por insetos. In: **SIMPÓSIO SOBRE ATUALIDADES EM FITOPATOLOGIA**, 10., 2021, Viçosa, MG. Anais... Fitopatologia no Brasil: um panorama de Norte a Sul. Viçosa: GEAFIP, 14 a 18 set. 2020. p. 83-91.
- LAU, D.; MAR, T. B.; SILVA, F. N.; FAJARDO, T. V. M.; NHANI JUNIOR, A.; PEREIRA, F. S.; STEMPKOWSKI, L. A. Barley yellow dwarf virus em trigo no Brasil. **Revisão**

**Anual de Patologia de Planta - RAPP**, v. 28, seção 1, p. 216-239, 2022. doi:10.31976/0104-038321v280010

LAZZARETTI, A. T.; LAU, D.; FERNANDES, J. M. C.; WIEST, R.; BAVARESCO, J. L. B.; SCHAEFER, F. Trapsystem - uma aplicação para gerenciamento de dados coletados a partir de armadilhas de insetos. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 5 p. 1 CD-ROM.

LINS, E. A.; RODRIGUEZ, J. P. M.; SCOLOSKI, S. I.; PIVATO, J.; LIMA, M. B.; FERNANDES, J. M. C.; PEREIRA, P. R. V. da S.; LAU, D.; RIEDER, R. A method for counting and classifying aphids using computer vision. **Computers and Electronics in Agriculture**, n. 169, 105200, 2020. 11 p. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105200>

PIMENTA, H. R.; SMITH, J. G. Afídeos, seus danos e inimigos naturais em plantações de trigo (*Triticum* sp.) no Estado do Paraná. Curitiba: OCEPAR, 1976. 175 p.

SANTOS, C.D.R.; LAU, D.; REDAELLI, L.R.; JAHNKE, S.M.; PEREIRA, P.R.V.d.S.; ENGEL, E; SAMPAIO, M. V. Aphid-parasitoids trophic relationship in a cereal crop succession system: Population oscillation and food webs. **Agricultural and Forest Entomology**, 1–15, 2022. <https://doi.org/10.1111/afe.12513>

SALVADORI JR, SALLES LA d (2002) Controle Biológico de Pulgões no Trigo. In: Parra JRP (ed) Controle Biológico no Brasil Parasitoides e Predadores, 1st ed. Manole Ltda, São Paulo, pp 427–443

WIEST, R.; SALVADORI, J. R.; FERNANDES, J. M. C.; LAU, D.; PAVAN, W.; ZANINI, W. R.; TOEBE, J.; LAZZARETTI, A. T. Population growth of *Rhopalosiphum padi* under different thermal regimes: an agent-based model approach. **Agricultural and Forest Entomology**, v.23, p.59-69, 2021. doi: 10.1111/afe.12404

ZUÑIGA-SALINAS, E. S. **Controle biológico dos afídeos do trigo (Homoptera: Aphididae) por meio de parasitoides no planalto médio do Rio Grande do Sul, Brasil**. 1982. Tese (Doutorado em Entomologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

## AFÍDEOS E PARASITOIDES EM TRIGO NA REGIÃO TROPICAL: PANORAMA GERAL E O EFEITO DO SILÍCIO NA INTERAÇÃO TRI-TRÓFICA

Marcus Vinicius Sampaio<sup>1(\*)</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Campus Umuarama. CEP 38.408-100 Uberlândia, MG. (\*) Autor para correspondência: [mvsampaio@ufu.br](mailto:mvsampaio@ufu.br)

Os afídeos (Hemiptera: Aphididae) formam um complexo de espécies pragas do trigo ao redor do mundo e a importância de cada espécie para a cultura varia com as condições ambientais da região. Os parasitoides são os principais inimigos naturais dos afídeos, exercendo importante papel no controle destas pragas no trigo (Salvadori; Salles, 2002), porém, novas técnicas de controle vêm emergindo, como o uso do silício (Si). O Si pode reduzir a população de afídeos por induzir resistência direta, seja pela ação sobre a biologia (antibiose), seja por modificar o comportamento de ápteros e alados (não-preferência) (Dias et al., 2014; Oliveira et al., 2020). Além disso, o Si ainda pode induzir resistência de forma indireta, atraindo os parasitoides, os quais serão responsáveis pela redução da população dos afídeos (Oliveira et al., 2020).

O trigo é cultivado tradicionalmente em clima subtropical, na região Sul do Brasil, onde a ocorrência dos afídeos e suas interações com as espécies de parasitoides vêm sendo investigadas de maneira sistemática por décadas (Engel et al., 2022; Santos et al., 2019, 2022). Contudo, a expansão da cultura para regiões de clima tropical, como o Cerrado, torna necessário o conhecimento das espécies de afídeos e de seus parasitoides neste novo ambiente. Este trabalho teve como objetivos revisar: (1) a ocorrência das espécies de afídeos e de seus parasitoides no trigo cultivado na região tropical do Brasil e comparar esta entomofauna com a da região subtropical do país; (2) os benefícios da utilização do Si na redução da população dos afídeos e na atração de seus parasitoides em trigo tropical.

Em condições subtropicais no Brasil, as principais espécies de afídeos do trigo são *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) e *Sitobion avenae* (Fabricius); já *Schizaphis graminum* (Rondani), *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Rhopalosiphum maidis*

(Fitch) e *Rhopalosiphum rufiabdominale* (Sasaki) são secundárias; e *Sipha flava* (Forbes) e *Sipha maydis* (Passerini) são raras (Engel et al., 2022). Nas condições de Cerrado, a abundância e a frequência das espécies de afídeos no trigo foram diferentes das encontradas para a região subtropical (Oliveira, 2016; Rezende et al., 2020; Reis, 2021). No Norte de Minas, o somatório de *S. avenae* e *S. graminum* representou 99% dos afídeos, com pico populacional, de cada espécie, próximo de cinco afídeos por afilho (Rezende et al., 2020). A espécie de maior ocorrência na região subtropical, *R. padi*, obteve média de 0,02 afídeos por afilho no Cerrado mineiro (Oliveira, 2016), correspondendo a apenas de 1 a 2% dos afídeos encontrados (Rezende et al., 2020). No trigo cultivado na região tropical, *S. avenae* foi a única espécie a ultrapassar 10 afídeos por afilho, o nível de controle estabelecido para a cultura, correspondendo a 97% dos afídeos e com pico populacional de mais de 60 afídeos por afilho (Oliveira, 2016; Rezende et al., 2020; Reis, 2021).

As principais espécies de parasitoides de afídeos em trigo cultivado na região subtropical são, em ordem decrescente de ocorrência, *Aphidius platensis* (Brèthes), *Aphidius rhopalosiphi* De Stefani-Perez, *Diaeretiella rapae* (McIntosh), *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetskii e *Aphidius ervi* Haliday (Santos et al., 2022). O parasitismo sobre os afídeos em condições de Cerrado tem se mostrado baixo, com menos de uma múmia por afilho em média (Oliveira, 2016), o que dificulta o levantamento acurado das espécies de parasitoides. Contudo, tem sido observado a prevalência de *A. uzbekistanicus*, provavelmente, relacionada a dominância de seu principal hospedeiro, *S. avenae*. Em levantamento realizado por Oliveira (2016), *A. uzbekistanicus* representou 74% dos parasitoides, seguido por *A. ervi* (23%) e *L. testaceipes* (3%). A espécie *A. rhopalosiphi* está restrita a região Sul do Brasil (Starý et al., 2007; Santos et al., 2022) e *A. platensis* e *D. rapae* ocorrem no Cerrado, porém, não foram relatadas em trigo (Starý et al., 2007).

O uso do Si no solo reduziu o potencial reprodutivo de *S. avenae*, induzindo resistência por antibiose nas plantas de trigo em casa-de-vegetação (Dias et al., 2014). Em condições de laboratório, alados de *S. avenae* (Dias et al., 2014) e ápteros de *R. padi* (Oliveira et al., 2020) preferiram plantas de trigo não adubadas com Si, indicando que este elemento induziu resistência por não-preferência. As plantas de trigo cultivadas em condições de campo na região tropical apresentaram menor população de *S. avenae* quando adubadas com Si (Oliveira, 2016; Reis, 2021). O

efeito do Si foi dose dependente, com maior redução dos pulgões em doses maiores de Si aplicados no solo, independente da solubilidade da fonte de Si utilizada (Oliveira, 2016; Reis, 2021). É provável que ambos os tipos de resistência, antibiose e não-preferência, observados em condições controladas (Dias et al., 2014; Oliveira et al., 2020), tenham atuado em conjunto em condições de campo, reduzindo a população dos afídeos no trigo (Oliveira, 2016; Reis, 2021).

O Si foi capaz de alterar a composição dos voláteis emitidos pelas plantas de trigo. As plantas adubadas com Si produziram maiores quantidades do composto geranil acetona, em comparação com plantas não adubadas com Si. Contudo, a quantidade de geranil acetona emitida pelas plantas adubadas com Si foi semelhante àquela produzida por plantas de trigo atacadas por *R. padi* (Oliveira et al., 2020). Como resultado, *R. padi* preferiu os voláteis de plantas não adubadas com Si, ao contrário de seu parasitoide, *L. testaceipes*, o qual foi atraído para as plantas com Si (Oliveira et al., 2020). Desta forma, é possível que, além de induzir não-preferência aos afídeos, o Si tenha potencial de aumentar a ação do controle biológico pela atração dos parasitoides.

Como conclusões, tem sido observada uma menor diversidade de afídeos e de seus parasitoides em trigo cultivado na região tropical quando comparada à região subtropical do Brasil. A principal espécie de afídeo encontrada e a única com potencial de causar danos nesta região foi *S. avenae*. Em função da prevalência de *S. avenae*, a principal espécie de parasitoide encontrada no trigo tropical foi *A. uzbekistanicus*. O uso de Si é uma ferramenta promissora para ser incorporada no manejo de afídeos no trigo tropical, por induzir resistência a essas pragas e ter potencial de atrair os parasitoides de afídeos.

## Referências bibliográficas

DIAS, P. A. S.; SAMPAIO, M. V.; RODRIGUES, M. P.; KORNDÖRFER, A. P.; OLIVEIRA, R. S.; FERREIRA, S. E.; KORNDÖRFER, G. H. Induction of resistance by silicon in wheat plants to alate and apterous morphs of *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae). **Environmental Entomology**, v. 43, n. 4, p. 949-56, 2014 <https://doi.org/10.1603/EN13234>

ENGEL, E.; LAU, D.; GODOY, W. A. C.; PASINI, M. P. B.; MALAQUIAS, J. B.; SANTOS, C. D. R.; PIVATO, J. Oscillation, synchrony, and multi-factor patterns between cereal aphids and parasitoid populations in southern Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 112, n. 2, p. 143-150, 2022. <https://doi.org/10.1017/S0007485321000729>

OLIVEIRA, R. S. **Silício na indução de resistência à *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Aphididae), na produtividade do trigo e na produção de voláteis**. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

OLIVEIRA, R. S.; PEÑAFLORES, M. F. G. V.; GONÇALVES, F. G.; SAMPAIO, M. V.; KORNDÖRFER, A. P.; SILVA, W. D.; BENTO, J. M. S. Silicon-induced changes in plant volatiles reduce attractiveness of wheat to the bird cherry-oat aphid *Rhopalosiphum padi* and attract the parasitoid *Lysiphlebus testaceipes*. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, 2020 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231005>

REIS, M. C. **Doses e tempo de solubilização no solo do silicato de cálcio e de magnésio na população de *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) e na produtividade do trigo**. 2021. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

REZENDE, G. F.; SAMPAIO, M. V.; MACHADO, B. Q. V.; LIMA, D. T.; PERDOMO, D. N.; CELOTO, F. J.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; SILVA, E. J. M.; OLIVEIRA, R. S.; PEREIRA, H. S. Effect of silicon on aphid populations and wheat yield in Minas Gerais, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, p. 2481-2494, 2020 <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n6p2481>

SALVADORI J. R., SALLES L. A. Controle biológico de pulgões no trigo. In: Parra JRP (ed) **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**, 1st edn. Manole Ltda, São Paulo, pp 427–443, 2002.

SANTOS, C. D. R. D.; SAMPAIO, M. V.; LAU, D.; REDAELLI, L. R.; JAHNKE, S. M.; PIVATO, J.; CARVALHO, F. J. Taxonomic status and populations oscillations of *Aphidius colemani* species group (Hymenoptera: Braconidae) in southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 48, n. 6, p. 983-991, 2019 <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00716-2>

SANTOS, C. D. R.; LAU, D.; REDAELLI, L. R.; JAHNKE, S. M.; PEREIRA, P. R. V. D. S.; ENGEL, E.; SAMPAIO, M. V. Aphid-parasitoids trophic relationship in a cereal crop succession system: population oscillation and food webs. **Agricultural and Forest Entomology**, 1–15, 2022 <https://doi.org/10.1111/afe.12513>

STARÝ, P.; SAMPAIO, M. V.; BUENO, V. H. P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 1, p. 107–118, 2007 <https://doi.org/10.1590/S0085-56262007000100018>.

## MANEJO DE AFÍDEOS VETORES DE BARLEY YELLOW DWARF VIRUS NA CULTURA DO TRIGO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

William Iordi dos Anjos<sup>1</sup>, Elderson Ruthes<sup>1</sup>, Daniele Tasior<sup>1</sup> e Douglas Lau<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundação ABC para a Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária. Rodovia PR 151, Km 288, Caixa Postal 1003, CEP 84166-981, Castro – PR. E-mail: william.anjos@fundacaoabc.org

<sup>2</sup>Embrapa Trigo. Rod. BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo – RS.

A enfermidade viral de maior impacto econômico aos cereais de inverno no mundo é o nanismo amarelo da cevada (VNAC) (McKIRDY et al., 2002), com transmissão totalmente dependente de afídeos vetores (WATERHOUSE et al. 1988).

Os afídeos ou pulgões (Hemiptera: Aphididae) podem causar danos diretos aos cereais de inverno, ao se alimentarem da seiva do floema, e danos indiretos, como vetores do barley yellow dwarf virus (BYDV) e cereal yellow dwarf virus (CYDV) agentes causais do VNAC. As principais espécies de afídeos vetoras de BYDV na Região Sul do Brasil são *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758) e *Sitobion avenae* (Fabricius, 1794) (PARIZOTO et al., 2013). A doença é transmitida de maneira persistente, circulativa, não-propagativa e sem transmissão transovariana (DOMIER 2012; WANG et al. 2015).

Os sintomas característicos desta virose são alteração da coloração do limbo foliar, geralmente amarelecimento, mas, dependendo da cultivar, tonalidades mais avermelhadas podem ocorrer. Também ocorrem mudanças morfológicas, com o limbo foliar adquirindo aspecto lanceolado e tornando-se mais rígido, redução no crescimento, número de perfilhos, massa foliar e sistema radicular, tornando a planta menos apta a suportar estresses ambientais, como o déficit hídrico. A diminuição da produtividade decorre da redução do número e do peso dos grãos (LAU et al., 2021).

Entre as estratégias de controle do complexo de afídeos/viroses estão as práticas culturais, o controle químico (tratamento de sementes ou pulverizações foliares), o controle biológico do vetor (predadores e parasitoides) e a resistência genética de plantas (LAU et al., 2021). Considerando os atuais níveis de ação como insuficientes no controle dos afídeos enquanto vetores de viroses, este trabalho teve

como objetivo avaliar a influência de diferentes práticas de controle no manejo desse complexo na região dos Campos Gerais.

O experimento foi instalado na safra 2021 e conduzido na área experimental da Fundação ABC, localizada no município de Arapoti-PR, em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições no esquema fatorial 4x5. Os tratamentos adotados resultaram da combinação dos fatores: **A) Práticas de controle:** 1) Controle Total - tratamento de sementes e pulverização semanal de inseticidas de parte aérea; 2) Tratamento de Sementes (TS) - somente tratamento de sementes; 3) Nível de Ação (NA) - somente inseticidas de parte aérea ao atingir o NA; 4) TS + NA – tratamento de sementes e inseticidas de parte aérea ao atingir o NA e 5) Testemunha - sem inseticidas. **B) Cultivares:** 1) TBIO Sinuelo; 2) Quartzo; 3) TBIO Toruk e 4) TBIO Ponteiro.

Para avaliar o efeito dos tratamentos foram realizadas avaliações de incidência de VNAC e produtividade. Com relação aos danos causados pela virose, não houve interação significativa entre as cultivares e os manejos adotados, mas ainda assim a incidência da virose foi determinante para ocasionar diferenças no rendimento de grãos.

Para a incidência de VNAC, avaliada aos 84 dias após a emergência (DAE), os manejos que contavam com a proteção inicial do tratamento de sementes, apresentaram menos sintomas, com incidência de 17,6% para o Controle Total, 15,8% no TS + NA e 21,5% para o TS (Tabela 1).

A incidência de VNAC foi de 27,1% para TBIO Toruk, 22,4% para Quartzo, 17% para TBIO Ponteiro e 16,1% para TBIO Sinuelo. Historicamente, a cultivar TBIO Toruk apresenta maior incidência de VNAC, apresentando sintomas mais evidentes nos tratamentos sem inseticida. As cultivares TBIO Sinuelo e TBIO Ponteiro mostraram-se estatisticamente semelhantes com as menores incidências da virose, quando comparadas as cultivares Quartzo e TBIO Toruk.

Para o rendimento de grãos, a Testemunha teve o maior dano médio ocasionado pela virose quando comparada com as demais práticas de controle adotadas. A testemunha em comparação com o tratamento padrão (TS + NA), que utiliza o tratamento de sementes associado a utilização racional de inseticida teve um decréscimo de 541 kg.ha<sup>-1</sup>. Enquanto que na comparação com o Controle Total, Apenas TS e Nível de Ação, houve um decréscimo de 1135, 327 e 638 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

O uso de inseticidas no TS mostrou-se uma estratégia eficiente no manejo dos afídeos, reduzindo a transmissão de viroses nos estádios iniciais de desenvolvimento, contribuindo para a manutenção do potencial produtivo da cultura.. Em anos com maiores populações de afídeos, além do TS, as pulverizações na parte aérea também podem ser necessárias, no entanto, a tomada de decisão para uso de inseticidas nestas situações deve ser baseada nos níveis de ação recomendados.

O acompanhamento dos períodos de ocorrência dos picos populacionais de pulgões é essencial para determinar a eficiência das práticas de controle adotadas. Se o pico populacional ocorrer em estádios iniciais de desenvolvimento do trigo, o TS isoladamente é ferramenta eficaz oferecendo proteção nas primeiras semanas após a semeadura. Por outro lado, se a infestação ocorrer tardiamente, a pulverização de inseticidas orientada pelo nível de ação tem maior contribuição na redução de danos causados pelo VNAC. Portanto, é imprescindível a associação dessas ferramentas de manejo, por meio da proteção inicial da cultura pelo TS e uso racional de inseticidas pulverizados em parte aérea.

### **Referências bibliográficas**

DOMIER L.L. Family Luteoviridae. Elsevier/ Academic Press, Oxford, UK, 2012.

LAU, D.; MAR, T. B.;SANTOS, C. D. R. dos; ENGEL, E.;PEREIRA, P. R. V. da S. Advances in understanding the biology and epidemiology of barley yellow dwarf virus (BYDV). In: OLIVER, R. ; CURTIN, J. Achieving durable disease resistance in cereals. Cambridge: Burleigh Dodds Science Publ., 2021. Part. 7, Chap. 22.

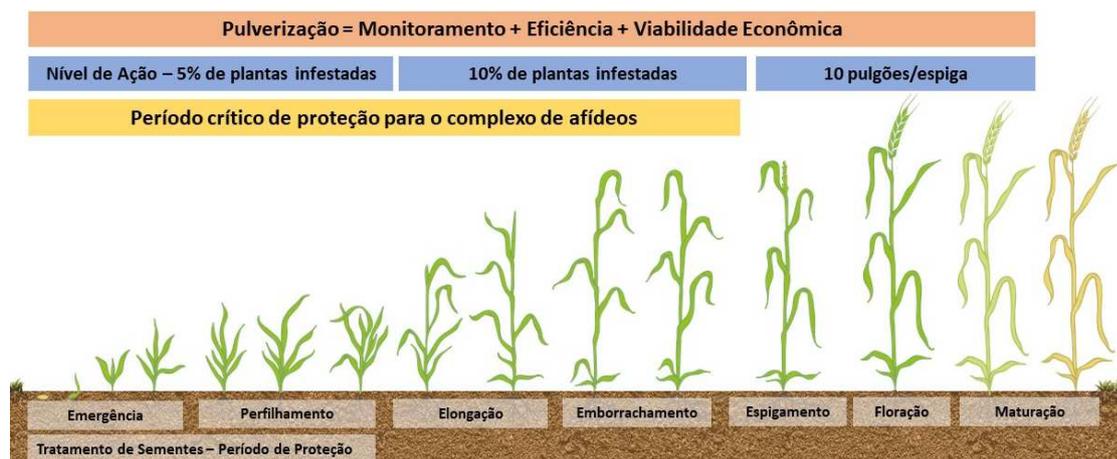
McKIRDY, S. J.; JONES, R.A.C.; NUTTER, F.W.JR. 2. Quantification of yield losses caused by Barley yellow dwarf virus in wheat and oats. Plant Dis. 86:769-773, 2002.

PARIZOTO, G.; REBONATTO, A.; SCHONS, J.; LAU, D. Barley yellow dwarf virus-PAV in Brazil: seasonal fluctuation and biological characteristics. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 11-19, 2013.

PEREIRA, P.R.V. da S.; LAU, D.; MARSARO JÚNIOR, A.L. Considerações sobre o manejo do complexo afídeos/viroses em trigo. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO**

**BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 5 p. 1 CD-ROM.

WANG H, WU K, LIU Y, WU Y, WANG X. Integrative proteomics to understand the transmission mechanism of Barley yellow dwarf virus-GPV by its insect vector *Rhopalosiphum padi*. **Scientific Reports** 5:10971, 2015.



**FIGURA 1.** Manejo esquemático com níveis de ação e aspectos importantes para o manejo de afídeos transmissores de viroses na cultura do trigo (Adaptado de PEREIRA, P. R. V. S.; LAU, D.; MARSARO JR., A. L., 2016).

**TABELA 1.** Incidência de VNAC e produtividade de grãos para diferentes práticas de controle na cultura do trigo. Arapoti – PR, 2021.

| Práticas de Controle | Incidência de VNAC (%) |    | Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> ) |    |
|----------------------|------------------------|----|--------------------------------------|----|
| Controle Total       | 17,6                   | bc | 5621,3                               | a  |
| Apenas TS            | 21,5                   | ab | 4813,6                               | b  |
| Nível de Ação        | 22,5                   | ab | 5124,3                               | a  |
| TS + Nível de Ação   | 15,8                   | c  | 5026,9                               | ab |
| Testemunha           | 25,8                   | a  | 4485,9                               | c  |
| CV (%)               | 34,73                  |    | 7,61                                 |    |
| Pr>F                 | 0.0017                 |    | 0.0001                               |    |

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD (P<0,05).

**TABELA 2.** Incidência de VNAC e produtividade de grãos para diferentes cultivares. Arapoti – PR, 2021.

| Cultivares    | Incidência de VNAC (%) |   | Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> ) |    |
|---------------|------------------------|---|--------------------------------------|----|
| TBIO Sinuelo  | 16,1                   | c | 5234,5                               | a  |
| Quartzo       | 22,4                   | b | 4568,9                               | c  |
| TBIO Toruk    | 27,1                   | a | 5036,5                               | ab |
| TBIO Ponteiro | 17,0                   | c | 4929,7                               | b  |
| CV (%)        | 34,73                  |   | 7,61                                 |    |
| Pr>F          | 0.0001                 |   | 0.0001                               |    |

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD (P<0,05).

## **RESUMOS DA SUBCOMISSÃO DE FITOPATOLOGIA**

## COMPORTAMENTO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE TRIGO EM RELAÇÃO À BRUSONE EM PLANTIO ANTECIPADO DE SEQUEIRO NO DF

Angelo Aparecido Barbosa Sussel<sup>1(\*)</sup>, Jorge Henrique Chagas<sup>2</sup>, Alexei de Campos Dianese<sup>1</sup>, Julio Cesar Albrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, Km18, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970 Brasília, DF. <sup>2</sup> Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. (\*) Autor para correspondência:

[angelo.sussel@embrapa.br](mailto:angelo.sussel@embrapa.br)

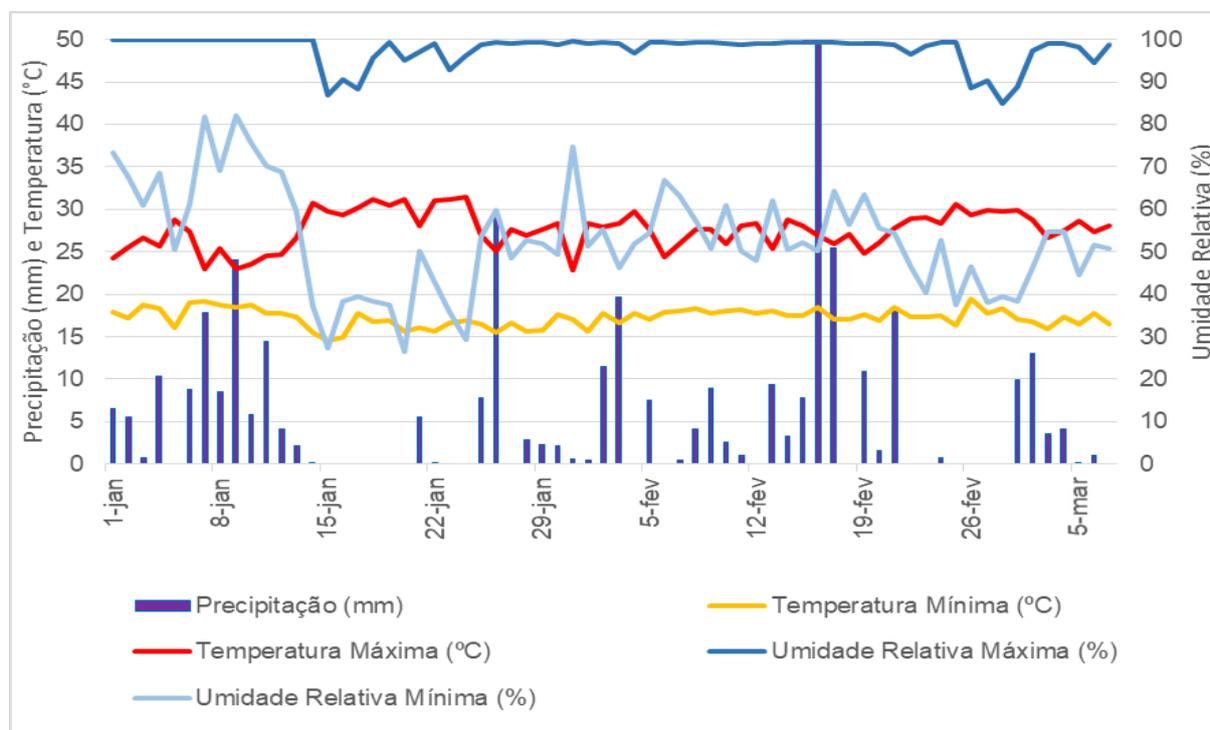
A brusone do trigo, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Cavara [teleomorfo: *Magnaporthe oryzae* pathothype *Triticum* (MoT) (Catt.) B.C. Couch 2002], tem sido considerada uma doença importante, causando perdas elevadas no rendimento de grãos na triticultura do centro-sul brasileiro. Perdas significativas nas lavouras são observadas como resultado de grãos “chochos” e deformados com baixo peso específico produzidos pelas espigas infectadas (Prestes et al, 2007). Devido a inexistência de cultivares de trigo resistentes à brusone e, à baixa eficiência do manejo químico, a procura por fontes de resistência tem sido acentuada nos últimos anos (Kohli et al., 2011; Maciel, 2011). Neste sentido, objetivou-se avaliar a reação à brusone de 7 cultivares e 15 linhagens nas condições do Distrito Federal, em período com maiores chances de precipitação, favorecendo à doença. O experimento foi implantado em dezembro de 2021, na área experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina – DF, localizada nas coordenadas 15°35'43”S e 47°43'26”W, e altitude de 1.007 m acima do nível do mar, com classificação climática de Köppen, do tipo Cwa - Tropical de altitude com inverno seco. Na semeadura foram utilizadas 400 sementes viáveis por metro quadrado para cada genótipo. A adubação de base foi feita com 300 kg ha<sup>-1</sup> de adubo de fórmula comercial 04-30-16 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) no plantio, e a adubação de cobertura foi feita 15 dias após a emergência com 250 kg ha<sup>-1</sup> de ureia. Foram realizadas duas pulverizações com os fungicidas Epoxiconazol + Piraclostrobrina (50 g L<sup>-1</sup>+130 g L<sup>-1</sup>) na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup>, aos 30 dias após a emergência e, Metominostrobrina + Tebuconazol (110 g L<sup>-1</sup>+165 g L<sup>-1</sup>) na dose de 0,7 L ha<sup>-1</sup>, aos 45 dias após a emergência, para manejo de doenças foliares, juntamente um uma pulverização de

Clorpirifós (480 g L<sup>-1</sup>) na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> para manejo de pragas. Em pré-  
semeadura do trigo, foi realizada dessecação da área com uso do herbicida  
Glifosato na dose de 2,0 L ha<sup>-1</sup> e, em pós-emergência, de 6 g ha<sup>-1</sup> do herbicida  
Metsulfuron-metil e 0,2 L ha<sup>-1</sup> do herbicida Clodinafop-propargil. Todas as aplicações  
foram feitas com pulverizador tratorizado e realizadas com 250 litros de calda ha<sup>-1</sup>.

As parcelas foram constituídas por 5 linhas com 20 cm de espaçamento e 5  
metros de comprimento. Foram realizadas seis avaliações para estimar a incidência  
de brusone nas espigas em 18, 21, 24, 28 de fevereiro e 03 e 07 de março de 2022.  
A severidade foi avaliada juntamente com a última avaliação de incidência, quando  
as plantas atingiram a fase de “grão em massa mole” (85 da escala de Zadoks et al.,  
1974). Em cada avaliação, foram avaliadas 100 espigas em cada parcela, nas três  
linhas centrais, descartando-se as bordas. A incidência foi avaliada pelo percentual  
de espigas sintomáticas e a severidade foi estimada com auxílio de escala  
diagramática (Maciel et al., 2013). Com a integração dos resultados das avaliações  
da incidência, calculou-se a área abaixo da curva do progresso da incidência  
(AACPI). Com os dados da severidade e da incidência, foi calculado o Índice de  
Doença (ID), por meio da fórmula:  $ID = (Incidência \times Severidade)/100$ . Os resultados  
obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e a diferença entre  
médias, quando significativa, foi comparada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de  
probabilidade.

O plantio antecipado do trigo em relação ao recomendado pelo ZARC (MAPA,  
2022) visou proporcionar condições ambientais mais favoráveis à doença, com  
maior precipitação e temperaturas amenas. Contudo, apesar dos vários dias com  
precipitação garantirem molhamento das espigas, não se observou incidências  
superiores a 60% como já foi observado na região em anos anteriores (Sussel et al,  
2021). Durante o período de 17 dias de avaliação, as temperaturas mínimas  
mantiveram-se superiores a 15 °C e, ocorreram 10 dias com precipitação totalizando  
62,9mm de chuva, permitindo que o progresso da doença não fosse afetado por  
condições climáticas adversas (Figura 1). Entretanto, infere-se que as temperaturas  
mínimas ocorridas no mês de janeiro, durante o período de perfilhamento, antes do  
espigamento, tenham retardado o acúmulo de inóculo, necessário para a ocorrência  
de uma epidemia com incidência mais acentuada. Em janeiro de 2022 ocorreram 8  
dias com temperaturas mínimas inferiores a 15,9°C enquanto que a média histórica  
para o local do experimento é de 1,9 dias. A precipitação em janeiro foi de 159,3mm

com 21 dias com chuva, valores próximos das médias históricas. Para ocorrência da brusone são necessários um período mínimo de 10 horas de molhamento das espigas e que a temperatura mínima seja superior a 15 °C (Chagas et al., 2021).



**FIGURA 1.** Precipitação, temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa máxima e umidade relativa mínima durante o período vegetativo e reprodutivo do trigo em 2022 em Planaltina, Distrito Federal. Fonte: Estação meteorológica da Embrapa Cerrados – CPAC.

O Índice de Doença médio variou de 0,02 a 37,71 enquanto que a incidência média variou de 0,4% a 50,3%, evidenciando a variabilidade existente entre os genótipos avaliados (Tabela 1). A AACPI variou de 0,008 a 2,24, corroborando com os dados de ID analisados e permitindo distinguir os genótipos com menor suscetibilidade à brusone do trigo nas espigas. As linhagens avaliadas apresentaram incidências, ID e AACPI numericamente inferiores às das cultivares e, agruparam-se com as cultivares ORS1403 e Tbio Duque, diferindo estatisticamente das demais cultivares, apresentando incidências inferiores a 6% de espigas sintomáticas. A maior incidência ocorreu no cultivar BRS404, moderadamente suscetível (Reunião, 2020), cuja média atingiu 50,3% das espigas avaliadas e o índice de doença atingiu a marca de 37,43.

**TABELA 1.** Médias da incidência, área abaixo da curva do progresso da incidência (AACPI) e índice de doença (ID) de brusone na espiga de 15 linhagens e 7 cultivares de trigo. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF. 2022.

| Cultivares    | Incidência | AACPI    | ID        |
|---------------|------------|----------|-----------|
| IPF 86232     | 0,004 a*   | 0,008 a  | 1,034 a   |
| IPF 86794     | 0,007 a    | 0,014 a  | 0,757 a   |
| IPF 86766     | 0,007 a    | 0,027 a  | 0,167 a   |
| IPF 86223     | 0,005 a    | 0,029 a  | 4,052 a   |
| IPF 86768     | 0,011 a    | 0,040 a  | 3,169 a   |
| IPF 86214     | 0,010 a    | 0,043 a  | 3,408 a   |
| IPF 86759     | 0,008 a    | 0,045 a  | 0,020 a   |
| IPF 86224     | 0,013 a    | 0,048 a  | 1,506 a   |
| IPF 86763     | 0,012 a    | 0,051 a  | 2,633 a   |
| IPF 86775     | 0,009 a    | 0,058 a  | 1,678 a   |
| IPF 86758     | 0,033 a    | 0,100 a  | 1,099 a   |
| IPF 86241     | 0,024 a    | 0,115 a  | 1,972 a   |
| IPF 86750     | 0,030 a    | 0,125 a  | 0,393 a   |
| IPF 86749     | 0,031 a    | 0,139 ab | 1,018 a   |
| UB 1915802    | 0,037 a    | 0,159 ab | 3,996 a   |
| Tbio Duque    | 0,029 a    | 0,172 ab | 4,573 a   |
| ORS 1403      | 0,058 a    | 0,183 ab | 6,013 a   |
| Tbio Aton     | 0,163 b    | 0,470 b  | 9,087 a   |
| ORS Feroz     | 0,151 b    | 0,913 c  | 24,805 b  |
| Tbio Sintonia | 0,479 c    | 1,724 d  | 31,080 bc |
| BRS 404       | 0,503 c    | 1,705 d  | 37,431 c  |
| BR 18         | 0,429 c    | 2,244 e  | 37,705 c  |
| C.V.(%)       | 26,18      | 28,45    | 45,19     |

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Apesar da incidência atingir níveis superiores a 50%, o que dificulta o manejo da doença utilizando fungicidas, esperava-se elevados índices de incidência e severidade devido a antecipação do plantio. Contudo, foi possível observar as diferenças nas incidências e severidades nos genótipos. Conclui-se que a avaliação do comportamento das linhagens e cultivares com relação à incidência e severidade da brusone nas espigas de trigo permitiu identificação das linhagens menos suscetíveis para a seleção e planejamento de novos cruzamentos e, desenvolvimento de novas cultivares.

## Referências bibliográficas

- CHAGAS, J. H.; FRONZA, V.; SOARES SOBRINHO, J.; SUSSEL, A. A. B.; ALBRECHT, J. C. Tecnologia de produção de trigo sequeiro no Cerrado do Brasil Central. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 103 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 195).
- MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BOARETTO, C.; FORCELINI, C. A. Diagrammatic scale for the assessment of blast on wheat spikes. *Summa Phytopathologica*, v. 39, n. 3, p.162-166, 2013.
- MAPA. Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático - ZARC (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/distrito-federal/word/PORTN601TRIGODESEQUEIRODF.pdf>) (Acessado em 01/06/2022).
- PRESTES, A. M.; ARENDT, P. F.; FERNANDES, J. M. C.; SCHEEREN, P. L. Resistance to *Magnaporthe grisea* among Brazilian wheat genotypes. In: BUCK, H. T.; NISI, J. E.; SALOMON, N. (Ed.). *Wheat production in stressed environments*. Dordrecht: Springer, 2007. p. 119-123. DOI [https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-5497-1\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-5497-1_16).
- KOHLI, M. M. et al. *Pyricularia* blast – a threat to wheat cultivation. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, v. 47, p. 130–134, 2011.
- MACIEL, J. L. N. *Magnaporthe oryzae*, the blast pathogen: current status and options for its control. CABI. *Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, v. 6, p. 1-8, 2011.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. *Informações técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2020*. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. 255p.
- SUSSEL, A. A. B.; DIANESE, A. de C.; CHAGAS, J. H.; SANTANA, F. M. Eficiência do manejo químico da brusone em trigo tropical em Planaltina, Distrito Federal. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2021. 23 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X; 386).
- ZADOCKS, J. C.; GHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*, Oxford, v.14, n.6, p.415-421, 1974.

## **INCIDÊNCIA, CONTROLE DE *Fusarium graminearum* e GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO TRATADAS COM FUNGICIDAS**

Flávio Chupel Martins<sup>1(\*)</sup>, Marília Gabriela Hoffmann<sup>1</sup>, Giovanna Seron<sup>2</sup>, Aveline Avozani<sup>1</sup>, Igor de Bona Kipper<sup>1</sup>, Mateus Pias<sup>1</sup>, Paulo Kuhnem<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética, Passo Fundo – RS; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR. (\*)Autor para correspondência: [flavio@biotrigo.com.br](mailto:flavio@biotrigo.com.br)

Com uma produção estimada em quase oito milhões de toneladas de trigo (*Triticum aestivum* L.), o Brasil é um país dependente de importação do grão para suprir sua demanda de consumo interno de mais de 12 milhões de toneladas anualmente (CONAB, 2022). Entre os fatores que afetam a produção deste cereal, estão os danos em quantidade e qualidade dos grãos causados por doenças. Para as doenças causadas por fungos necrotróficos as sementes de trigo infectadas são eficiente mecanismo de sobrevivência e disseminação de patógenos (Reis et al., 2001).

O tratamento de sementes de trigo é essencial, tendo em vista a redução de inóculo de patógenos que são vinculados às sementes, reduzindo a transmissão de patógenos da semente para parte aérea, protegendo de fungos de solo e da deterioração de sementes, o que favorece aspectos fisiológicos das sementes e desenvolvimento inicial de plântulas (Lima et al., 2006).

O fungo *Fusarium graminearum* (Schwabe) tem sido detectado frequentemente em sementes de trigo no Sul do Brasil há alguns anos (Reis e Casa, 1998; Telles Neto et al., 2007; Pires et al.; 2011; Casa et al., 2019) em função da ocorrência de anos epidêmico de giberela. Em sementes infectadas, o fungo *F. graminearum* pode manter a viabilidade no período entressafra (Telles Neto, 2007), podendo ser transmitido à plântula e causar podridões de raízes, mesocótilos, lesões em coleóptilo, coroas e morte de plântulas logo após a emergência. A podridão comum das raízes tem potencial de causar danos no rendimento de grãos de até 20% (Diehl, 1982), segundo dados gerados anteriormente ao plantio direto, hoje, os danos podem ser superiores. O fungo também pode causar deterioração de sementes, fatores que em somatório prejudicam o estabelecimento inicial (Telles Neto et al., 2007).

Nas Informações Técnicas para Trigo e Triticale safra 2022, consta que as moléculas químicas iprodiona para *Drechslera* spp. e *Bipolaris* spp., difenoconazole, flutriafol e triadimenol para *Blumeria graminis* f.sp *tritici*, e fungicidas do grupo químico dos benzimidazóis para *F. graminearum*, são eficientes para o controle desses fungos associados às sementes. Porém, nessas informações técnicas constam apenas cinco fungicidas comerciais indicados para tratamento de sementes de trigo, e não há nenhum benzimidazol em suas formulações (RCBTT, 2022).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com fungicidas do grupo químico dos benzimidazois, isolados ou em misturas comerciais, sobre a incidência e o controle de *F. graminearum*, e sobre a germinação de sementes em teste de sanidade.

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia da Biotrigo Genética, em Passo Fundo – RS. O experimento foi repetido duas vezes.

O desempenho dos fungicidas foi avaliado com sementes de trigo da cultivar TBIO Toruk oriundas da safra 2021, com incidência de *F. graminearum* de 28%. Foram testados seis tratamentos, mantendo-se um tratamento testemunha sem fungicida (Tabela 1). O tratamento foi realizado com amostras de 1 kg de sementes com volume de calda de 1% em máquina de tratamento de sementes Wintersteiger Hege 11, as doses de i.a. de cada produto foram ajustadas para 100 kg de sementes.

Em câmara de fluxo laminar, as sementes foram plaqueadas em caixas Gerbox contendo meio de cultura BSA (Batata + Sacarose + Ágar) + estreptomicina (2%) + iprodiona (1%), visto esse ser o método mais eficiente para detecção de *F. graminearum* (Camargo et al., 2017), mantendo-se 400 sementes por tratamento, oito repetições de vinte e cinco sementes. O tratamento testemunha foi desinfestado com hipoclorito de sódio (1%) por dois minutos e depois plaqueado no meio de cultura. Os Gerbox foram incubados em câmara de crescimento a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas por dez dias.

A quantificação da incidência do fungo nas sementes se deu via observação morfológica de colônias sob lupa estereoscópica Zeiss (40X), e quando necessário pela montagem de lâminas para visualização de estruturas reprodutivas do fungo em microscópio ótico Zeiss. A avaliação de germinação também foi realizada sobre as mesmas sementes pela observação e

quantificação de plântulas desenvolvidas e valor calculado em porcentagem.

Foi verificado a homecedasticidade das variâncias entre os dois experimentos, deste modo os dados foram tratados agrupados. Os dados de incidência de *F. graminearum* e germinação foram transformados para raiz de  $(x+1)$ , para normalizar a distribuição dos dados. Após a transformação os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo software R 4.0.5.

A média de controle dos tratamentos com fungicidas foi de 64,3% quando comparados a testemunha, reduzindo significativamente a incidência de *F. graminearum*. Os tratamentos carbendazim, tiabendazol + metalaxil + fludioxonil e tiabendazol + metalaxil + azoxistrobina + fludioxonil apresentaram os menores valores de incidência do fungo e conseqüentemente os maiores valores de controle, sendo todos iguais ou superiores a 90%. (Figura 1A). Os tratamentos contendo tiofanato metílico na sua composição tiveram 56% de controle em média (Figura 1A).

Todos os tratamentos com fungicidas obtiveram valores de germinação de sementes superiores a 80%, diferindo significativamente da testemunha. Atingindo o padrão mínimo exigido para a comercialização, demonstrando a importância do tratamento de sementes para manter a qualidade fisiológica das sementes de trigo (Figura 1B).

Apesar de maior controle de *F. graminearum*, os tratamentos com tiabendazole e carbendazim não possuem registro para tratamento de sementes. Carbendazim possui registro para aplicação em parte aérea. Isto corrobora com a necessidade de incentivar os fabricantes a estudarem a viabilidade de uso desses produtos em tratamento de sementes de trigo, visto a importância econômica e ambiental que esta medida de controle possui. Por sua vez, tiofanato metílico possui registro para a cultura, porém não está indicado dentro das Informações Técnicas para Trigo e Triticale (RCBTT, 2022).

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que: (i) tratamentos de sementes com os benzimidazois carbendazim, tiofanato metílico e tiabendazole reduziram a incidência de *F. graminearum* em sementes de trigo; (ii) os fungicidas carbendazim e tiabendazole foram mais eficientes em reduzir a

incidência do fungo que tiofanato metílico; e (iii) os tratamentos avaliados influenciaram positivamente na germinação das sementes.

Outros trabalhos devem ser realizados para ajustar doses dos ingredientes ativos mais eficientes e quantificar a eficiência com diferentes níveis de incidência do fungo.

### Referências bibliográficas

CASA, R.T. et al. Incidência e controle de *Fusarium graminearum* em sementes de trigo tratadas com fungicidas. In: **13ª Reunião da Comissão Brasileira de Trigo e Triticale**, 2019, Passo Fundo, RS. Anais.

CAMARGO, P. M.; MORAES, M. H. D.; MENTEN, J., O., M. Efficiency of *Blotter test* and agar culture medium to detect *Fusarium graminearum* and *Pyricularia grisea* in wheat seeds. **Journal of Seed Science**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, p. 297-302, 2017.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento. **Companhia Nacional de Abastecimento**, Brasília, v. 7, 2022. <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 01 de junho de 2022.

DIHEL, J.A. Reação de cultivares de trigo à podridão comum das raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n.12, p. 1733-5, 1982.

GARCIA JÚNIOR, D.; VECHIATO, M.H.; MENTEN, J.O.M.; Lima, M.I.P.M. TELLES NETO, F.X.B, REIS E CASA. Viabilidade de *Fusarium graminearum* em sementes de trigo durante o armazenamento. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n.4, p. 414-415, 2007.

KOBAYASTI, L; PIRES, A. P. Levantamento de fungos em sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 4, p. 572 – 578, 2011.

LIMA, T. C.; MEDINA, P. F; FANAN, S. Avaliação do vigor de trigo pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n.1, p. 106-113, 2006.

REIS, E. M. e CASA, R.T. **Patologia de sementes de cereais de inverno**. Passo Fundo, RS. Aldeia Norte. 1998. REIS, E.M., CASA, R.T. & MEDEIROS, C.A. **Diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno**.

Londrina, PR. ES Comunicação S/C Ltda. 2001.

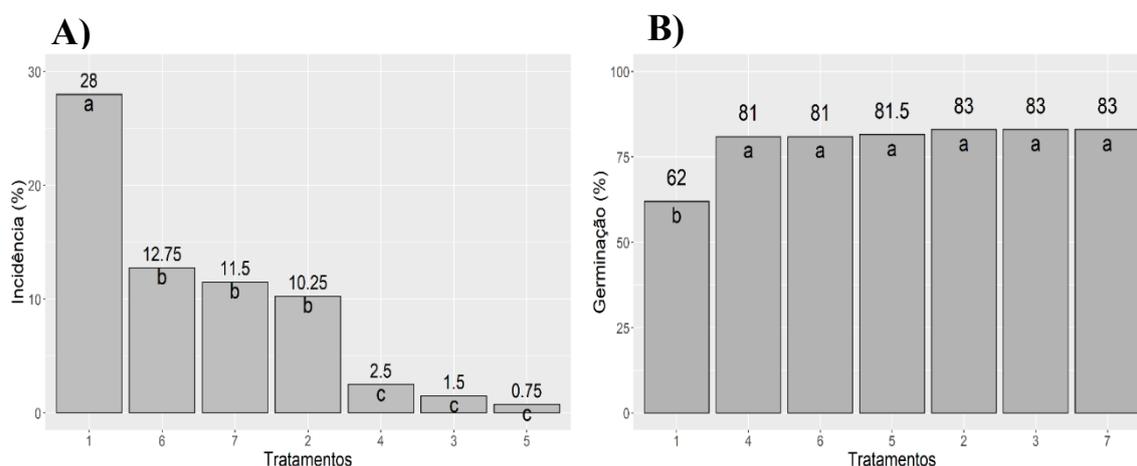
REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE TRIGO E TRITICALE (RCBTT),  
Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticale:** safra 2022. Castro,  
PR: Fundação ABC e Biotrigo Genética, 2022. 274 p.

**Tabela 1.** Produtos utilizados para os tratamentos de sementes de trigo, Passo Fundo – RS, 2022

| Trat. | Ingredientes ativos                                   | g de i.a / 100 kg sementes | Dose* |
|-------|---|----------------------------|-------|
| T1    | testemunha  |                            |       |
| T2    | tiofanato metílico + fluazinam                        | 70 + 10,5                  | 200   |
| T3    | carbendazim   | 50                         | 100   |
| T4    | tiabendazol + metalaxil + fludioxonil                 | 22,5 + 3 + 3,75            | 150   |
| T5    | tiabendazol + metalaxil + azoxistrobina + fludioxonil | 37,5 + 3,75 + 1,87 + 4,7   | 125   |
| T6    | tiofanato metílico                                    | 75                         | 150   |
| T7    | tiofanato metílico + piraclostrobina                  | 45 + 5                     | 200   |

\*mL ou g de produto comercial / 100 kg de semente.

**Figura 1.** Incidência (A) de *F. graminearum* e germinação (B) de sementes de trigo submetidas a tratamentos de sementes com fungicidas, Passo Fundo – RS, 2022.



\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.  
C.V (A) = 12,41%. C.V (B) = 2,73%

## GIBERELA E MICOTOXINA NO ENSAIO ESTADUAL DE CULTIVARES DE TRIGO, EM 2020 E 2021

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup> (\*), Casiane Salete Tibola<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Cláudia Cristina Clebsch<sup>1</sup> e Marcos Kovaleski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Bolsista Embrapa/CNPq. (\*)Autor para correspondência: maria-imaculada.lima@embrapa.br

A giberela ou fusariose é a doença de espiga de maior relevância para a triticultura na região sul do Brasil. O fungo *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, forma assexuada *Fusarium graminearum* Schwabe (Parry et al., 1995) é o principal agente etiológico. Espiguetas despigmentadas, cor de palha, aristas que se desviam do sentido daquelas de espiguetas saudáveis, grãos chochos, enrugados, de coloração branco-rosada a pardo-clara são sintomas típicos (Parry et al., 1995; Lima, 2011). Além de prejudicar o rendimento de grãos, a giberela pode produzir micotoxinas, que são tóxicas para a saúde humana e animal. Anos com precipitação pluvial frequente e temperaturas elevadas (Parry et al., 1995, Lima et al., 2002, Lima, 2004) são favoráveis às epidemias. Em condições ambientais adequadas a giberela pode afetar as espigas a partir do espigamento (Lima, 2003), não havendo formação de grão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade de giberela em espigas e grãos e o teor de deoxinivalenol (DON) nos grãos dos genótipos do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EEC) em 2020 e 2021, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul (RS).

Os ensaios foram instalados nas áreas experimentais da Embrapa Trigo, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições (três com controle químico e uma sem controle químico de doenças da parte aérea) e 30 cultivares. A semeadura foi realizada em 19 de junho em 2020, em Coxilha, e em 22 de junho de 2021, em Passo Fundo, RS.

A precipitação pluvial diária do espigamento à colheita (setembro a novembro) foi obtida pela estação meteorológica da Embrapa Trigo (Embrapa Trigo, 2021). A avaliação de giberela foi realizada nas parcelas da repetição sem controle químico de

doenças. Duzentas espigas foram coletadas de cada parcela, conforme Lima (2002). As primeiras 100 espigas foram amostradas no estádio 11.2 (grão em massa mole segundo Large, 1954) para avaliar a incidência e severidade. Nas outras 100, coletadas no estádio 11.4 (ponto de colheita de acordo com Large, 1954), foram quantificados grãos com sintomas de giberela (grãos giberelados). A incidência (I) foi obtida pela porcentagem de espigas com sintomas e a severidade (S) por meio de escala visual (Stack & McMullen, 2011). O índice de giberela (ID) foi calculado pela fórmula  $ID = (I \times S)/100$ . As espigas no ponto de colheita foram trilhadas em trilhadeira estacionária, fechando-se a entrada de ar para máxima recuperação de grãos com sintomas (Lima, 2002). Na mesma amostra de 1.000 grãos, efetuou-se a separação visual, quantificou-se o percentual de grãos com sintomas e o nível de DON. As análises de micotoxina foram realizadas por meio do método *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), no Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Trigo. Os procedimentos de extração, calibração e leitura foram efetuados de acordo com o protocolo do fabricante (Duffeck et al, 2017).

Em 2020, o número de dias com precipitação pluvial superior a 5 mm foi de cinco em setembro, três em outubro e cinco em novembro, com valores mensais de 98,1 mm, 47,4 mm e 127,1 mm, respectivamente. Em 2021 foram nove, oito e dois dias de precipitação pluvial em setembro, outubro e novembro, com valores totais de 201,2, 173,7 e 44,4 mm, respectivamente.

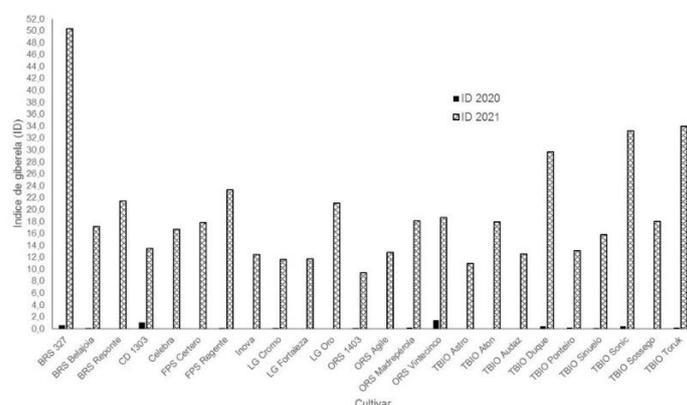
Das 30 cultivares, seis foram diferentes nos dois anos. Em 2020 fizeram parte BRS Marcante (ID=0,03; GGB=0%; DON=<200 ppb), Esporão (ID=0,17; GGB=3,0 %; DON=799,20 ppb), FSP Amplitude (ID=0,14; GGB=1,8%; DON=<200 ppb), LG Supra (ID=0,42; GGB=0,8%; DON=<200 ppb), ORS 1401 (ID=0,01; GGB=1,7%; DON=<200 ppb) e ORS Citrino (ID=0,01; GGB=1,5%; DON=<200 ppb). Em 2021 fizeram parte Anak (ID=26,19; GGB=19,2%; DON=7.531,60 ppb), ORS Destak (ID=12,32; GGB=10,9%; DON=4.504,40 ppb), ORS Feroz (ID=14,41; GGB=18,0%; DON=6.290,20 ppb), ORS Guardiã (ID=20,58; GGB=17,8%; DON=7.552,60 ppb), ORS Senna (ID=15,39; GGB=28,1%; DON=5.500,20 ppb), TBIO Trunfo (ID=6,72; GGB=4,2%; DON=1.799,20 ppb).

Nas figuras 1 a 3 constam os resultados das 24 cultivares comuns nos dois anos do EECT. Em 2020 o ID (Figura 1) foi muito baixo sendo o maior valor de 1,48 obtido em ORS Vintecinco com desvio padrão de 0,33. O percentual de grãos

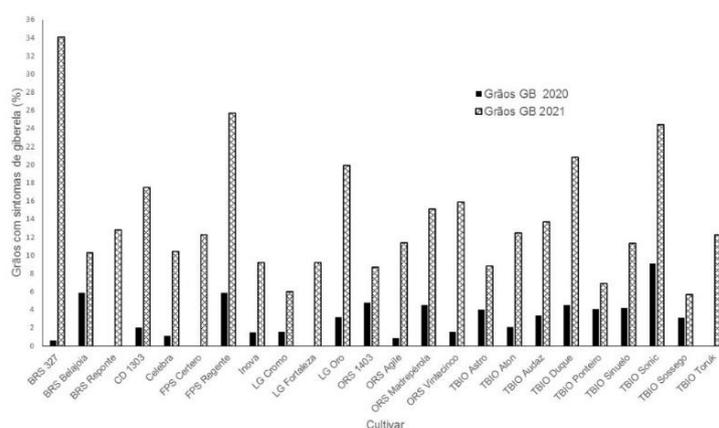
giberelados (Figura 2) variou de 0,0% (BRS Marcante, BRS Reponte, FPS Certero, LG Fortaleza) a 9,1% (TBIO Sonic) com desvio padrão de 2,12.

O nível de DON no EECT de 2020 teve média de 456,3 ppb (Figura 3), sendo que a micotoxina DON foi detectada somente em duas cultivares (TBIO Ponteiro e CD 1303, com nível abaixo do limite máximo tolerado para DON em trigo moído, que é de 1.250  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ou ppb (BRASIL, 2021). Nesta safra todas as amostras atenderam ao limite máximo permitido para alimentação humana.

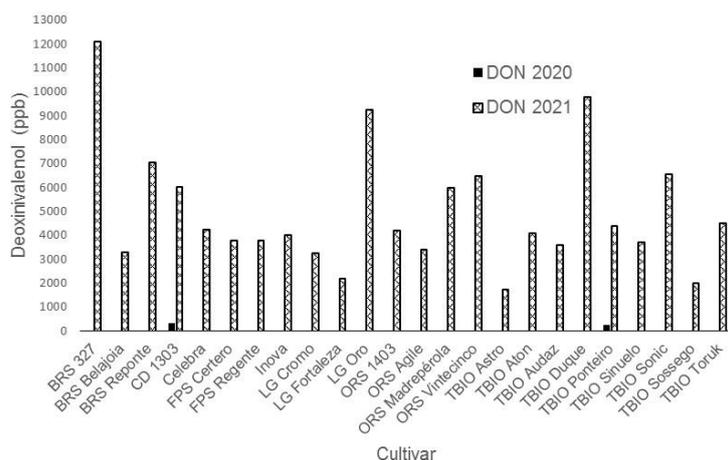
Em 2021 o menor valor de ID (Figura 1) foi de 9,4 registrado em ORS 1403 e o maior de 50,4 obtido em BRS 327 com desvio padrão de 8,91. O percentual de grãos de trigo giberelados (Figura 2) variou de 5,7% (TBIO Sossego) a 34,1% (BRS 327) e desvio padrão de 7,04.



**Figura 1.** Índice de gibeela (ID) no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).



**Figura 2.** Grãos de trigo com sintomas de giberela no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).



**Figura 3.** Níveis de deoxinivalenol (DON) em amostras de grãos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).

Em 2021, 100% das cultivares, tanto pelo ID quanto pela percentagem de grãos giberelados, superaram a intensidade de giberela em relação a 2020. Em 2020, a precipitação pluvial foi desfavorável à giberela sendo de apenas 59,27%, 19,80% e 79,39% da altura normal para os meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente. Já, em 2021, nos meses de setembro, outubro e novembro foi registrada precipitação pluvial de 121,57%, 72,56% e 27,73%, respectivamente em relação à precipitação normal, mostrando que a estação de crescimento, ao menos em parte, foi favorável à giberela.

A micotoxina DON apresentou níveis elevados na safra 2021. A média do conjunto de amostras foi de 5.082,81 ppb e o desvio padrão foi de 2.447,40 ppb. Observou-se variação expressiva entre as amostras com níveis desde 1.721,40 ppb até 12.285,60 ppb. Na safra 2021, considerando o limite máximo tolerado para micotoxinas em trigo moído (1.250 ppb), estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2021), na safra 2021, todas as amostras superaram o limite máximo permitido na alimentação humana.

A severidade de giberela e os níveis de micotoxinas diferiram consideravelmente entre os anos, refletindo os efeitos ambientais. Na safra 2021, condições meteorológicas excepcionalmente úmidas e quentes durante o espigamento e enchimento dos grãos de trigo, favoreceram o desenvolvimento de giberela e, conseqüentemente, o acúmulo de micotoxinas.

## Referências bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). INSTRUÇÃO NORMATIVA – IN Nº 88, DE 26 DE MARÇO DE 2021. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. **Diário Oficial da União**, Edição 61, Seção 1, p. 226, 31 março, 2021.
- DUFFECK, M. R.; TIBOLA, C. S.; GUARIENTI, E. M.; DEL PONTE, E. M. Survey of mycotoxins in Southern Brazilian wheat and evaluation of immunoassay methods. **Scientia Agricola**, v. 74, n. 4, p. 343-348, Jul./Aug. 2017.
- EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. 2019. Disponível em:  
<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php>.
- LARGE, E. C. Growth stage in cereals: illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, n. 4, p. 128-129, Dec. 1954.
- LIMA, M. I. P. M. Estádios de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. S296-S297, ago. 2003.
- LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online; 27).
- LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone?** orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, dez. 2004. 56 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 40).
- LIMA, M. I. P. M. Sintomas e sinais de giberela em trigo, cevada e triticales. In: REIS, E. M. (Org.). **Seminário sobre giberela em cereais de inverno**. Passo Fundo: Berthier, 2011. cap. 2, p. 21-30.
- LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **Escalonamento da época de semeadura de trigo e uso de cultivares de ciclos reprodutivos diferentes como medida de controle de giberela**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 5 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 92).
- PARRY, D. W.; JENKINSON, P.; McLEOD, L. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals - a review. **Plant Pathology**, v. 44, n. 2, p. 207-238, April 1995.
- STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat**. Fargo: NDSU, June 2011. (Bulletin, 1095).

## DOENÇAS DO TRIGO NO ESCOPO DA REDE FITOSSANIDADE TROPICAL

Adriano Augusto de Paiva Custódio<sup>1</sup>, Alderi Emídio de Araújo<sup>2</sup>, Andressa Cristina Zamboni Machado<sup>1</sup>, Carlos Mitinori Utiamada<sup>3</sup>, Cláudia Vieira Godoy<sup>4</sup>, Dagma Dionísia Silva<sup>5</sup>, Fabiano José Perina<sup>6</sup>, Flávio Martins Santana<sup>7</sup>, Hércules Diniz Campos<sup>8</sup>, João Leodato Nunes-Maciel<sup>7</sup>, Maurício Conrado Meyer<sup>4</sup>, Rodrigo Vêras da Costa<sup>5</sup> e Sérgio Abud da Silva<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER (IDR-Paraná) – Rodovia Celso Garcia Cid, km 375, Três Marcos, Londrina/PR, 86.047-902.

[custodio@idr.pr.gov.br](mailto:custodio@idr.pr.gov.br)

<sup>2</sup>Embrapa Algodão – Rua Oswaldo Cruz, nº 1.143, Bairro Centenário, Campina Grande/PB, 58.428-095

<sup>3</sup>Tecnologia Agropecuária Ltda. (TAGRO) – Rua Guilherme da Mota Corrêa, 4593, Jardim Shangri-lá, Londrina/PR, 86.070-370

<sup>4</sup>Embrapa Soja - Rodovia Carlos João Strass, s/n acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta, Londrina/PR, 86.085-981

<sup>5</sup>Embrapa Milho e Sorgo - Rodovia MG 424, km 45, s/n Zona Rural, Sete Lagoas/MG, 35.701-970

<sup>6</sup>Fundação Bahia/Embrapa Algodão - Rodovia BR 020/242, s/n – Zona Rural, Luís Eduardo Magalhães/BA, 47.850-000

<sup>7</sup>Embrapa Trigo - Rodovia BR 285, km 294, s/n Zona Rural, Passo Fundo/RS, 99.050-970

<sup>8</sup>Universidade de Rio Verde (UniRV) – Campus Rio Verde, Sede Administrativa Fazenda Fontes do Saber – Campus Universitário, Rio Verde/GO, 75.901-970

<sup>9</sup>Embrapa Cerrados - Rodovia Brasília/Fortaleza, BR 020, km 18, Planaltina/DF, 73.310-970

As cadeias produtivas do agronegócio contam agora com um suporte ainda mais robusto de investigação científica sobre insetos-pragas, doenças e plantas daninhas em sistemas agrícolas de grãos e fibras em culturas como algodão, feijão, milho, soja e trigo. Uma iniciativa de abrangência nacional, a RFT - Rede Fitossanidade Tropical (Figura 1) surge com o objetivo organizar, fortalecer e otimizar

redes de colaboração já existentes entre centros de pesquisa públicos e privados. Oficialmente, a RFT foi apresentada ao público pela primeira vez no dia 17/05/2022 durante uma solenidade de lançamento no IX Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja, realizado em Foz do Iguaçu/PR. Esta rede nacional de pesquisa cooperativa divulgou o desenvolvimento de uma website (<https://www.fitossanidadetropical.org.br/>) para centralizar importantes informações que antes eram espalhadas entre diferentes grupos de pesquisas e Instituições no território nacional. Esta proposta de trabalho propõe otimizar redes de colaboração para múltiplos alvos-biológicos já existentes entre centros de pesquisa públicos e privados para desenvolver estudos aplicados em fitossanidade. A ideia é consolidar quase 20 anos de experiências em pesquisas colaborativas nesta subárea das ciências agrárias e agronomia, e ao mesmo tempo forma uma base para o desenvolvimento de futuras pesquisas em rede. A RFT surge para fortalecer a integração entre projetos, pesquisadores e especialidades, possibilitar a abertura e aceleração de frentes inovadoras de investigação científica, aprimorar a comunicação com os diversos setores do agro e, principalmente, reduzir a dispersão de esforços.

O propósito é contribuir para o sucesso de agricultores e empresas do agronegócio na superação de problemas fitossanitários e oferecer informações para promover a manutenção da produtividade e a sustentabilidade das lavouras. Aos produtores, as informações geradas pela RFT são um instrumento para embasar decisões assertivas, que possibilitem ganhar eficiência no uso de insumos, promover a estabilidade de produção, obtenção de alimentos seguros e incremento de renda, sem abrir mão do respeito aos recursos naturais. Com atuação na área de fitopatologia, entomologia e herbologia, a RFT já reúne mais de 34 centros públicos e privados de pesquisa e diversos apoiadores do setor produtivo, fomento e indústria.

Este documento visa apresentar ao grupo de fitossanidade na 15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa em Trigo e Triticale, a ser realizada em Brasília/DF, as vantagens e benefícios, o potencial de alcance e o processo de estruturação da RFT. Os autores esperam que as informações obtidas por pesquisadores da rede de ensaios cooperativos (REC\_BGOM) para o controle de giberela, brusone, oídio e manchas foliares do trigo (<http://www.ensaiocooperativos.net/>), e demais iniciativas semelhantes como por exemplo a rede de ensaios cooperativos para resistência à brusone da espiga (RECORBE), possam somar esforços ao escopo da RFT.



**Figura 1.** Identidade visual da logomarca registrada e protegida no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) na versão nacional em português.

## MOMENTO DE ENTRADA E INTERVALO ENTRE APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO TRIGO

Sarah Caroline de Souza<sup>1</sup>, Adriele Storck<sup>1</sup>, Cássio Guilherme Capitânio<sup>1</sup>, Marlon Ouriques Bastiani<sup>1</sup>, Sabrina Dahmer<sup>1</sup>, Cezar Augusto Verdi<sup>1</sup>, Jéferson Quevedo<sup>1</sup>, Marcelo Lima de Oliveira<sup>1</sup> e Gabriele Casarotto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Três Tentos Agroindustrial S/A, Estrada p/ Figueiras, nº 1.300, Zona Rural, CEP 98.240-000, Santa Bárbara do Sul, RS. \*Autor para correspondência: gabriele.casarotto@3tentos.com.br.

O trigo (*Triticum aestivum*) é um cereal de extrema importância econômica e cultural, pois está intrinsecamente relacionado a evolução do ser humano que desde os primórdios até os dias atuais utiliza a farinha para a produção de massas, pães e na fermentação de cerveja. Este cereal está presente na alimentação da população de diversos locais ao redor do mundo e representa uma fonte de carboidratos e proteínas relevante, se tornando um alimento crucial na segurança alimentar.

O Brasil, apesar de apresentar uma expressiva produção desta cultura, ainda não é autossuficiente e necessita da importação deste produto para suprir sua demanda interna. O estado do Rio Grande do Sul destaca-se na produção de trigo do Brasil, sendo responsável por 81,99% da produção total nacional (ASSOCIAÇÃO Brasileira da Indústria de Trigo - ABITRIGO, 2022). Contudo, a produção tritícola no país encontra grandes desafios, principalmente climáticos, que favorecem o desenvolvimento de pragas e doenças que dificultam a produção deste cereal.

Dentre as doenças observadas no trigo, destacam-se o oídio (*Blumeria graminis f. sp. tritici*), ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*), mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*) e septoriose (*Stagonospora nodorum*).

Nesse cenário a utilização de fungicidas químicos torna-se um grande aliado no controle destes patógenos, por se tratar de uma ferramenta rápida, de fácil utilização e que apresenta bom efeito de controle durante um certo período, de acordo com o potencial de controle e residual de cada molécula. No entanto, a aplicação de fungicidas em momentos inadequados e pode prejudicar a qualidade do controle das doenças, levando até mesmo à redução da sensibilidade do patógeno e ainda causar danos econômicos e ambientais indesejados.

Por essa razão é de suma importância o conhecimento do momento de aplicação ideal a fim de se obter melhor controle de doenças. Diante da relevância da triticultura para o Brasil e ao estado do Rio Grande do Sul, e da importância da aplicação de fungicidas no momento correto para o controle de doenças, este ensaio teve como objetivo determinar o momento de aplicação inicial de fungicidas adequado e indicar o melhor intervalo entre aplicações visando aumentar a produtividade deste cereal.

O experimento foi realizado no município de Santa Bárbara do Sul – RS, localizado a uma altitude de 514 m e coordenadas geográficas 28°21'14,70"S e 53°15'10,94"O. O clima da região é classificado como Cfa e o solo da área experimental classificado predominantemente como Latossolo Vermelho Escuro Húmido Argiloso. A implantação do ensaio foi realizada, com sementes previamente tratadas da cultivar TBIO Sinuelo, no dia 15 de junho de 2021 em área sob sistema de plantio direto. O controle de pragas foi realizado conforme os níveis de danos econômicos estabelecidos para cada alvo, de acordo com as Informações Técnicas para a Cultura do Trigo e Triticale – Safra 2020 (KUHNEM et al., 2020).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro blocos e dez tratamentos (Tabela 1), totalizando quarenta parcelas de 5,00 m de comprimento por 2,38 m de largura, contendo individualmente 14 linhas de semeadura distanciadas em 0,17 m.

**Tabela 1** – Tratamento, época de entrada, intervalo e número de aplicações de fungicidas químicos visando o controle de doenças foliares na cultura do trigo, cultivar TBIO Sinuelo.

| <b>Tratamento</b> | <b>Época de Entrada</b> | <b>Intervalo</b> | <b>Número</b> |
|-------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| <b>T1</b>         | Perfilhamento           | 15 dias          | 5             |
| <b>T2</b>         | Perfilhamento           | 20 dias          | 4             |
| <b>T3</b>         | Perfilhamento           | 25 dias          | 4             |
| <b>T4</b>         | Elongação               | 15 dias          | 4             |
| <b>T5</b>         | Elongação               | 20 dias          | 3             |
| <b>T6</b>         | Elongação               | 25 dias          | 3             |
| <b>T7</b>         | Emborrachamento         | 15 dias          | 3             |
| <b>T8</b>         | Emborrachamento         | 20 dias          | 3             |
| <b>T9</b>         | Emborrachamento         | 25 dias          | 2             |
| <b>T10</b>        | Antese                  | 20 dias          | 2             |

Os fungicidas utilizados nas aplicações dos tratamentos constituíram-se de Fenpropimorfe, dose de 562,50 g I.A. ha<sup>-1</sup>, e Epoxiconazol + Piraclostrobina, 48,00 g I.A. ha<sup>-1</sup> + 78,00 g I.A. ha<sup>-1</sup>. O equipamento utilizado para as aplicações foi pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, com barra de aplicação com 5 pontas (leque 110-15), distanciados em 0,5 m, com pressão de 2,5 bar que proporcionou uma vazão de trabalho de 100 L ha<sup>-1</sup>.

Para as avaliações de oídio, ferrugem e mancha amarela para foram atribuídos valores de severidade percentual de doenças. As avaliações de oídio e ferrugem foram realizadas 15 dias após a aplicação em perfilhamento e seguiram sendo realizadas quinze dias após cada aplicação, totalizando quatro avaliações. Para manchas foliares, foram realizadas uma avaliação no dia da aplicação em perfilhamento e seguiram sendo realizadas quinze dias após cada aplicação, totalizando seis avaliações. Estas informações foram utilizadas para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990), obtida para fins de comparação de tratamentos com aplicação inicial e intervalos distintos e assim, determinar qual tratamento foi mais eficiente no controle das doenças.

A colheita foi realizada com colhedora de parcelas, nas oito linhas centrais, totalizando aproximadamente 6,8 m<sup>2</sup> de área útil. As amostras foram pesadas, determinado o peso do hectolitro e a umidade, para posterior ajuste a 13% de umidade. A produtividade foi calculada pela conversão dos valores obtidos nas unidades experimentais para kg ha<sup>-1</sup>. O valor ajustado do PH, foi estabelecido de acordo com a tabela de conversão para o trigo.

A análise de variância (Teste F) foi realizada utilizando-se o software R versão 4.0.4 (R Core Team, 2020), e quando significativos ( $p \leq 0,05$ ), agrupados pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observou-se que o maior número de aplicações de fungicidas em menor intervalo de tempo contribuiu para a diminuição do progresso de doenças e no aumento de produtividade (Tabela 2). Não foram observados sintomas de fitotoxicidade causados pela aplicação dos fungicidas, assim como não foi observada a ocorrência de ferrugem foliar no presente ensaio (dados não apresentados).

**Tabela 2** – Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de oídio e manchas foliares, produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e peso de hectolitro (kg hl<sup>-1</sup>) obtidas para os diferentes momentos de entrada e intervalo de aplicação de fungicidas (Tratamento) na cultura do trigo, cultivar TBIO Sinuelo.

| Tratamento                   | AACPD Oídio*    | AACPD Manchas Foliares* | Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup> | Peso de hectolitro (kg hl <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup> |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|--|---|
| T1 <sup>1</sup>              | 473,38 d        | 1.152,63 b              | 5.170,20   | 78,10   |
| T2 <sup>2</sup>              | 449,13 d        | 1.148,25 b              | 5.083,20   | 78,08   |
| T3 <sup>3</sup>              | 543,13 c        | 1.205,50 b              | 4.680,00   | 76,97   |
| T4 <sup>4</sup>              | 617,88 c        | 1.181,25 b              | 5.113,20   | 78,45   |
| T5 <sup>5</sup>              | 578,63 c        | 1.186,75 b              | 4.822,20   | 77,95   |
| T6 <sup>6</sup>              | 613,00 c        | 1.317,25 a              | 4.675,20   | 77,70   |
| T7 <sup>7</sup>              | 717,50 b        | 1.347,62 a              | 4.686,00   | 78,02   |
| T8 <sup>8</sup>              | 861,63 a        | 1.329,25 a              | 4.572,00   | 78,53   |
| T9 <sup>9</sup>              | 817,38 a        | 1.338,62 a              | 4.488,00   | 78,27   |
| T10 <sup>10</sup>            | 828,13 a        | 1.371,75 a              | 4.395,00   | 77,38   |
| <b>Média</b>                 | <b>649,98</b> - | <b>1.257,89</b> -       | <b>4.768,80</b>                                    | <b>77,95</b>  |
| <b>C.V.<sup>11</sup> (%)</b> | <b>10,76</b> -  | <b>6,14</b> -           | <b>5,50</b>  | <b>0,97</b>   |

\*Significativo pelo teste F e médias n T7: Emborrachamento, 15 dias.ão seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup> Não-significativo pelo teste F, com 5% de probabilidade de erro. <sup>1</sup>Perfilhamento, 15dias. <sup>2</sup>Perfilhamento, 20 dias. <sup>3</sup>Perfilhamento, 25 dias. <sup>4</sup>Elongação, 15 dias. <sup>5</sup>Elongação, 20 dias. <sup>6</sup>Elongação, 25 dias. <sup>7</sup>Emborrachamento, 15 dias. <sup>8</sup>Emborrachamento, 20 dias. <sup>9</sup>Emborrachamento, 25 dias. <sup>10</sup>Antese, 20 dias. <sup>11</sup>Coeficiente de variação.

Para a AACPD de oídio e manchas foliares, os tratamentos T2 e T1 apresentaram, de maneira geral, as menores médias (Tabela 2). Tais resultados indicam melhor desempenho de controle de doenças pelos fungicidas quando estes são aplicados mais precocemente e em menores intervalos. Observa-se que à medida que se atrasa o início das aplicações e aumenta-se o intervalo entre elas, há um aumento de médias de AACPD.

Os maiores valores de AACPD indicam que estes tratamentos apresentaram maior número de lesões, assim como lesões maiores que comprometem a área foliar disponível para fixação de carbono pelas plantas e conseqüentemente a produção de fotoassimilados, resultando em diminuição de rendimento (KUHNE et al., 2021).

Redução de rendimento foi observada neste ensaio para os tratamentos que receberam maiores valores de AACPD (Tabela 2), apesar de não significativo pelo teste F (p≤0,05). As menores médias numéricas de produtividade foram exibidas pelos tratamentos que receberam aplicações tardias e em maiores intervalos e conseqüentemente menor número de aplicações de fungicidas. Assim, é possível inferir que o manejo fúngico precoce e correto é imprescindível para a cultura (NAVARINI; BALARDIN, 2012; LAU et al., 2021).

A análise de peso de hectolitro também não foi significativa pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). No entanto, os tratamentos T1, T2, T4, T7, T8 e T9 obtiveram resultados superiores ao valor mínimo de 78,00 kg hct<sup>-1</sup>, aceitos convencionalmente na comercialização de trigo.

Dessa forma, a aplicação precoce de fungicidas químicos, assim como a redução do intervalo de aplicações (maior número de aplicações) resultaram em melhor controle de oídio e manchas foliares na cultura do trigo e contribuíram para maiores valores de produtividade de grãos.

### **Referências bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO Brasileira da Indústria do Trigo – ABITRIGO. **Exposição de Trigo 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br/wp-content/uploads/2021/02/EXPORTACAO-DE-TRIGO-2022.pdf>.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Introduction to plant disease epidemiology. **John Wiley & Sons**, New York, 655 p. 1990.

KUHNEM, P.; MARTINS, F. C.; SILVA, F. N.; CASA, R. T. **Trigo: doenças**. Passo Fundo/RS: Biotrigo Genética, 2021.

KUHNEM, P.; ROSA, A. C.; WAGNER, F.; ROSA, A. T. S. (Org.). **Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2020**. Passo Fundo/RS: Biotrigo Genética, 2020.

LIU, Y., GEBREWAHID, T. W., ZHANG, P. – P. LI, Z. Identification of leaf rust resistance genes in common wheat varieties from China and foreign countries. **Journal of Integrative Agriculture**, [s.l.], v. 20, n. 5, p. 1302 – 1313, 2021.

NAVARINI, L.; BALARDIN, R. S. Doenças foliares e o controle por fungicidas na produtividade e qualidade de grãos de trigo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 38, n. 4, p. 294 – 299, 2012.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Version 4. 0. 4. R Foundation for Statistical Computing: Vienna, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

## **RESUMO DA SUBCOMISSÃO DE SOLOS E NUTRIÇÃO VEGETAL**

## RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE TRIGO SEQUEIRO RECOMENDADOS PARA O BRASIL CENTRAL À INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

Solange R. Monteiro de Andrade<sup>1(\*)</sup>; Fábio B. dos Reis Junior<sup>1</sup>; Jorge H. Chagas<sup>2</sup>;  
Júlio C. Albrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados Rodovia BR-020, Km 18 Caixa Postal: 08223 CEP: 73310-970, Planaltina - DF; <sup>2</sup>Embrapa Trigo. (\*) Autor para correspondência:

[solange.andrade@embrapa.br](mailto:solange.andrade@embrapa.br)

*Azospirillum brasilense* é uma espécie de bactéria diazotrófica que além fixar nitrogênio, promove o desenvolvimento das plantas por meio da síntese de reguladores de crescimento fitormônios (Bashan et al. 2004; Bashan e Holguin, 1997; Dobbelaere et al. 2001). Nos últimos cinco anos houve um enorme crescimento da triticultura no Brasil Central, em especial Minas Gerais e São Paulo, que triplicaram a área plantada (SIDRA-IBGE, 2018). Isto ocorre devido ao trigo sequeiro ser uma excelente opção na rotação de culturas, bem como pela produção de boa palhada para o plantio direto e suas características de supressão a determinadas doenças. No entanto, o trigo sequeiro semeado entre a segunda quinzena de fevereiro e a segunda de março, está sujeito ao estresse hídrico devido aos veranicos e ao decréscimo das chuvas a partir de abril, afetando diretamente seu rendimento. Considerando que a inoculação com *A. brasilense* possibilita o maior desenvolvimento do sistema radicular, então, é possível que haja um incremento na capacidade de absorção de água e nutrientes, levando a uma provável tolerância a estresses como a seca (Hungria et al., 2011). Assim sendo, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* em trigo cultivado em plantio sequeiro, sem irrigação, visando sugerir uma opção de manejo a fim de minimizar os efeitos do estresse hídrico.

Os experimentos foram implantados em março, em 2017, 2018, 2019 e 2021, nos campos experimentais da Embrapa Cerrados. Em 2019, 2020 e 2021 também foram conduzidos em área experimental de parceiro na Cooperativa Agropecuária da Região do Distrito Federal (COOPADF).

Em 2017 foram testadas quatro cultivares lançadas para a região do Brasil Central (BR 18; BRS 404; BRS 264; BRS 394) e a linhagem PF 100368, semeados na segunda quinzena de março e colhidos em julho/agosto. Os ensaios contavam com

6 repetições, parcelas de 5 linhas de 5 metros e sementes submetidas a dois tratamentos (inoculado e não inoculado). A partir de 2018 foi acrescentado a cultivar MGS-Brilhante. As sementes foram inoculadas com 100 mL.50 kg<sup>-1</sup> com uma mistura das estirpes AbV5 e AbV6, conforme recomendação do inoculante comercial.

Em 2017, de baixíssima precipitação, o rendimento de grãos do trigo foi de 800 kg ha<sup>-1</sup> a 950 kg ha<sup>-1</sup>, bem aquém da média esperada para sequeiro na região do Distrito Federal, que, em geral, está em torno de 1.600 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, em 2019, devido ao excesso de chuvas, ocorreu uma alta incidência de brusone na região do Brasil Central, levando a uma queda no rendimento do trigo entre 50 e 70%. Em 2018, com os rendimentos acima da média, verificamos que a resposta positiva à inoculação foi mais presente, com a cultivar BRS 404 apresentando 14,5% a mais de rendimento quando inoculada, por outro lado com a inoculação a cultivar BRS 394 apresentou uma queda de 11,4% no rendimento (Figura 2A). Em 2021, no experimento realizado na Embrapa Cerrados, todas as cultivares responderam positivamente à inoculação variando de 1,7% a 10,9% em incremento no rendimento (Figura 2B). Por outro lado, as mesmas cultivares, em experimentos realizados na COOPADF, praticamente não respondem à inoculação, sendo que a cultivar BRS 394 novamente apresenta uma queda no rendimento de 3,4% a 5%, em 2021 e 2020, respectivamente (Figura 2C e 2D). Outra observação importante é que a média de rendimento de grãos do trigo cultivado na COOPADF foi consideravelmente maior que na Embrapa Cerrados, cerca de 1.200kg ha<sup>-1</sup> (Figura 2E e 2F).

Esta resposta variável do trigo à inoculação tem sido reportada por diversos autores, em ensaios conduzidos em diferentes locais do país (Creus et al. 2004; Hungria et al., 2010; Hungria 2011; Bazzanezi et al. 2012; Foloni e Bassoi, 2014). Isso sugere uma resposta genótipo-específica e dependente das condições ambientais. Os dados apresentados nos três anos de experimento e nos dois locais de avaliação demonstram que esta hipótese é a mais plausível. Embora as cultivares BRS 404, BR 18 e a linhagem PF 100368 tenham apresentado incremento no rendimento em ambos os locais, as variações observadas indicam que o fator ambiental também exerce grande efeito sobre as respostas do trigo à inoculação com *A. brasilense*. Por outro lado, a cultivar BRS 394 apresentou respostas contraditórias, em geral negativas, em ambos os locais, em quase todos os anos.

Para as condições ambientais do Distrito Federal os resultados sugerem que os produtores podem inocular as cultivares BRS 404 e BR 18, porém até avaliação

em outros locais, devem evitar a inoculação da cultivar BRS 394. Para os demais ambientes do Brasil Central é necessário realizar experimentos específicos para verificar se as cultivares apresentam o mesmo comportamento.

### **Referências Bibliográficas:**

BASHAN, Y. et al. *Azospirillum*-plant: relations physiological, molecular, agricultural, and environmental advances (1997-2003). **Canadian Journal of Microbiology**, v.50, p.521-577, 2004.

BASHAN, Y.; HOLGUIN, G. *Azospirillum* – plant relationships: environmental and physiological advances (1990-1996). **Canadian Journal of Microbiology**, v.43, p.103-121, 1997.

BAZZANEZI, A.N. ; et al. Produtividade de trigo e seus componentes com inoculação de *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas* spp. In: **6ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**, 2012, Londrina.

CREUS, C.M. et al. Water relations and yield in *Azospirillum*-inoculated wheat exposed to drought in the field. **Canadian Journal of Botany**, v. 82, 273-281, 2004.

DOBBELAERE, S. et al. Responses of agronomically important crops to inoculation with *Azospirillum*. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.28, p.871-879, 2001.

FOLONI, J.S.S.; BASSOI, M.C. Cultivares de Trigo Submetidas à Inoculação de Sementes com *Azospirillum* e Doses de Nitrogênio em Diferentes Condições Edafoclimáticas do Paraná. In: **Anais da VIII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. Passo Fundo/RS: Embrapa Trigo, 2014.

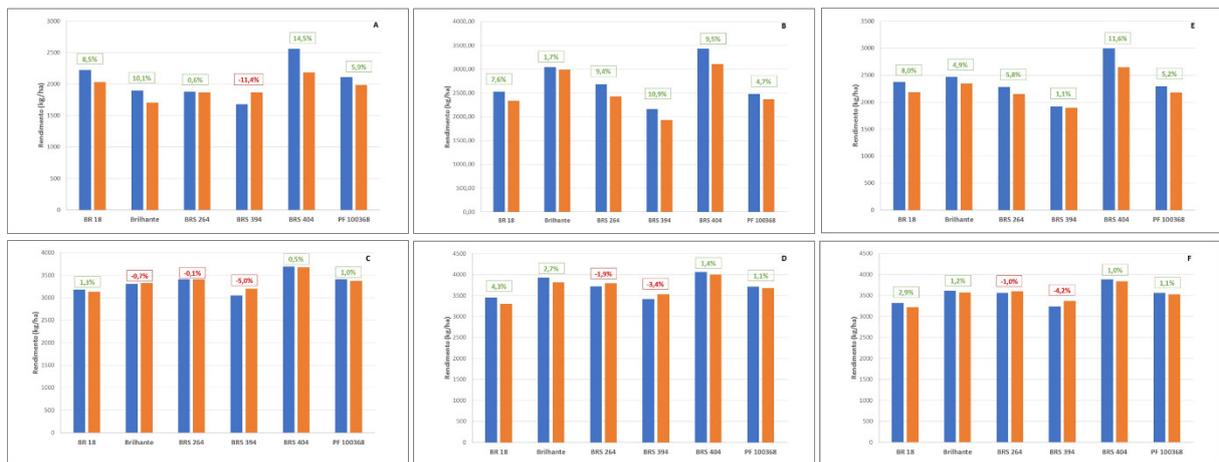
HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasiliense*: inovação em rendimento a baixo custo. **Documentos** / Embrapa Soja, n.325, 36p.– Londrina: Embrapa Soja, 2011.

HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yield of maize and wheat in Brazil. **Plant Soil**, v. 331, p. 413-425, 2010.

SIDRA-IBGE <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>, Consultado em 08 de setembro de 2018.



**Figura 1** – Detalhe do experimento um mês após o plantio no Campo Experimental da Embrapa Cerrados (Planaltina/DF): A) Experimento de 2017; B) Experimento de 2018. Fotografia de Solange Andrade



**Figura 2**– - Rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em experimentos realizados da segunda quinzena de março a agosto em: A) Campo experimental da Embrapa Cerrados 2018; B) Campo Experimental da Embrapa Cerrados em 2021, C) Campo experimental da COOPADF 2020; D) Campo Experimental da COOPADF 2021; E) Média de rendimento dos anos 2018 e 2021 da Embrapa Cerrados; F) Média de rendimento dos anos 2020 e 2021 da COOPADF. Os valores em verde são o percentual de diferença positiva e em vermelho de diferença negativa (■ inoculado; ■ não inoculado).

**RESUMOS DA SUBCOMISSÃO DE TRANSFERÊNCIA  
DE TECNOLOGIA E SOCIOECONOMIA**

## CADEIA DE SUPRIMENTOS DE TRIGO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA DA ECONOMIA CIRCULAR

Alvaro Augusto Dossa<sup>1</sup>(\*), Luciano Batista<sup>2</sup>, Andrew Gough<sup>3</sup>, Kathleen Mortimer<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. (\*) Autor para correspondência: alvaro.dossa@embrapa.br

<sup>2</sup> Aston Business School. Aston University. Birmingham, UK.

<sup>3</sup> Faculty of Business and Law. The University of Northampton. Northampton, UK.

Anteriormente percebida como uma tendência, a preocupação com sustentabilidade – o equilíbrio entre meio ambiente, ganho econômico e sociedade – nas organizações, cadeias produtivas, mercados e países, é agora uma necessidade inegável para que os atores econômicos possam operar no mundo contemporâneo (The United Nations - General Assembly, 2015; 2018). Isso pode ser percebido pelo grande volume de trabalhos científicos, políticas governamentais, tratados supranacionais, relatórios corporativos, movimentos da sociedade civil organizada, e demais forças de pressão que influenciam o dia-a-dia. Diferentes disciplinas estudam o tema, com grande ênfase da área de Operações e Logística ao longo dos anos, de modo que é possível traçar um modelo esquemático temporal com as diferentes escolas de pensamento e as principais linhas de influência que permitiram a criação de novas perspectivas (Figura 1) (Beske e Seuring, 2014; The Ellen MacArthur Foundation, 2015, Rajeev et al., 2017). O surgimento de novas escolas de análise e pensamento não inviabiliza a existência contínua das escolas mais antigas. De modo simplificado, a diferenciação entre as perspectivas do tema se dá pelo escopo do que é abordado. Inicialmente, as avaliações das operações se preocupavam com uma empresa ou departamento apenas. Isso evoluiu quando as avaliações e estratégias passaram a integrar fornecedores e clientes (e dos fornecedores e clientes deles) para além da empresa central. Finalmente, a inclusão gradual de operações em prol do tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) foi outra ruptura importante do modelo dominante anterior.

Uma escola de pensamento que vem ganhando proeminência é a chamada Economia Circular (EC). A EC pode ser definida como um sistema econômico que, por intenção e *design*, ultrapassa o modelo ‘produzir-usar-descartar’, em favor de uma

abordagem com *loops* (círculos), sejam eles abertos para outras cadeias produtivas ou fechados (mesma cadeia ou mesma empresa). Este formato maximiza a utilidade e/ou valor dos produtos técnicos e orgânicos, componentes e materiais, e que, por meio de práticas operacionais, modelos de negócios e políticas governamentais, ajuda a pavimentar o caminho para um desenvolvimento sustentável, restaurador e regenerativo do tripé da sustentabilidade – meio ambiente, sociedade e economia (Dossa et al., 2022). Uma cadeia de suprimentos circular é aquela que apresenta características como fluxo de produtos e materiais em *loops* abertos e fechados, e práticas de EC sendo executadas por essas empresas. Entre as possíveis práticas de EC estão a redução do uso de insumos e de desperdício, reuso, realocação, repropósito, reclassificação, uso de energias renováveis, manutenção de preços de produtos mais sustentáveis sem alteração de produtos tradicionais, entre outras (Weetman, 2017; Kirchherr et al., 2017). Em se tratando de cadeias de alimentos, essas práticas precisam ser adaptadas pois questões de segurança dos alimentos e lógica de uso, como por exemplo remanufatura, tornam impossíveis sua aplicação nesse tipo de indústria (Dossa et al., 2022).

Dentro do contexto exposto, é preciso identificar se há circularidade em uma cadeia de suprimentos de alimentos e, em havendo, como ela se configura. O trigo é um dos alimentos de maior relevância diária na alimentação dos brasileiros (Mori e Ignaczak, 2012; Smith e Barling, 2014), a integração da discussão cadeias de suprimentos circulares com o tema trigo se faz relevante. Para atingir tal objetivo, o presente trabalho utilizou métodos qualitativos considerando a necessidade de aprofundamento da informação das empresas, organizações participantes, e a ausência de informações prévias que permitissem a construção de ferramentas quantitativas para a pesquisa. Foram analisados dados primários e secundários com o apoio do software Nvivo 12. Dados primários foram coletados em 16 entrevistas semi-estruturadas e analisadas via análise de conteúdo de categorias pré-definidas (temas) (Gillham, 2005; Cooper e Schindler, 2014; Bryman e Bell, 2015). Para mapeamento do fluxo de material foi utilizado o software Bizagi. Os dados secundários também foram utilizados para triangulação. Um resumo das organizações participantes pode ser visto na Tabela 1. As entrevistas ocorreram em 2019 e primordialmente no Paraná, mas também foram realizadas entrevistas no Rio Grande do Sul e em São Paulo. Foi garantido aos participantes da pesquisa anonimato para si e sua organização, dada necessidade de discussão de assuntos

sensíveis como desperdício de alimentos e principais clientes e fornecedores. A pesquisa se concentrou no trigo e seus derivados, do produtor rural ao varejo.

A Figura 2 apresenta o mapa do fluxo de produtos e materiais e resume os resultados encontrados na pesquisa. É possível perceber que a cadeia de suprimentos do trigo é circular e apresenta diversos *loops* dentro de si. Isso significa que os produtos e resíduos produzidos ao longo da produção e consumo circulam tanto em círculos fechados, de uso interno nas operações de determinada organização (por exemplo, a palhada no solo do produtor), quanto em círculos abertos para outras cadeias de suprimento, como por exemplo, no caso dos resíduos de moinhos ou de padaria que são utilizados na alimentação animal.

Com a condução desse trabalho foi possível identificar que há EC em cadeias de alimentos, sem necessidade de completa reinvenção do modelo produtivo, diferente do que parte da literatura indica (Pimbert, 2015). Essas operações pró-tripé da sustentabilidade ocorrem em larga escala e estão conectadas com a natureza orgânica dos alimentos, bem como a estreita margem de lucro dos produtos envolvidos, exigindo a redução máxima de qualquer tipo de perda. Ademais, foi possível demonstrar que as terminologias utilizadas na literatura de EC, produzida originalmente para o meio industrial, precisam ser adaptadas para a discussão de produção de alimentos. Por exemplo, *redesign* é mais bem compreendido como aprimoramento ou mesmo melhoria contínua. Para trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação da mesma metodologia em países diversos pois há variação local na cadeia de alimentos estudada dependendo do tipo de produto consumido pelos consumidores finais. Exemplo disso é o pão francês quando comparado com o pão de forma industrial, o tipo de resíduo que deixam e onde pode ser utilizado. Também se recomendam pesquisas futuras que avaliem barreiras, motivadores e facilitadores da adoção de práticas de EC, assim como a influência da relação clientes-fornecedores nas operações de EC.

## Referências bibliográficas

Agrawal, S., Singh, R.K., Murtaza, Q. 2015. A literature review and perspectives in reverse logistics. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 97, p. 76–92.

Beske, P., Seuring, S. 2014. Putting sustainability into supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**. v. 19, n.3, p. 322–331.

- BIZAGI. Process modeler. **Bizagi**. 2019. Versão 3.8.0.206. 2019.
- Bryman, A., Bell, E. 2015. **Business Research Methods**. 4<sup>a</sup> ed. Oxford: Oxford University Press.
- Cooper, D.R., Schindler, P.S. 2014. **Business research methods**. 12th ed. London: McGraw-Hill
- Dossa, A. A., Gough, A., Batista, L., Mortimer, K. 2022. Diffusion of circular economy practices in the UK wheat food supply chain. **International Journal of Logistics Research and Applications**. v. 25, n.3 p. 328-347. DOI: 10.1080/13675567.2020.1837759
- Gillham, B. 2005. **Research interviewing: the range of techniques**. 1<sup>a</sup> ed. Maidenhead: Open University Press.
- Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 127, p. 221–232.
- Mori, C. De, Ignaczak, J.C. 2012. Aspectos Econômicos do complexo agroindustrial do trigo. In J. L. F. Pires, L. Vargas, & G. R. da Cunha, eds. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa, pp. 41–76.
- NVIVO. Qualitative data analysis software. Versão 12. **QRS International**. 2019.
- Pimbert, M. 2015. Agroecology as an Alternative Vision to Conventional Development and Climate-smart Agriculture. **Development**. v. 58, n. 2–3, p. 286–298.
- Rajeev, A., Pati, R.K., Padhi, S.S., Govindan, K. 2017. Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. **Journal of Cleaner Production**. v.162, p. 299–314.
- Smith, J., Barling, D. 2014. **Glamur Project UK Wheat to Bread Supply Chain Case Study**. London.
- THE ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. 2015. Towards a Circular Economy - Economic and Business: Rationale for an Accelerated Transition. Isle of Wight.
- THE UNITED NATIONS - General Assembly. 2015. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. p. 1–35.
- THE UNITED NATIONS - General Assembly. 2018. **Sustainable Development Goals. Sustainable Development Knowledge Platform**, 1. [online]. Disponível em < <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>>. Acessado em 30 maio 2022.
- Weetman, C. 2017. **A Circular Economy Handbook for Business Supply Chains - repair, remake, redesign, rethink**. KoganPage.



# CONCENTRAÇÃO E DINÂMICA TERRITORIAIS DAS CULTURAS DO TRIGO E TRITICALE NO BRASIL

Fernando Luís Garagorry<sup>1(\*)</sup> e Milena Yumi Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas. Parque Estação Biológica - PqEB, s/nº, CEP 70770-901, Brasília, DF. (\*) Autor para correspondência: fernando.garagorry@embrapa.br

A concentração territorial da produção agrícola no Brasil pode ser facilmente percebida a partir das estatísticas oficiais. Neste resumo, o território é interpretado mediante as microrregiões geográficas do IBGE. Colocado brevemente, a concentração territorial significa que poucas microrregiões produzem muito e muitas produzem pouco, qualquer que seja o produto considerado. Logo, é útil identificar aquelas que mais produzem, tendo em vista o planejamento, a tomada de decisões, o monitoramento e a avaliação de ações nas mais diversas arenas (política, científica, empresarial etc.). A concentração em poucas microrregiões é caracterizada em um determinado instante e pode se alterar ao longo do tempo, situação na qual fica manifesta a dinâmica territorial. Em outras palavras, as microrregiões que mais produzem podem ir mudando no decorrer do tempo.

O objetivo deste resumo é apresentar uma forma específica de medição da concentração e da dinâmica territoriais das culturas do trigo e do triticale no Brasil. Embora haja diversos modos de retratar a concentração e a dinâmica territoriais na agricultura (Farias et al., 2017; Produção de alimentos no Brasil..., 2021), inclusive em termos visuais e qualitativos, entende-se essencial contar com indicadores que quantifiquem esses fenômenos. Para tanto, aplicam-se conceitos matemáticos de distâncias (Ignaczak et al., 2006), que permitem dimensionar a importância relativa de fatos observados em nível territorial.

Os dados utilizados provêm da *Produção Agrícola Municipal* (IBGE, 2022), e consistem nas séries de quantidade produzida de trigo e triticale, de 2005 a 2020, no nível de microrregião geográfica. Por brevidade, os resultados estão apresentados apenas para os anos de 2005, 2010, 2015 e 2020, e alguns somente para 2005 e 2020. Em cada ano, as microrregiões foram alocadas em quartos (ou quartéis) de quantidade produzida, segundo o algoritmo apresentado em Wander et al. (2013), e

foi calculada a concentração da distribuição. Com base nos quartéis de microrregiões foram formados certos grupos; especificamente, o grupo 25 (ou G25) e o grupo 50 (ou G50), constituídos pelo número mínimo de microrregiões que reuniram, ao menos, 25% ou 50% da quantidade produzida, em cada ano, respectivamente. Esses grupos representam veículos cujo deslocamento sobre o território nacional – isto é, a dinâmica territorial – foi medido por meio da distância de Jaccard ou de Cantor (id.). A concentração foi medida com base na distância L1 (ibid.), a partir do afastamento entre uma distribuição nos quartéis de microrregiões e a respectiva distribuição uniforme; para se obter um indicador de concentração com valores entre 0 e 1, essa distância foi multiplicada por 4/3. Tanto o indicador de concentração quanto as distâncias correspondentes aos deslocamentos estão expressas em pontos percentuais (p.p.).

A Tabela 1 mostra as distribuições das microrregiões com registro de produção, em cada ano.

**Tabela 1.** Distribuição das microrregiões nos quartéis de quantidade produzida e indicador de concentração (em p.p.).

| Produto   | Ano  | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Total | Concentração |
|-----------|------|----|----|----|----|-------|--------------|
| Trigo     | 2005 | 94 | 13 | 8  | 5  | 120   | 71,11        |
|           | 2010 | 89 | 13 | 9  | 6  | 117   | 68,09        |
|           | 2015 | 98 | 14 | 8  | 6  | 126   | 70,37        |
|           | 2020 | 95 | 15 | 9  | 7  | 126   | 67,20        |
| Triticale | 2005 | 46 | 6  | 5  | 2  | 59    | 70,62        |
|           | 2010 | 37 | 7  | 3  | 1  | 48    | 69,44        |
|           | 2015 | 23 | 5  | 4  | 3  | 35    | 54,29        |
|           | 2020 | 22 | 5  | 1  | 2  | 30    | 64,44        |

Esse resultado mostra que, no caso do trigo, em 2020, do total de 126 microrregiões com registro do produto, apenas sete formaram o G25 (que coincide com Q4), 16 o G50 (união de Q4 e Q3) e 31 o G75 (união de Q4, Q3 e Q2), restando, ainda, outras 95 que não reuniram mais que 25% da quantidade produzida total no País. No mesmo ano, para o triticale, duas microrregiões formaram o G25, com mais uma foi composto o G50 e com mais cinco configurou-se o G75; a distribuição tem ainda uma cauda com 22 microrregiões que não produziram mais que 25% do total. Convém notar que, pelo algoritmo utilizado, normalmente, o Q4 reúne pouco mais que 25% do total, enquanto Q1 não pode superar essa cota.

Para cada ano, podem ser elaboradas listagens com as microrregiões que formaram determinado grupo. A Tabela 2 mostra as listagens do G25 do trigo e do triticale em 2005 e 2020, com as respectivas quantidades produzidas individualmente (QP) e acumuladamente (QPACUM), além das correspondentes participações percentuais (PCT e PCTAC). Verifica-se que, em cada ano, a cota de 25% foi alcançada com alguma folga.

**Tabela 2.** Listagem de microrregiões no G25 da quantidade produzida (t), por produto, em ordem decrescente das contribuições para o total nacional em 2005 e 2020.

| Produto | Ano   | Código    | UF   | Microrregião      | QP      | QPACUM    | PCT    | PCTAC  |
|---------|-------|-----------|------|-------------------|---------|-----------|--------|--------|
| Trigo   | 2005  | 41022     | PR   | Toledo            | 431.903 | 431.903   | 9,27   | 9,27   |
|         |       | 41015     | PR   | Cornélio Procopio | 295.680 | 727.583   | 6,35   | 15,62  |
|         |       | 41023     | PR   | Cascavel          | 204.944 | 932.527   | 4,40   | 20,02  |
|         |       | 41024     | PR   | Foz do Iguaçu     | 183.915 | 1.116.442 | 3,95   | 23,96  |
|         |       | 41011     | PR   | Londrina          | 158.966 | 1.275.408 | 3,41   | 27,38  |
|         | 2020  | 41023     | PR   | Cascavel          | 344.964 | 344.964   | 5,43   | 5,43   |
|         |       | 43011     | RS   | Cruz Alta         | 280.790 | 625.754   | 4,42   | 9,86   |
|         |       | 35041     | SP   | Itapeva           | 261.010 | 886.764   | 4,11   | 13,97  |
|         |       | 41005     | PR   | Campo Mourão      | 239.931 | 1.126.695 | 3,78   | 17,75  |
|         |       | 43007     | RS   | Santo Ângelo      | 230.433 | 1.357.128 | 3,63   | 21,38  |
|         |       | 41029     | PR   | Guarapuava        | 224.876 | 1.582.004 | 3,54   | 24,92  |
|         |       | 41013     | PR   | Ivaiporã          | 211.791 | 1.793.795 | 3,34   | 28,26  |
|         |       | Triticale | 2005 | 35041             | SP      | Itapeva   | 58.420 | 58.420 |
| 41004   | PR    |           |      | Goioerê           | 19.040  | 77.460    | 6,84   | 27,83  |
| 2020    | 41029 |           | PR   | Guarapuava        | 8.946   | 8.946     | 24,44  | 24,44  |
|         | 35041 |           | SP   | Itapeva           | 7.580   | 16.526    | 20,71  | 45,15  |

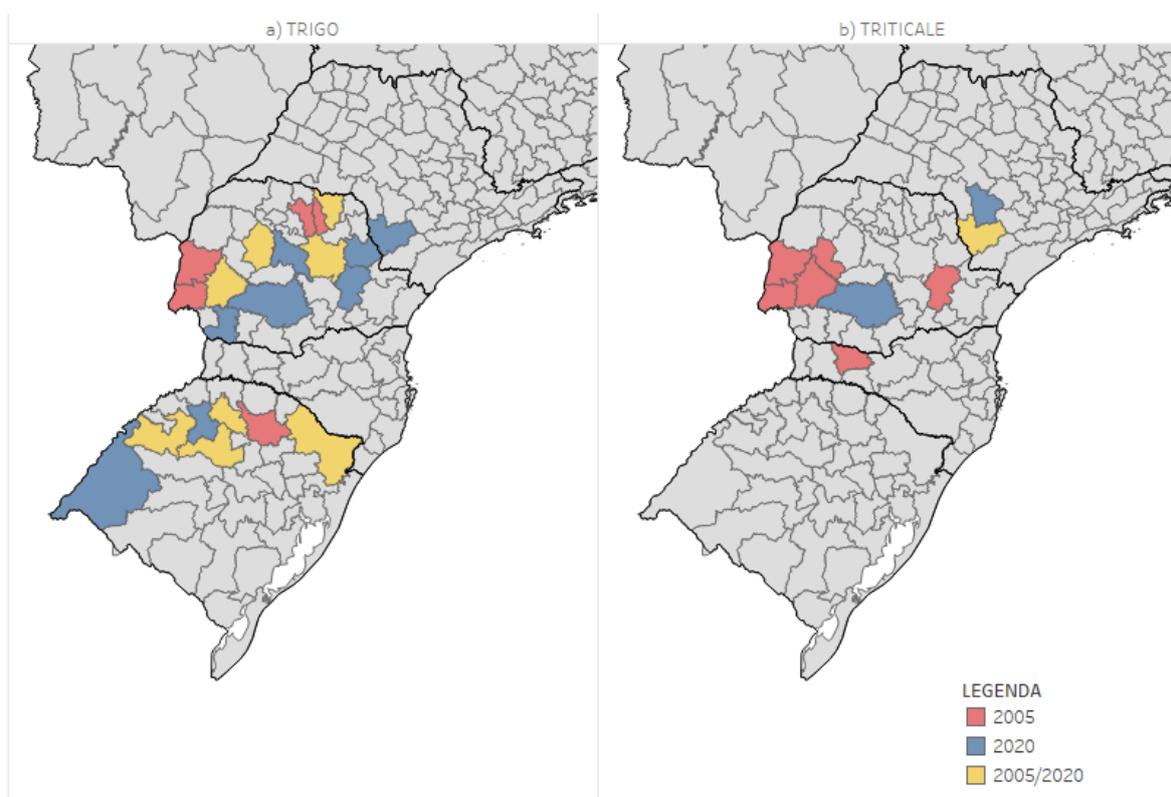
Mesmo com poucas microrregiões no grupo, é possível constatar a dinâmica territorial. Por exemplo, das cinco microrregiões que estavam no G25 do trigo em 2005 e que, nesse sentido, foram as maiores produtoras nesse ano, somente uma (41023 – Cascavel, PR), persistiu nos dois conjuntos. No caso do triticale, a microrregião 35041 (Itapeva, SP) tem mostrado persistência ao longo de todo o período estudado, mas também ocorreram algumas mudanças territoriais, dependendo do grupo considerado.

A Tabela 3 mostra as distâncias que medem a dinâmica territorial do G50 do ano inicial até o ano final de cada período, incluindo resultados de cálculos intermediários. Normalmente, uma distância de 50 ou mais pontos percentuais é interpretada como mudança substancial na constituição do grupo.

**Tabela 3.** Dinâmica do G50: número de microrregiões persistentes (a); que apareceram no ano inicial, mas não no ano final (b); que não estiveram no ano inicial, mas sim no ano final (c); e distância de Jaccard (em p. p.) entre as listas (ou respectivos mapas) do ano inicial e do ano final.

| Produto   | Ano inicial | Ano final | Casos |   |   | Distância<br>(b+c)/(a+b+c) |
|-----------|-------------|-----------|-------|---|---|----------------------------|
|           |             |           | a     | b | c |                            |
| Trigo     | 2005        | 2010      | 10    | 3 | 5 | 44,44                      |
|           | 2005        | 2015      | 7     | 6 | 7 | 65,00                      |
|           | 2005        | 2020      | 8     | 5 | 8 | 61,90                      |
|           | 2010        | 2015      | 10    | 5 | 4 | 47,37                      |
|           | 2010        | 2020      | 11    | 4 | 5 | 45,00                      |
|           | 2015        | 2020      | 11    | 3 | 5 | 42,11                      |
| Triticale | 2005        | 2010      | 2     | 5 | 2 | 77,78                      |
|           | 2005        | 2015      | 1     | 6 | 6 | 92,31                      |
|           | 2005        | 2020      | 1     | 6 | 2 | 88,89                      |
|           | 2010        | 2015      | 3     | 1 | 4 | 62,50                      |
|           | 2010        | 2020      | 2     | 2 | 1 | 60,00                      |
|           | 2015        | 2020      | 3     | 4 | 0 | 57,14                      |

A Figura 1 mostra os deslocamentos dos G50 do trigo e do triticale, de 2005 para 2020. As cores correspondem às situações indicadas na Tabela 3.



**Figura 1.** Dinâmica do G50 do trigo (a) e do triticale (b), de 2005 para 2020, mostrando as microrregiões persistentes (amarelo); as que estiveram em 2005, mas não em 2020 (vermelho); e as que não estavam em 2005, mas apareceram em 2020 (azul).

Os valores da concentração indicam que, em ambos os produtos, ela tem sido bastante alta, mas tem mostrado uma leve tendência linear de redução. Por sua vez, a dinâmica territorial mostra que a composição dos grupos com as microrregiões que tiveram os maiores volumes de produção muda com frequência.

Existem outros indicadores associados aos conceitos de concentração e de dinâmica, cujos resultados não diferem significativamente dos que foram apresentados neste resumo. Desse modo, a implicação central se mantém: é recomendável monitorar periodicamente a composição dos grupos que reúnem as microrregiões que mais produzem, visto que eles provavelmente não se manterão estáticos.

### Referências bibliográficas

FARIAS, A. R.; DOSSA, A. A.; MINGOTI, R.; ACOSTA, A. da S.; CUNHA, G. R. da; SPADOTTO, C. A. **Dinâmica espacial da cultura do trigo no Brasil no período de 1990 a 2014**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2017. (Documentos, 2).

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169185/1/20171211-Documentos-2.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2022.

IGNACZAK, J. C.; DE MORI, C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. **Dinâmica da produção de trigo no Brasil no período de 1975 a 2003**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 36).

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40309/1/p-bp36.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1612**. Disponível em:

<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 2 maio 2022.

**PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL: geografia, cronologia e evolução.**

Piracicaba, Estado de São Paulo: IMAFLORA, 2021. Disponível em:

<[https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/producao\\_de\\_alimentos\\_no\\_brasil\\_geografia\\_cronologia\\_e\\_evolucao.pdf](https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/producao_de_alimentos_no_brasil_geografia_cronologia_e_evolucao.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2022.

WANDER, A. E.; GARAGORRY, F. L.; SOUSA, M. O. de; CHAIB FILHO, H.;

FERREIRA, C. M. **Concentração espacial e dinâmica da produção de arroz no Brasil, de 1975 a 2005**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Documentos, 283). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80031/1/seriedocumentos-283.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2022.

**RESUMOS DA SUBCOMISSÃO DE MELHORAMENTO,  
APTIDÃO INDUSTRIAL E SEMENTES**

## QUALIDADE TECNOLÓGICA E DE PANIFICAÇÃO DA CULTIVAR DE TRIGO BRS NAMBU DA EMBRAPA

Martha Zavariz de Miranda<sup>1(\*)</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Manoel Carlos Bassoi<sup>2</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, 99050-970, Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, s/n, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR. (\*)Autor para correspondência: martha.miranda@embrapa.br

A cultivar de trigo BRS Nambu (linhagem WT 18055) foi desenvolvida através de parceria entre Embrapa Soja e Embrapa Trigo. Pertence ao grupo bioclimático de primavera, apresenta ciclo médio (maturação fisiológica média de 114 dias) e é resistente à germinação na espiga. É indicada para cultivo no estado do Paraná nas regiões homogêneas de adaptação (RHAs) 1, 2 e 3 (Brasil, 2008).

O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade tecnológica (análises físico-químicas e reológicas) e panificativa (teste de panificação) da cultivar de trigo BRS Nambu da Embrapa para sua indicação de uso.

As amostras foram oriundas de ensaios de VCU das safras de 2018 a 2021 e foram analisadas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo, de acordo com a AACCC (2010), pelos métodos: 56-81.03 – PH (peso do hectolitro), com resultados expressos em kg/hL; 55-31.01 – IDG (índice de dureza do grão); 56-81.03 – NQG (número de queda do grão ou *falling number*); 38-12.02 – glúten, considerando GU (glúten úmido); 26-10.02 – EXT (extração experimental - farinha branca); 54-30.02 – alveografia, considerando: W (força de glúten), relação P/L (sendo P= tenacidade e L= extensibilidade) e le (índice de elasticidade da massa), sendo valores superiores a 50-55% ideais para panificação industrial (Kitissou, 1995) e 54-21.02 - farinografia, considerando: AA (absorção de água) e EST (estabilidade). A cor da farinha e do miolo do pão foi avaliada em colorímetro Minolta CR 410, pelo sistema CIEL\*a\*b\*, iluminante D<sub>65</sub> considerando os parâmetros: L\*, luminosidade (0= preto e 100=branco); a\* e b\*, coordenadas de cromaticidade (-a\*= verde, +a\*= vermelho; -b\*= azul, +b\*= amarelo). O teste de panificação, analisado em amostras da safra 2021 seguiu o método de ORO (2016), sendo o VE (volume específico), a razão entre massa e volume do pão. O volume do pão foi determinado através de deslocamento de sementes de painço.

O perfil tecnológico da cultivar BRS Nambu está apresentado na Tabela 1. A cultivar apresentou nas três RHAs, peso do hectolitro elevado (PH  $\geq 80$  kg/hL); baixa atividade enzimática (NQG  $> 300$  s); bom rendimento de farinha (EXT  $\geq 60\%$  de extração experimental); elevado teor de glúten úmido (GU  $> 30\%$ ); boa qualidade para produção de pães ( $W \geq 220 \times 10^{-4}J$  e  $le > 51\%$ ) e glúten balanceado (relação P/L variou de 0,62 a 0,91). A dureza de grão variou de grãos duro (D) na RHA1 a muito duro (MD) nas RHAs 2 e 3. A luminosidade da farinha de 93 e valor de  $a^*$  negativo, indicam cor clara, porém o  $b^*$  maior que 10, indica com tendência a cor amarela. A média de estabilidade farinográfica variou bastante, de 10,0, 7,6 e 5,9 minutos, com três, seis e três amostras analisadas nas RHAs 1, 2 e 3, respectivamente.

**Tabela 1.** Qualidade tecnológica de amostras da cultivar de trigo BRS Nambu, das safras 2018 a 2021, por Região Homogênea de Adaptação (RHA), no Paraná e São Paulo e a média das três RHAs. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

|              | AA <sup>1</sup> | PH <sup>2</sup> | IDG <sup>3</sup> | CL <sup>4</sup> | NQG <sup>5</sup> | EXT <sup>6</sup> | L <sup>*7</sup> | a <sup>*8</sup> | b <sup>*9</sup> | GU <sup>10</sup> | W <sup>11</sup> | P/L <sup>12</sup> | IE <sup>13</sup> | AA <sup>14</sup> | EST <sup>15</sup> |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| <b>RHA 1</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 77              | 72               | D               | 211              | 56               | 92,52           | -0,72           | 10,43           | 27,1             | 139             | 0,39              | 40,3             | 55,3             | 6,3               |
| máximo       |                 | 84              | 73               | D               | 461              | 68               | 93,72           | -0,04           | 12,07           | 36,1             | 266             | 0,91              | 60,4             | 58,5             | 16,1              |
| <b>média</b> | <b>8</b>        | <b>80</b>       | <b>73</b>        | <b>D</b>        | <b>371</b>       | <b>62</b>        | <b>92,93</b>    | <b>-0,34</b>    | <b>11,43</b>    | <b>31,4</b>      | <b>220</b>      | <b>0,62</b>       | <b>52,9</b>      | <b>57,2</b>      | <b>10,0</b>       |
| DP           |                 | 2               | 0                |                 | 71               | 5                | 0,37            | 0,19            | 0,55            | 3,2              | 48              | 0,17              | 5,7              | 1,7              | 5,3               |
| CV (%)       |                 | 3               | 1                |                 | 19               | 8                | 0,40            | -56,7           | 4,79            | 10,2             | 22              | 27,2              | 10,8             | 2,9              | 53,6              |
| <b>RHA 2</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 76              | 78               | D               | 93               | 52               | 91,87           | -0,85           | 10,54           | 25,6             | 174             | 0,34              | 48,3             | 53,7             | 5,3               |
| máximo       |                 | 84              | 84               | MD              | 557              | 67               | 93,73           | 0,08            | 13,51           | 47,3             | 349             | 1,37              | 62,7             | 60,0             | 11,7              |
| <b>média</b> | <b>16</b>       | <b>80</b>       | <b>81</b>        | <b>MD</b>       | <b>378</b>       | <b>60</b>        | <b>92,85</b>    | <b>-0,38</b>    | <b>11,59</b>    | <b>31,2</b>      | <b>235</b>      | <b>0,74</b>       | <b>55,3</b>      | <b>57,1</b>      | <b>7,6</b>        |
| DP           |                 | 2               | 4                |                 | 112              | 4                | 0,45            | 0,25            | 0,79            | 5,6              | 40              | 0,30              | 4,3              | 2,3              | 2,3               |
| CV (%)       |                 | 3               | 5                |                 | 30               | 7                | 0,49            | -66,0           | 6,83            | 18,0             | 17              | 41,5              | 7,7              | 4,1              | 29,8              |
| <b>RHA 3</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 78              | 85               | MD              | 156              | 53               | 92,55           | -0,75           | 10,73           | 26,4             | 164             | 0,40              | 47,7             | 54,6             | 4,8               |
| máximo       |                 | 85              | 90               | MD              | 466              | 68               | 93,39           | -0,27           | 13,17           | 33,7             | 311             | 1,53              | 64,7             | 59,1             | 9,6               |
| <b>média</b> | <b>10</b>       | <b>81</b>       | <b>87</b>        | <b>MD</b>       | <b>349</b>       | <b>60</b>        | <b>93,00</b>    | <b>-0,51</b>    | <b>12,38</b>    | <b>30,3</b>      | <b>231</b>      | <b>0,91</b>       | <b>53,8</b>      | <b>56,9</b>      | <b>6,7</b>        |
| DP           |                 | 2               | 3                |                 | 105              | 4                | 0,25            | 0,17            | 0,79            | 2,4              | 46              | 0,48              | 6,4              | 2,3              | 2,6               |
| CV (%)       |                 | 2               | 4                |                 | 30               | 7                | 0,27            | -33,1           | 6,39            | 8,0              | 20              | 53,0              | 11,9             | 4,0              | 44,5              |
| <b>Média</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 76              | 72               | D               | 93               | 52               | 91,87           | -0,85           | 10,43           | 25,6             | 139             | 0,34              | 40,3             | 53,7             | 4,8               |
| máximo       |                 | 85              | 90               | MD              | 557              | 68               | 93,73           | 0,08            | 13,51           | 47,3             | 349             | 1,53              | 64,7             | 60,0             | 16,1              |
| <b>média</b> | <b>34</b>       | <b>80</b>       | <b>80</b>        | <b>D</b>        | <b>368</b>       | <b>60</b>        | <b>92,91</b>    | <b>-0,41</b>    | <b>11,79</b>    | <b>30,98</b>     | <b>230</b>      | <b>0,76</b>       | <b>54,3</b>      | <b>57,0</b>      | <b>8,0</b>        |
| DP           |                 | 2               | 7                |                 | 100              | 4                | 0,38            | 0,22            | 0,82            | 4,29             | 43              | 0,35              | 5,2              | 2,0              | 3,2               |
| CV (%)       |                 | 3               | 9                |                 | 27               | 7                | 0,41            | -54,1           | 6,97            | 13,85            | 19              | 46,2              | 9,7              | 3,5              | 40,3              |

Análises realizadas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo. Municípios dos ensaios de VCU no estado do Paraná - RHA1: Ponta Grossa e Guarapuava, RHA2: Campo Mourão, Cascavel, Irati, Mauá da Serra, Pato Branco e Santa Tereza do Oeste e RHA3: Cambará, Londrina e Londrina-Warta, e estado de São Paulo - RHA 2: Itaberá (duas amostras). Onde: <sup>1</sup>Número de amostras analisadas; <sup>2</sup>Peso do hectolitro (kg/hl); <sup>3</sup>Índice de dureza do grão; <sup>4</sup>Classificação do IDG: 81-90= muito duro (MD) e 65-80= duro (D); <sup>5</sup>Número de queda do grão (segundos); <sup>6</sup>Extração experimental ou rendimento em farinha (%); Cor da farinha: <sup>7</sup>Luminosidade (100= branco total e 0= preto total); Coordenadas de cromaticidade: <sup>8</sup>a\*: -60= verde e +60= vermelho, <sup>9</sup>b\*: -60= azul e +60= amarelo; <sup>10</sup>Glúten úmido (%); Alveografia: <sup>11</sup>Força de glúten ( $\times 10^{-4}J$ ), <sup>12</sup>Relação tenacidade (P)/extensibilidade (L) e <sup>13</sup>le= índice de elasticidade (%); farinografia: <sup>14</sup>Absorção de água (%) e <sup>15</sup>Estabilidade (minutos).

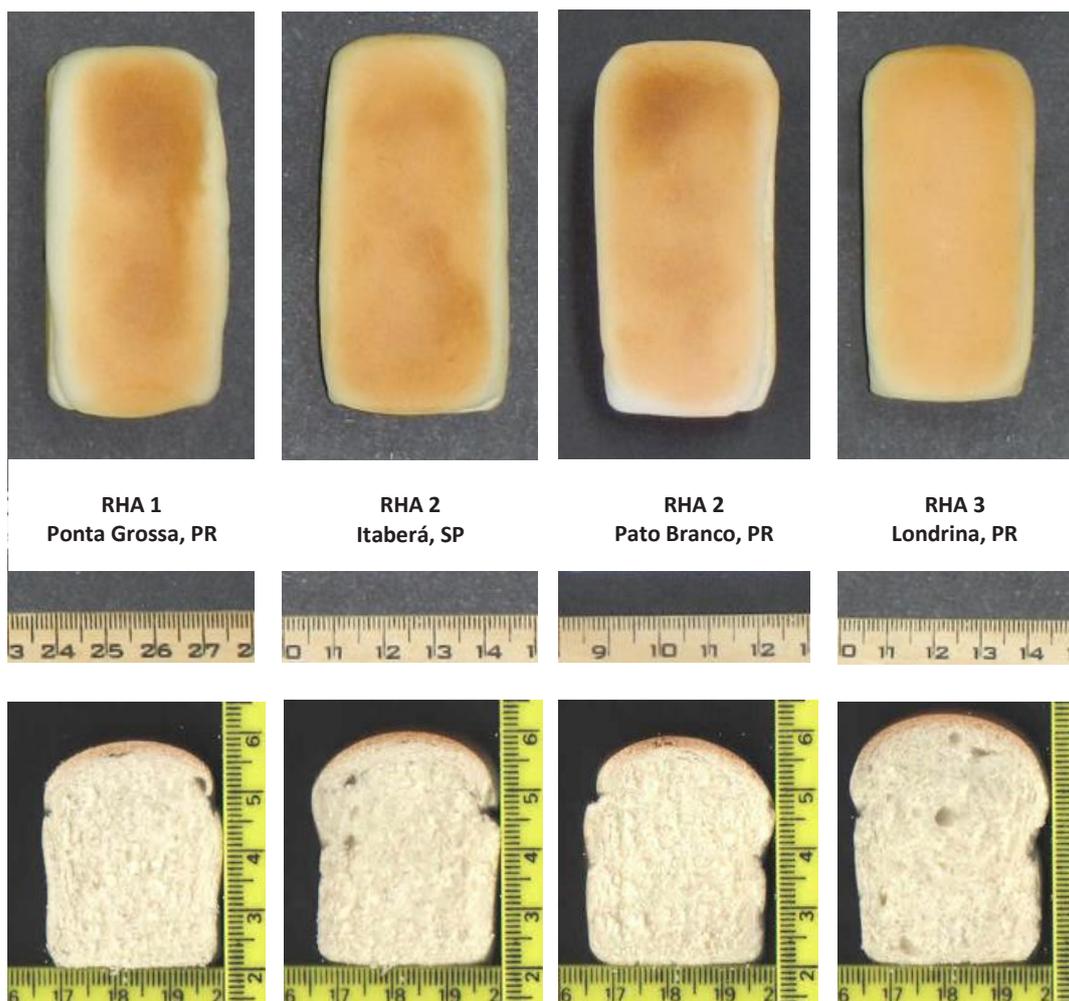
A avaliação da cultivar BRS Nambu da safra 2021 pelo teste de panificação, bem como dados de parâmetros de qualidade tecnológica destas amostras estão apresentados na Tabela 2, enquanto a Figura 1 apresenta fotos dos pães, por RHAs.

**Tabela 2.** Qualidade tecnológica e teste de panificação de amostras da cultivar de trigo BRS Nambu, da safra 2021. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

| Avaliação de BRS Nambu<br>(amostras da safra 2021) | RHA 1            | RHA 2        |                 | RHA 3        |
|--|------------------|--------------|-----------------|--------------|
|  | Ponta Grossa, PR | Itaberá, SP  | Pato Branco, PR | Londrina, PR |
| <b>Qualidade tecnológica</b>                       |                  |              |                 |              |
| Número de queda do grão, NQG (s)                   | 386              | 557          | 377             | 460          |
| Extração experimental (%)                          | 67,76            | 66,07        | 67,23           | 64,46        |
| L* (luminosidade, >: mais claro)                   | 93,01            | 92,45        | 93,05           | 92,55        |
| b* (cor amarela, <: menos amarelado)               | 11,49            | 11,86        | 12,31           | 12,51        |
| Força de glúten, W (x 10 <sup>-4</sup> J)          | 266              | 221          | 220             | 273          |
| Relação tenacidade/extensibilidade, P/L            | 0,73             | 0,79         | 0,62            | 0,68         |
| Índice de elasticidade, le (%)                     | 60,4             | 53,2         | 57,4            | 54,2         |
| Estabilidade, EST (min)                            | 16,1             | 6,4          | 11,7            | 9,6          |
| <b>Cor do miolo dos pães</b>                       |                  |              |                 |              |
| L* (luminosidade, >: mais claro)                   | <b>85,55</b>     | <b>85,07</b> | <b>84,34</b>    | <b>83,10</b> |
| a* (cor vermelha, <: mais claro)                   | 0,05             | 0,27         | -0,01           | 0,40         |
| b* (cor amarela, <: menos amarelado)               | 17,97            | 19,58        | 19,73           | 19,52        |
| <b>PÃES - Volume específico, VE (mL/g)</b>         | <b>2,50</b>      | <b>2,51</b>  | <b>2,83</b>     | <b>2,96</b>  |
| <b>Avaliação subjetiva dos pães</b>                |                  |              |                 |              |
| PÃES - VE (mL/g) x 3,33 (máx. 20 pontos)           | 8,33             | 8,37         | 9,42            | 9,86         |
| Características externas (máx. 20 pontos)          | 10               | 11           | 13              | 16           |
| Características internas (máx. 35 pontos)          | 25               | 24           | 25              | 28           |
| Aroma e Sabor (máx. 25 pontos)                     | 22               | 21           | 20              | 21           |
| <b>Total de pontos (máx. 100 pontos)</b>           | <b>65</b>        | <b>64</b>    | <b>66</b>       | <b>74</b>    |

As amostras de BRS Nambu da safra 2021 mostraram rendimento de farinha muito bom (extração superior a 64%), cor clara (L\* ≥ 92,5, a\* negativo ou próximo a zero), com tendência a cor amarela (b\* > 10), semelhante às 34 amostras analisadas previamente. Os demais resultados indicam boa qualidade panificativa (W ≥ 220, glúten balanceado, le > 53%, sendo que valores de le superior a 50-55% são ideais para panificação industrial, porém a estabilidade farinográfica variou bastante.

Também apresentaram baixa atividade enzimática (NQ > 220 s), sendo que para produção de pães os valores indicados estão na faixa entre 250 e 350 s. O método de panificação usado não emprega enzima α-amilase, assim, já se espera que as amostras apresentem pães com baixo volume (< 3,00 mL/g). Contudo, apesar disso, os pães apresentaram miolo claro e boa aceitação sensorial (método de ORO, 2016), especialmente quanto ao aroma e o sabor.



Obs.: As régulas nas imagens servem para dar ideia do tamanho dos pães e de suas fatias, facilitando a sua comparação.

**Figura 1.** Pães elaborados com amostras de trigo da cultivar BRS Nambu, da safra 2021. Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2022.

A cultivar BRS Nambu pertence ao trigo do Grupo II (destinado à moagem e outras finalidades), sendo classificada nas três RHAs como trigo Pão, de acordo com a legislação brasileira em vigor em 2022, Instrução Normativa nº 38 (IN 38), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010), tendo sido usado os critérios: força de glúten ( $W$  entre 220 e 299  $\times 10^{-4}J$ ) e número de queda do grão (NQG superior a 220 segundos).

O trigo da classe comercial “Pão”, como a cultivar BRS Nambu, apresenta indicação de uso para pão francês, pão de forma, massa alimentícia seca, biscoito tipo cracker, uso doméstico e em mesclas com outras classes de trigo. Assim esta é mais uma opção de cultivar da Embrapa disponibilizada para cultivo no estado do Paraná.

## Referências bibliográficas

AACC. **Approved Methods of Analysis**. 11th Ed. Method 26-10.02: Experimental milling: introduction, equipment, sample preparation, and tempering; Method 38-12.02. Wet gluten, dry gluten, water-binding capacity, and gluten index; Method 54-21.02 Rheological behavior of flour by farinograph: constant flour weight procedure; Method 54-30.02 Alveograph method for soft and hard wheat flour; Method 55-10.01. Test weight per bushel; Method 56-81.03. Determination of falling number. Saint Paul: Cereal & Grains Association, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

KITISSOU, P. Un nouveau paramètre alvéographique: L'indice d'élasticité (Ie). **Industries des Céréales**, p. 9-14, Avr/Juin 1995.

ORO, T.; MIRANDA, M. Z. de; FRANCISCO, A. de. Teste de panificação em pequena escala e sua relação com análises de glúten e alveografia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 5 p. 1 CD-ROM.

## APTIDÃO TECNOLÓGICA DA CULTIVAR DE TRIGO BRS COLEIRO DA EMBRAPA

Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup> (\*), Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Manoel Carlos Bassoi<sup>2</sup>,  
Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, 99050-970, Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, s/n, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR. (\*)Autor para correspondência: martha.miranda@embrapa.br

A cultivar de trigo BRS Coleiro (linhagem WT 18093), desenvolvida em parceria entre Embrapa Soja e Embrapa Trigo, pertence ao grupo bioclimático trigo de primavera, apresenta ciclo médio (maturação fisiológica média de 111 dias) e é moderadamente suscetível à germinação na espiga. É indicada para cultivo no estado do Paraná, nas regiões homogêneas de adaptação (RHAs) 1, 2 e 3 (Brasil, 2008).

Este trabalho visou caracterizar a cultivar BRS Coleiro quanto à sua aptidão tecnológica, através de análises físico-químicas, reológicas e teste de panificação.

As amostras de BRS Coleiro, oriundas de ensaios de VCU das safras de 2018 a 2021, foram analisadas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo, de acordo com a AACC (2010), pelos métodos: 56-81.03 – PH (peso do hectolitro), com resultados expressos em kg/hL; 55-31.01 – IDG (índice de dureza do grão); 56-81.03 – NQG (número de queda do grão ou *falling number*); 38-12.02 – glúten, GU (glúten úmido); 26-10.02 – EXT (extração experimental - farinha branca); 54-30.02 – alveografia, considerando: W (força de glúten), relação P/L (sendo P= tenacidade e L= extensibilidade) e le (índice de elasticidade da massa), sendo valores superiores a 50-55% ideais para panificação industrial (Kitissou, 1995) e 54-21.02 - farinografia, considerando: AA (absorção de água) e EST (estabilidade). A cor da farinha e do miolo do pão foi avaliada em colorímetro Minolta CR 410, pelo sistema CIEL\*a\*b\*, iluminante D<sub>65</sub>, considerando os parâmetros: L\*, luminosidade (0= preto e 100=branco); a\* e b\*, coordenadas de cromaticidade (-a\*= verde, +a\*= vermelho; -b\*= azul, +b\*= amarelo). O teste de panificação, realizado apenas em amostras da safra 2021, seguiu o método de ORO (2016), sendo o VE (volume específico), a razão entre massa e volume do pão, sendo este último determinado através de deslocamento de sementes de painço.

A qualidade tecnológica da cultivar BRS Coleiro está apresentada na Tabela 1. Em média, nas três RHAs, o peso do hectolitro foi elevado ( $PH \geq 79$  kg/hL); teve baixa atividade enzimática ( $NQG > 320$  s); bom rendimento de farinha branca ( $EXT \geq 59\%$ ); elevado teor de glúten úmido ( $GU > 30\%$ ); qualidade adequada para produção de pães ( $W \geq 335 \times 10^{-4}J$  e  $le > 58\%$ ) e glúten variou de balanceado à tenaz (relação P/L de 1,19 a 1,40). O valor médio de índice de dureza variou grão duro na RHA 1 a grão extra duro, nas RHAs 2 e 3. O valor de luminosidade da farinha ( $L^* = 92$ ) indica cor um pouco escura, o  $a^*$  negativo cor clara e o  $b^*$  maior que 12, tendência a cor amarela. A média de estabilidade farinográfica variou bastante, com valores de 14,5, 11,4 e 7,1 minutos, com três, cinco e quatro amostras analisadas nas RHAs 1, 2 e 3, respectivamente.

**Tabela 1.** Qualidade tecnológica de amostras da cultivar de trigo BRS Coleiro, das safras 2018 a 2021, por Região Homogênea de Adaptação (RHA), no Paraná e São Paulo e a média das três RHAs. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

|              | AA <sup>1</sup> | PH <sup>2</sup> | IDG <sup>3</sup> | CL <sup>4</sup> | NQG <sup>5</sup> | EXT <sup>6</sup> | L <sup>*7</sup> | a <sup>*8</sup> | b <sup>*9</sup> | GU <sup>10</sup> | W <sup>11</sup> | P/L <sup>12</sup> | IE <sup>13</sup> | AA <sup>14</sup> | EST <sup>15</sup> |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| <b>RHA 1</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 74              | 79               | D               | 201              | 51               | 91,45           | -1,41           | 11,36           | 30,4             | 284             | 0,68              | 56,8             | 58,4             | 10,1              |
| máximo       |                 | 85              | 81               | MD              | 607              | 68               | 92,73           | 0,32            | 17,42           | 41,7             | 498             | 1,59              | 69,9             | 61,6             | 18,4              |
| <b>média</b> | <b>9</b>        | <b>79</b>       | <b>80</b>        | <b>D</b>        | <b>403</b>       | <b>59</b>        | <b>91,98</b>    | <b>-0,20</b>    | <b>13,01</b>    | <b>33,9</b>      | <b>351</b>      | <b>1,19</b>       | <b>62,8</b>      | <b>59,8</b>      | <b>14,5</b>       |
| DP           |                 | 4               | 1                |                 | 109              | 6                | 0,46            | 0,48            | 1,68            | 3,2              | 66              | 0,28              | 4,8              | 1,6              | 4,2               |
| CV (%)       |                 | 5               | 1                |                 | 27               | 11               | 0,50            | -243            | 12,90           | 9,5              | 19              | 23,30             | 7,6              | 2,7              | 28,8              |
| <b>RHA 2</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 76              | 87               | MD              | 62               | 50               | 91,01           | -0,65           | 11,22           | 25,8             | 261             | 0,80              | 56,0             | 58,4             | 6,6               |
| máximo       |                 | 84              | 96               | ED              | 655              | 68               | 92,89           | 0,34            | 14,00           | 38,1             | 466             | 1,94              | 69,0             | 63,2             | 14,5              |
| <b>média</b> | <b>14</b>       | <b>80</b>       | <b>92</b>        | <b>ED</b>       | <b>381</b>       | <b>59</b>        | <b>92,22</b>    | <b>-0,16</b>    | <b>12,61</b>    | <b>31,8</b>      | <b>336</b>      | <b>1,25</b>       | <b>62,1</b>      | <b>60,5</b>      | <b>11,4</b>       |
| DP           |                 | 3               | 6                |                 | 186              | 6                | 0,52            | 0,29            | 0,90            | 3,5              | 58              | 0,35              | 3,8              | 2,0              | 3,4               |
| CV (%)       |                 | 3               | 7                |                 | 49               | 10               | 0,56            | -179            | 7,13            | 11,2             | 17              | 28,09             | 6,2              | 3,3              | 29,8              |
| <b>RHA 3</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 78              | 96               | ED              | 62               | 52               | 91,44           | -0,44           | 11,88           | 27,2             | 224             | 0,52              | 53,3             | 58,2             | 3,7               |
| máximo       |                 | 85              | 99               | ED              | 531              | 65               | 92,78           | -0,05           | 13,77           | 33,5             | 481             | 2,52              | 66,9             | 62,2             | 14,7              |
| <b>média</b> | <b>10</b>       | <b>82</b>       | <b>97</b>        | <b>ED</b>       | <b>329</b>       | <b>59</b>        | <b>92,21</b>    | <b>-0,21</b>    | <b>12,68</b>    | <b>30,8</b>      | <b>337</b>      | <b>1,40</b>       | <b>58,8</b>      | <b>59,7</b>      | <b>7,1</b>        |
| DP           |                 | 2               | 2                |                 | 182              | 4                | 0,41            | 0,13            | 0,63            | 2,0              | 89              | 0,61              | 5,2              | 1,8              | 5,1               |
| CV (%)       |                 | 3               | 2                |                 | 55               | 8                | 0,45            | -64             | 4,97            | 6,6              | 26              | 43,63             | 8,9              | 3,0              | 71,8              |
| <b>Média</b> |                 |                 |                  |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |                  |                  |                   |
| mínimo       |                 | 74              | 79               | D               | 62               | 50               | 91,01           | -1,41           | 11,22           | 25,8             | 224             | 0,52              | 53,3             | 58,2             | 3,7               |
| máximo       |                 | 85              | 99               | ED              | 655              | 68               | 92,89           | 0,34            | 17,42           | 41,7             | 498             | 2,52              | 69,9             | 63,2             | 18,4              |
| <b>média</b> | <b>33</b>       | <b>80</b>       | <b>90</b>        | <b>MD</b>       | <b>372</b>       | <b>59</b>        | <b>92,15</b>    | <b>-0,19</b>    | <b>12,75</b>    | <b>32,1</b>      | <b>341</b>      | <b>1,27</b>       | <b>61,3</b>      | <b>60,0</b>      | <b>10,8</b>       |
| DP           |                 | 3               | 8                |                 | 164              | 6                | 0,47            | 0,32            | 1,11            | 3,2              | 69              | 0,42              | 4,7              | 1,7              | 4,8               |
| CV (%)       |                 | 4               | 9                |                 | 44               | 9                | 0,51            | -171            | 8,68            | 10,1             | 20              | 33,08             | 7,7              | 2,8              | 44,9              |

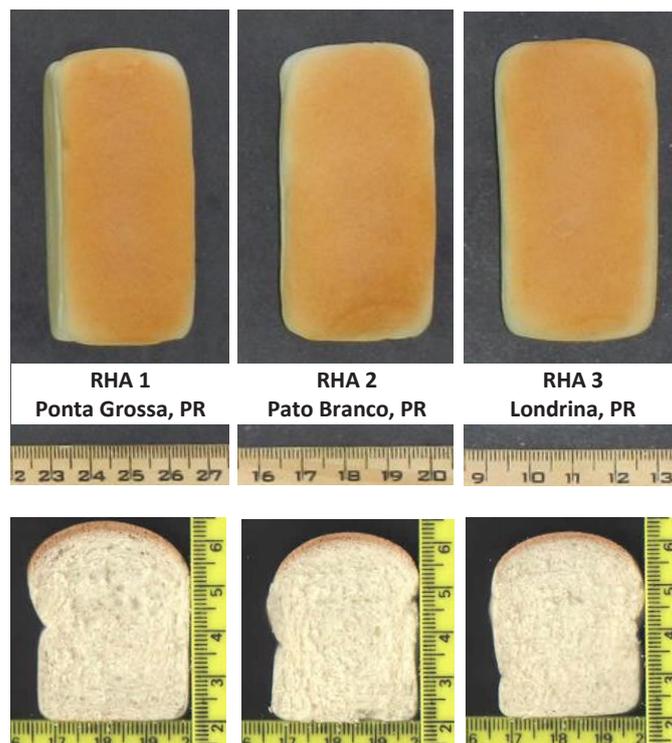
Análises realizadas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo. Municípios dos ensaios de VCU no estado do Paraná - RHA1: Ponta Grossa e Guarapuava, RHA2: Campo Mourão, Cascavel, Irati, Mauá da Serra, Pato Branco e Santa Tereza do Oeste e RHA3: Cambará, Londrina e Londrina-Warta, e estado de São Paulo - RHA 2: Itaberá (duas amostras). Onde: <sup>1</sup>Número de amostras analisadas; <sup>2</sup>Peso do hectolitro (kg/hL); <sup>3</sup>Índice de dureza do grão; <sup>4</sup>Classificação do IDG: > 90= extra duro (ED), 81-90= muito duro (MD) e 65-80= duro (D); <sup>5</sup>Número de queda do grão (segundos); <sup>6</sup>Extração experimental (%); Cor da farinha (branca): <sup>7</sup>Luminosidade (100= branco total e 0= preto total); Coordenadas de cromaticidade: <sup>8</sup>a\*: -60= verde e +60= vermelho, <sup>9</sup>b\*: -60= azul e +60= amarelo; <sup>10</sup>Glúten úmido (%); Alveografia: <sup>11</sup>Força de glúten ( $\times 10^{-4}J$ ), <sup>12</sup>Relação tenacidade (P)/extensibilidade (L) e <sup>13</sup>le= índice de elasticidade (%); farinografia: <sup>14</sup>Absorção de água (%) e <sup>15</sup>Estabilidade (minutos).

A avaliação da cultivar BRS Coleiro da safra 2021 pelo teste de panificação, bem como os dados de parâmetros de qualidade tecnológica destas amostras estão apresentados na Tabela 2, enquanto a Figura 1 apresenta fotos dos pães, por RHA.

**Tabela 2.** Qualidade tecnológica e teste de panificação de amostras da cultivar de trigo BRS Coleiro, da safra 2021. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

| Avaliação de BRS Coleiro<br>(amostras da safra 2021) | RHA 1            | RHA 2           | RHA 3        |
|--|------------------|-----------------|--------------|
|  | Ponta Grossa, PR | Pato Branco, PR | Londrina, PR |
| <b>Qualidade tecnológica</b>                         |                  |                 |              |
| Número de queda do grão, NQG (s)                     | 394              | 461             | 449          |
| Extração experimental (%)                            | 67,33            | 63,68           | 65,36        |
| L* (luminosidade, >: mais claro)                     | 92,28            | 92,76           | 92,16        |
| b* (cor amarela, <: menos amarelado)                 | 12,55            | 13,41           | 13,77        |
| Força de glúten, W (x 10 <sup>-4</sup> J)            | 371              | 315             | 358          |
| Relação tenacidade/extensib., P/L                    | 1,09             | 1,42            | 0,97         |
| Índice de elasticidade, le (%)                       | 65,3             | 61,7            | 59,3         |
| Estabilidade, EST (min)                              | 18,4             | 14,5            | 14,7         |
| <b>Teste de panificação</b>                          |                  |                 |              |
| <b>Cor do miolo dos pães</b>                         |                  |                 |              |
| L* (luminosidade, >: mais claro)                     | <b>85,15</b>     | <b>83,53</b>    | <b>83,97</b> |
| a* (cor vermelha, <: mais claro)                     | -0,03            | 0,02            | 0,08         |
| b* (cor amarela, <: menos amarelado)                 | 18,64            | 20,08           | 20,82        |
| <b>PÃES - Volume específico, VE (mL/g)</b>           | <b>3,19</b>      | <b>2,99</b>     | <b>2,79</b>  |
| <b>Avaliação subjetiva dos pães</b>                  |                  |                 |              |
| PÃES - VE (mL/g)*3,33 (máx. 20 pontos)               | 10,63            | 9,94            | 9,28         |
| Características externas (máx. 20 pontos)            | 15               | 15              | 15           |
| Características internas (máx. 35 pontos)            | 27               | 26              | 27           |
| Aroma e Sabor (máx. 25 pontos)                       | 19               | 20              | 21           |
| <b>Total de pontos (máx. 100 pontos)</b>             | <b>71</b>        | <b>70</b>       | <b>71</b>    |

As amostras da safra 2021 de BRS Coleiro apresentaram rendimento de farinha (branca) muito bom (EXT > 64%), cor relativamente escura (L\* ≥ 92, com tendência ao amarelo (b\* > 12), semelhante às 33 amostras analisadas previamente. Os demais resultados, glúten forte (W ≥ 315 x 10<sup>-4</sup>J) e estabilidade farinográfica superior a 14 min, caracterizam essas três amostras da safra 2021, como trigo da classe “Melhorador”. O glúten apresentou-se balanceado nas RHAs 1 e 3 (P/L entre 0,6 e 1,2) e tenaz na RHA 2 (P/L > 1,2) com le > 59% (valores superiores a 50-55% são ideais para panificação industrial). As amostras também apresentaram baixa atividade enzimática (NQ > 390 s), sendo para produção de pães indicados valores entre 250 e 350 s. Apesar disso, os pães apresentaram bom volume e boas características internas e externas, além miolo claro e boa aceitação sensorial (método de ORO, 2016) quanto ao aroma e o sabor.



Obs.: As réguas nas imagens servem para dar ideia do tamanho dos pães e de suas fatias, facilitando a sua comparação.

**Figura 1.** Pães elaborados com amostras de trigo da cultivar BRS Coleiro, da safra 2021. Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa trigo, Passo Fundo, RS, 2022.

A cultivar BRS Coleiro pertence ao trigo do Grupo II (destinado à moagem e outras finalidades), sendo classificada nas três RHAs como trigo Pão, de acordo com a legislação brasileira em vigor em 2022, Instrução Normativa nº 38 (IN 38), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010), tendo sido usado os critérios: força de glúten ( $W$  entre 220 e 299  $\times 10^{-4}J$ ) e número de queda do grão (NQG superior a 220 segundos).

A cultivar BRS Coleiro foi registrada como trigo da classe comercial “Pão”, assim, apresenta indicação de uso para pão francês, pão de forma, massa alimentícia seca, biscoito tipo cracker, uso doméstico e em mesclas com outras classes de trigo. O destaque desta cultivar é a manutenção da qualidade tecnológica nas três RHAs e entre safras. No caso de ter mais amostras analisadas quanto a farinografia, talvez o trigo BRS Coleiro pudesse ser enquadrado na classe comercial Melhorador (pela IN 38:  $W \geq 300 \times 10^{-4}J$  e  $EST \geq 14$  min), que é indicada para uso em massa alimentícia seca, pão industrial, biscoito tipo cracker, mescla com outras classes de trigo. De qualquer forma, a cultivar da Embrapa BRS Coleiro é uma opção de trigo com elevada força de glúten para cultivo no estado do Paraná.

## Referências bibliográficas

AACC. **Approved Methods of Analysis**. 11th Ed. Method 26-10.02: Experimental milling: introduction, equipment, sample preparation, and tempering; Method 38-12.02. Wet gluten, dry gluten, water-binding capacity, and gluten index; Method 54-21.02 Rheological behavior of flour by farinograph: constant flour weight procedure; Method 54-30.02 Alveograph method for soft and hard wheat flour; Method 55-10.01. Test weight per bushel; Method 56-81.03. Determination of falling number. Saint Paul: Cereal & Grains Association, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

KITISSOU, P. Un nouveau paramètre alvéographique: L'indice d'élasticité (Ie). **Industries des Céréales**, p. 9-14, Avr/Juin 1995.

ORO, T.; MIRANDA, M. Z. de; FRANCISCO, A. de. Teste de panificação em pequena escala e sua relação com análises de glúten e alveografia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 5 p. 1 CD-ROM.

## **TBIO MOTRIZ - NOVA CULTIVAR DE CICLO MÉDIO TARDIO COM AMPLA ADAPTAÇÃO, ELEVADA PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA A CAMPO**

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>,  
Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos básicos da humanidade, sendo responsável por cerca de 20% do total de calorias ingeridas. É uma cultura que tem se mostrado cada vez mais rentável ao produtor e impactando positivamente para o sistema de produção. A contribuição do melhoramento genético tem sido trazer cultivares mais produtivas e com maior estabilidade de rendimento e que atendam a demanda por qualidade dos moinhos, indústrias e consumidor final. Neste contexto, o presente resumo traz informações referentes a cultivar de alto potencial produtivo TBIO MOTRIZ e a sua indicação de cultivo.

A cultivar TBIO Motriz foi obtida a partir de uma série de retrocruzamentos utilizando como parental recorrente TBIO Toruk, visando combinar diversas resistências às principais doenças do trigo no sul do Brasil. O cruzamento que deu origem a linhagem foi realizado em 2015. A condução da população segregante e de ensaio preliminar de rendimento seguiu nos anos de 2016 e 2019. Em 2020 e 2021 foram obtidos os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para as Regiões Homogêneas de Adaptação (RHAs) RSI, RSII e PRI. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo da fertilidade do solo e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

A cultivar TBIO Motriz apresenta porte baixo e ciclo médio tardio, sendo moderadamente resistente ao crestamento, à debulha e ao acamamento. É moderadamente suscetível ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) e ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV); possui reação intermediária ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) e à giberela (*Fusarium*

*graminearum*); e moderadamente resistente à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), à brusone (*Pyricularia oryzae*) e à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*).

Os grãos de TBIO Motriz possuem peso hectolítrico médio de 79,5 Kg.hl<sup>-1</sup>, com massa de mil sementes média de 36 g. Os dados de rendimento de grãos para as regiões RS I, RS II e PR I estão apresentados na Tabela 1, 2 e 3, respectivamente. Nos dados médios de alveografia apresenta uma relação P/L de 1,15 e força de glúten (valor de W) de 269 x10<sup>-4</sup> Joules. Na farinografia, a média da absorção é de 56,7% e da estabilidade de 28,9 minutos. A classe comercial indicativa é trigo pão para RSI, RS II e PRI.

TBIO Motriz representa na plataforma de alto rendimento de TBIO Toruk uma evolução em rendimento e estabilidade produtiva pelo conjunto de resistências as principais doenças que agrega. A cultivar é indicada para cultivo nas regiões homogêneas de adaptação RSI, RS II e PRI.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Motriz em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Ponteiro nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS I.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                    |                   |                      |            |            |
|---|--------------------|-------------------|----------------------|------------|------------|
| <b>Região VCU RS I - 2020</b>                   |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Coxilha   | 5228               | 4769              | 5464                 | 5116       | 10,9       |
| Passo Fundo                                     | 5324               | 4817              | 5470                 | 5144       | 9,7        |
| Ciríaco   | 5538               | 5463              | 6297                 | 5880       | 8,2        |
| Vacaria   | 4844               | 4492              | 5136                 | 4814       | 8,6        |
| <b>Média</b>                                    | 5233               | 4885              | 5592                 | 5238       |            |
| <b>%</b>  | 100                | 93                | 107                  | 100        |            |
| <b>Região VCU RS I - 2021</b>                   |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Coxilha   | 7127               | 6492              | 7655                 | 7074       | 9,5        |
| Passo Fundo                                     | 7594               | 7101              | 7637                 | 7369       | 7,7        |
| Ciríaco   | 7868               | 6501              | 7887                 | 7194       | 7,8        |
| Ernestina                                       | 5521               | 5774              | 5122                 | 5448       | 8,0        |
| Vacaria   | 6643               | 6487              | 6063                 | 6275       | 9,7        |
| <b>Média</b>                                    | 6951               | 6471              | 6873                 | 6672       |            |
| <b>%</b>  | 104                | 97                | 103                  | 100        |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | 6092               | 5678              | 6232                 | 5955       |            |
| <b>%</b>  | 102,3              | 95,3              | 104,7                | 100        |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação. Media dos dois anos

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Motriz em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Ponteiro nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS II.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                    |                   |                      |            |            |
|---|--------------------|-------------------|----------------------|------------|------------|
| <b>Região VCU RS II - 2020</b>                  |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Ijuí  | 4003               | 4328              | 5225                 | 4777       | 13,1       |
| Santo Augusto                                   | 5198               | 5117              | 5595                 | 5356       | 10,0       |
| Santa Rosa                                      | 5529               | 4343              | 5670                 | 5007       | 18,7       |
| <b>Média</b>                                    | 4910               | 4596              | 5497                 | 5046       |            |
| <b>%</b>  | 97                 | 91                | 109                  | 100        |            |
| <b>Região VCU RS II - 2021</b>                  |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Santa Rosa                                      | 5553               | 4033              | 5235                 | 4634       | 11,8       |
| Condor  | 5670               | 5259              | 5807                 | 5533       | 7,9        |
| Cachoeira do Sul                                | 8100               | 7550              | 7347                 | 7449       | 8,6        |
| Ijuí  | 6550               | 6285              | 6318                 | 6302       | 7,6        |
| Santo Augusto                                   | 6092               | 5144              | 6406                 | 5775       | 14,6       |
| <b>Média</b>                                    | 6393               | 5654              | 6222                 | 5938       |            |
| <b>%</b>  | 108                | 95                | 105                  | 100        |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | 5651               | 5125              | 5859                 | 5492       |            |
| <b>%</b>  | 102,9              | 93,3              | 106,7                | 100        |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação. Média dos dois anos

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Motriz em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Ponteiro nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação PR I.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                    |                   |                      |            |            |
|---|--------------------|-------------------|----------------------|------------|------------|
| <b>Região VCU PR I - 2020</b>                   |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Guarapuava                                      | 5489               | 6039              | 5612                 | 5826       | 10,2       |
| Pinhão  | 4689               | 5047              | 4662                 | 4855       | 11,2       |
| Ponta Grossa                                    | 6091               | 5757              | 6800                 | 6279       | 12,2       |
| <b>Média</b>                                    | 5423               | 5614              | 5691                 | 5653       |            |
| <b>%</b>  | 96                 | 99                | 101                  | 100        |            |
| <b>Região VCU PR I - 2021</b>                   |                    |                   |                      |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Motriz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Ponteiro</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Ponta Grossa                                    | 4743               | 4165              | 4915                 | 4540       | 9,8        |
| Castro  | 6036               | 6639              | 5626                 | 6133       | 7,5        |
| <b>Média</b>                                    | 5390               | 5402              | 5271                 | 5336       |            |
| <b>%</b>  | 101                | 101               | 99                   | 100        |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | 5406               | 5508              | 5481                 | 5494       |            |
| <b>%</b>  | 98,4               | 100,2             | 99,8                 | 100        |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação. Média dos 2 anos

## TBIO ÊNFASE - NOVA CULTIVAR DE TRIGO PARA MELHOR ATENDER A INDÚSTRIA DE BISCOITOS

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroí<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>,  
Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos mais versáteis, sendo utilizado na alimentação humana de diferentes formas. O principal uso do trigo no Brasil é para panificação. Outros usos incluem a fabricação de bolachas, biscoitos e bolos. Esse importante segmento do mercado não é atendido plenamente por trigos duros de alta força de glúten indicados para panificação. Para a indústria de biscoitos, os trigos de textura mole, que produzem farinhas de baixa absorção, baixa força de glúten, e maior extensibilidade representam não só ganhos em qualidade do produto final, como também a redução de custos nos processos de fabricação. Por apresentarem uso específico dentro da cadeia do trigo, os trigos especiais devem ser produzidos e comercializados de forma segregada. O presente resumo traz informações e a indicação de cultivo da cultivar de trigo de grãos de textura mole para usos especiais TBIO ÊNFASE.

A cultivar TBIO Ênfase é filha ou descende da cultivar Campeiro, seu cruzamento foi realizado no verão de 2013. As gerações segregantes foram conduzidas nos municípios de Coxilha/RS e Passo Fundo/RS e deu origem à linhagem BIO172137. Os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) foram realizados em 2019, 2020 e 2021 para registro da cultivar nas regiões RS I e RS II e PR I. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo da fertilidade do solo e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

TBIO ÊNFASE apresenta porte baixo e ciclo médio. É moderadamente resistente ao crestamento, à debulha e ao acamamento. Possui reação moderadamente suscetível para ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), para o

oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), para a mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e para a brusone na espiga (*Pyricularia oryzae*); intermediária para giberela (*Fusarium graminearum*); e, moderadamente resistente para o vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV).

As sementes possuem peso hectolítrico intermediário e a massa de mil sementes médio é de 30g. Os dados de rendimento de grãos para as regiões RS I, RS II e PR I estão apresentados na Tabela 1, 2 e 3, respectivamente. Os dados reológicos médios são: relação P/L de 0,68, força de glúten (valor de W) de  $163 \times 10^{-4}$  Joules. A classe comercial indicativa é trigo Básico para as regiões RS I, RS II e PR I. TBIO Ênfase possui características especiais para um trigo biscoito, como relação P/L < 0,7, W menor que 180 e absorção de água menor que 55 %.

TBIO Ênfase é uma cultivar de trigo para usos especiais, com características de qualidade industrial da farinha para a indústria de bolos, bolachas e biscoitos. A cultivar está indicada para RS I, RS II e PR I.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Ênfase em relação às testemunhas TBIO Alpaca e TBIO Toruk nos anos de 2019, 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS I.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                    |                    |                   |            |            |
|---|--------------------|--------------------|-------------------|------------|------------|
| <b>Região VCU RS I - 2019</b>                   |                    |                    |                   |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Ênfase</b> | <b>TBIO Alpaca</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Coxilha   | 6387               | 5996               | 6116              | 6056       | 5,4        |
| Passo Fundo                                     | 5234               | 4756               | 4541              | 4648       | 6,6        |
| Ciríaco   | 4346               | 4601               | 4377              | 4489       | 8,3        |
| <b>Média</b>                                    | 5322               | 5118               | 5011              | 5065       |            |
| <b>%</b>  | 105                | 101                | 99                | 100        |            |
| <b>Região VCU RS I - 2020</b>                   |                    |                    |                   |            |            |
| Coxilha   | 4470               | 3724               | 3914              | 3819       | 10,1       |
| Passo Fundo                                     | 3948               | 3815               | 3629              | 3722       | 7,4        |
| Ciríaco   | 5372               | 4897               | 5344              | 5120       | 8,3        |
| <b>Média</b>                                    | 4597               | 4145               | 4295              | 4220       |            |
| <b>%</b>  | 109                | 98                 | 102               | 100        |            |
| <b>Região VCU RS I - 2021</b>                   |                    |                    |                   |            |            |
| Coxilha   | 5409               | 5247               | 5462              | 5355       | 9,2        |
| Passo Fundo                                     | 6164               | 6142               | 5885              | 6013       | 10,3       |
| Ciríaco   | 6745               | 6717               | 6389              | 6553       | 8,0        |

|                       |       |       |      |      |
|-----------------------|-------|-------|------|------|
| <b>Média</b>          | 6106  | 6035  | 5912 | 5974 |
| <b>%</b>              | 102   | 101   | 99   | 100  |
| <b>Média (3 anos)</b> | 5342  | 5099  | 4873 | 4986 |
| <b>%</b>              | 107,1 | 102,3 | 97,7 | 100  |

\*MT= média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Ênfase em relação às testemunhas TBIO Alpaca e TBIO Toruk nos anos de 2019, 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS II.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |             |             |            |      |      |
|---|-------------|-------------|------------|------|------|
| <b>Região VCU RS II - 2019</b>                  |             |             |            |      |      |
| Município                                       | TBIO Ênfase | TBIO Alpaca | TBIO Toruk | MT*  | CV%  |
| Santa Rosa                                      | 4778        | 4190        | 5085       | 4638 | 7,3  |
| Boa Vista do Cadeado                            | 4941        | 4793        | 4891       | 4842 | 11,4 |
| <b>Média</b>                                    | 4860        | 4492        | 4988       | 4740 |      |
| <b>%</b>  | 103         | 95          | 105        | 100  |      |
| <b>Região VCU RS II - 2020</b>                  |             |             |            |      |      |
| Santa Rosa                                      | 5023        | 4622        | 3961       | 4291 | 11,7 |
| <b>Média</b>                                    | 5023        | 4622        | 3961       | 4291 |      |
| <b>%</b>  | 117         | 108         | 92         | 100  |      |
| <b>Região VCU RS II - 2021</b>                  |             |             |            |      |      |
| Santa Rosa                                      | 4723        | 4201        | 4667       | 4434 | 14,8 |
| Cachoeira do Sul                                | 6854        | 6726        | 7819       | 7273 | 15,1 |
| <b>Média</b>                                    | 5789        | 5463        | 6243       | 5853 |      |
| <b>%</b>  | 99          | 93          | 107        | 100  |      |
| <b>Média</b>                                    | 5224        | 4859        | 5064       | 4961 |      |
| <b>%</b>  | 105,3       | 97,9        | 102,1      | 100  |      |

\*MT= média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Ênfase em relação às testemunhas TBIO Alpaca e TBIO Toruk nos anos de 2019, 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação PR I.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |             |             |            |      |      |
|---|-------------|-------------|------------|------|------|
| <b>Região VCU PR I - 2019</b>                   |             |             |            |      |      |
| Município                                       | TBIO Ênfase | TBIO Alpaca | TBIO Toruk | MT*  | CV%  |
| Guarapuava                                      | 6894        | 5810        | 5529       | 5669 | 9,1  |
| Pinhão  | 5813        | 5776        | 6006       | 5891 | 6,9  |
| <b>Média</b>                                    | 6353        | 5793        | 5767       | 5780 |      |
| <b>%</b>  | 110         | 100         | 100        | 100  |      |
| <b>Região VCU PR I - 2020</b>                   |             |             |            |      |      |
| Guarapuava                                      | 5718        | 5524        | 6519       | 6021 | 6,6  |
| Pinhão  | 4280        | 4096        | 5159       | 4627 | 10,0 |
| <b>Média</b>                                    | 4999        | 4810        | 5839       | 5324 |      |
| <b>%</b>  | 94          | 90          | 110        | 100  |      |
| <b>Região VCU PR I - 2021</b>                   |             |             |            |      |      |
| Guarapuava                                      | 3763        | 3829        | 4885       | 4357 | 13,4 |
| Pinhão  | 5415        | 4617        | 5326       | 4971 | 7,1  |
| <b>Média</b>                                    | 4589        | 4223        | 5106       | 4664 |      |
| <b>%</b>  | 98          | 91          | 109        | 100  |      |
| <b>Média (3 anos)</b>                           | 5314        | 4942        | 5571       | 5256 |      |
| <b>%</b>  | 101,0       | 94,0        | 106,0      | 100  |      |

## **TBIO CAPAZ, CULTIVAR BRANQUEADORA DE ALTA PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA NO CICLO SUPERPRECOCE**

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>,  
Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup> Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos básicos da humanidade, sendo responsável por cerca de 20% do total de calorias ingeridas. Para assegurar que este cereal consiga ser produzido em escala e qualidade suficiente para atender todos os elos da cadeia tritícola, o melhoramento genético é uma ferramenta chave. Além de atender a demanda produtiva, as cultivares modernas de trigo devem também atender aspectos da cadeia moageira. Neste sentido, trigos com característica branqueador se inserem como uma ótima opção para a correção de cor em lotes de trigo com extração de farinha de coloração escura ou amarelada, sendo utilizado em até 30% da mescla da farinha. Trigos com característica de branqueador de farinha e com boa performance de panificação e reologia, tendem a aumentar a remuneração da tonelada de grão, trazendo mais lucratividade à cadeia produtiva.

TBIO Capaz foi obtido a partir de um cruzamento de uma linhagem irmã da cultivar TBIO Duque, utilizando como parental masculino a cultivar TBIO Audaz (BIO141371/AUD). O cruzamento foi realizado em 2015. De 2016 até 2018 a população segregante e ensaio preliminar. Em 2019, 2020 e 2021 foram obtidos os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para as Regiões Homogêneas de Adaptação (RHAs) RS I, RS II e PR I. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo nutricional e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

A cultivar TBIO Capaz apresenta ciclo superprecoce, de baixa estatura sendo moderadamente resistente ao desgrane, crestamento, acamamento e germinação na espiga. É moderadamente resistente à mancha amarela, causada

pelo fungo *Drechslera tritici-repentis*; à queima da folha, causada por bactérias do gênero *Pseudomonas* e ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus*). Possui reação intermediária à giberela (*Fusarium graminearum*); à brusone na espiga (*Pyricularia oryzae*) e à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*).

Os grãos de TBIO Capaz possuem peso do hectolitro médio-alto, com massa de mil sementes média de 33 g. Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3, e evidenciam o elevado potencial produtivo da cultivar TBIO Capaz em comparação às testemunhas. Na qualidade industrial, TBIO Capaz apresenta uma força de glúten (W) média de  $224 \times 10^{-4}$  Joules e estabilidade farinográfica maior que 20 minutos classificando-se como trigo Pão.

TBIO Capaz é uma cultivar com ótimo potencial produtivo que agregada um bom pacote fitossanitário e de qualidade industrial. Além disto, a característica de trigo com farinha branqueadora de TBIO Capaz, torna a cultivar mais atrativa aos triticultores porque permite aumentar a lucratividade via uma possibilidade de venda com maior valor agregado dos grãos. A cultivar é indicada para o cultivo nas RHAs RS I, II e PR I.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Capaz em relação às testemunhas TBIO Duque e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS I.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |            |            |            |      |      |
|--|------------|------------|------------|------|------|
| Região VCU RS I - 2020                     |            |            |            |      |      |
| Município                                  | TBIO Capaz | TBIO Duque | TBIO Audaz | MT*  | CV%  |
| Ciríaco                                    | 5095       | 4640       | 4277       | 4459 | 11.4 |
| Coxilha                                    | 3916       | 3833       | 3899       | 3866 | 10.2 |
| Passo Fundo                                | 3028       | 3172       | 3256       | 3214 | 10.8 |
| <b>Média</b>                               | 4013       | 3882       | 3811       | 3846 |      |
| <b>%</b>                                   | 104        | 101        | 99         | 100  |      |
| Região VCU RS I - 2021                     |            |            |            |      |      |
| Município                                  | TBIO Capaz | TBIO Duque | TBIO Audaz | MT*  | CV%  |
| Coxilha                                    | 6275       | 5929       | 6623       | 6276 | 10.4 |
| Ernestina                                  | 5256       | 4987       | 5206       | 5096 | 8.9  |
| Passo Fundo                                | 6421       | 6098       | 6390       | 6244 | 7.2  |
| <b>Média</b>                               | 5984       | 5671       | 6073       | 5872 |      |
| <b>%</b>                                   | 102        | 97         | 103        | 100  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | 4998       | 4776       | 4942       | 4859 |      |
| <b>%</b>                                   | 103        | 98         | 102        | 100  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Capaz em relação às testemunhas TBIO Duque e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação RS II.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |            |            |            |      |      |
|--|------------|------------|------------|------|------|
| Região VCU RS II - 2020                    |            |            |            |      |      |
| Município                                  | TBIO Capaz | TBIO Duque | TBIO Audaz | MT*  | CV%  |
| Ijuí                                       | 4254       | 4333       | 4523       | 4428 | 21.0 |
| Santa Rosa                                 | 5529       | 4161       | 5383       | 4772 | 26.3 |
| <b>Média</b>                               | 4892       | 4247       | 4953       | 4600 |      |
| <b>%</b>                                   | 106        | 92         | 108        | 100  |      |
| Região VCU RS II - 2021                    |            |            |            |      |      |
| Município                                  | TBIO Capaz | TBIO Duque | TBIO Audaz | MT*  | CV%  |
| Cachoeira do Sul                           | 7540       | 7135       | 7371       | 7253 | 8.2  |
| Ijuí                                       | 5276       | 5200       | 5653       | 5426 | 8.4  |
| Santo Augusto                              | 5268       | 5020       | 5320       | 5170 | 13.0 |
| <b>Média</b>                               | 6028       | 5785       | 6115       | 5950 |      |
| <b>%</b>                                   | 101        | 97         | 103        | 100  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | 5460       | 5016       | 5534       | 5275 |      |
| <b>%</b>                                   | 104        | 95         | 105        | 100  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Capaz em relação às testemunhas TBIO Duque e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação PR I.

| <b>Rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |            |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|
| <b>Região VCU PR I - 2020</b>                   |                   |                   |                   |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Capaz</b> | <b>TBIO Duque</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Guarapuava                                      | 5170              | 5041              | 5372              | 5207       | 8.0        |
| Ponta Grossa                                    | 5628              | 5405              | 5478              | 5442       | 10.4       |
| <b>Média</b>                                    | 5399              | 5223              | 5425              | 5324       |            |
| <b>%</b>  | 101               | 98                | 102               | 100        |            |
| <b>Região PR I - 2021</b>                       |                   |                   |                   |            |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Capaz</b> | <b>TBIO Duque</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b> | <b>CV%</b> |
| Castro  | 6670              | 6670              | 6861              | 6765       | 7.5        |
| Ponta Grossa                                    | 3719              | 3825              | 3984              | 3904       | 11.3       |
| <b>Média</b>                                    | 5194              | 5247              | 5422              | 5335       |            |
| <b>%</b>  | 97                | 98                | 102               | 100        |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | 5297              | 5235              | 5424              | 5329       |            |
| <b>%</b>  | 99                | 98                | 102               | 100        |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

## **TBIO SAGAZ – NOVA CULTIVAR DE TRIGO DE CICLO PRECOCE E EXCELENTE QUALIDADE INDUSTRIAL**

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>,  
Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos básicos da humanidade, sendo responsável por cerca de 20% do total de calorias ingeridas. É uma cultura que tem se mostrado cada vez mais rentável ao produtor, impactando positivamente para o sistema de produção. A contribuição do melhoramento genético tem sido trazer cultivares mais produtivas e com maior estabilidade de rendimento e que atendam a demanda por qualidade dos moinhos, indústrias e consumidor final.

A cultivar TBIO Sagaz é filha/descendente de TBIO Toruk com cultivar irmã de TBIO Sinuelo. O cruzamento foi realizado no verão de 2014 dentro do programa de melhoramento da Biotrigo Genética. A condução da população segregante e de ensaio preliminar de rendimento seguiu nos anos de 2015 a 2017 e deu origem à linhagem BIO161172. Em 2018, 2019 e 2020 foram obtidos os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para as Regiões Homogêneas de Adaptação (RHAs) RSI, RSII, PRII, PRIII e SPII. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo da fertilidade do solo e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

A cultivar TBIO Sagaz apresenta porte médio e ciclo precoce, sendo moderadamente suscetível ao crestamento, moderadamente resistente à debulha e apresenta comportamento intermediário em relação ao acamamento. É moderadamente suscetível ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) e ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV); possui reação moderadamente resistente ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e a brusone (*Pyricularia oryzae*), moderadamente

suscetível à giberela (*Fusarium graminearum*); e reação intermediário à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*).

Os grãos de TBIO Sagaz possuem peso hectolítrico médio de 80 Kg.hl<sup>-1</sup>, com massa de mil sementes média de 33,9 g. Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabela 1 a 9. Nos dados médios de alveografia apresenta uma relação P/L de 1,41 e força de glúten (valor de W) de 346 x10<sup>-4</sup> Joules. Na farinografia, a média da absorção é de 58,5 % e da estabilidade de 29,7 minutos. A classe comercial indicativa é trigo Melhorador.

A cultivar é indicada para cultivo nas regiões homogêneas de adaptação RSI, RSII, PRI, PRII, PRIII, SPII, SPIII, SCI e SCII.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Rio Grande do Sul.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU RS I - 2020</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Coxilha   | 3743              | 3674              | 3723              | 3698        | 8,4        |
| Ciríaco   | 6425              | 5417              | 5895              | 5656        | 12,8       |
| Passo Fundo                                     | 4608              | 4646              | 4958              | 4802        | 7,8        |
| <b>Média</b>                                    | <b>5025</b>       | <b>4579</b>       | <b>4727</b>       | <b>4653</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>108,0</b>      | <b>98,4</b>       | <b>101,6</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU RS I - 2021</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Coxilha   | 6277              | 5703              | 6623              | 6163        | 10,4       |
| Ciríaco   | 6938              | 5627              | 6481              | 6054        | 8,0        |
| Passo Fundo                                     | 6412              | 6365              | 6390              | 6377        | 7,2        |
| <b>Média</b>                                    | <b>6542</b>       | <b>5898</b>       | <b>6498</b>       | <b>6198</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>105,5</b>      | <b>95,1</b>       | <b>104,9</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>5783</b>       | <b>5238</b>       | <b>5612</b>       | <b>5425</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>106,6</b>      | <b>96,5</b>       | <b>103,5</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Rio Grande do Sul.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU RS II - 2020</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Ijuí  | 3732              | 3004              | 3926              | 3465        | 18,0       |
| Santo Augusto                                   | 4672              | 4229              | 4892              | 4560        | 7,1        |
| Santa Rosa                                      | 3757              | 3961              | 4714              | 4337        | 15,2       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4054</b>       | <b>3731</b>       | <b>4511</b>       | <b>4121</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>98,4</b>       | <b>90,5</b>       | <b>109,5</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU RS II - 2021</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Condor  | 5062              | 5238              | 5551              | 5394        | 8,3        |
| Ijuí  | 5628              | 4691              | 5653              | 5172        | 8,4        |
| Santo Augusto                                   | 4921              | 5359              | 5320              | 5339        | 13,0       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5204</b>       | <b>5096</b>       | <b>5508</b>       | <b>5302</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>98,1</b>       | <b>96,1</b>       | <b>103,9</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4629</b>       | <b>4413</b>       | <b>5009</b>       | <b>4711</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>98,5</b>       | <b>93,7</b>       | <b>106,3</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR I - 2020</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Guarapuava                                      | 5903              | 5387              | 5837              | 5612        | 7,3        |
| Pinhão  | 4201              | 3876              | 4005              | 3940        | 8,2        |
| Ponta Grossa                                    | 5289              | 5159              | 5108              | 5133        | 10,4       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5131</b>       | <b>4807</b>       | <b>4983</b>       | <b>4895</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>104,8</b>      | <b>98,2</b>       | <b>101,8</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU PR I - 2021</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Guarapuava                                      | 4362              | 4488              | 4457              | 4472        | 10,0       |
| Pinhão  | 5582              | 4987              | 5456              | 5221        | 7,7        |
| Ponta Grossa                                    | 4246              | 3178              | 3984              | 3581        | 11,3       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4730</b>       | <b>4218</b>       | <b>4632</b>       | <b>4425</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>106,9</b>      | <b>95,3</b>       | <b>104,7</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4930</b>       | <b>4512</b>       | <b>4807</b>       | <b>4660</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>105,8</b>      | <b>96,8</b>       | <b>103,2</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 4.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR II - 2020</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Cascavel  | 5819              | 6087              | 5529              | 5808        | 9,3        |
| Mauá da Serra                                   | 5038              | 4852              | 5551              | 5201        | 18,0       |
| Campo Mourão                                    | 5180              | 4956              | 4904              | 4930        | 9,9        |
| <b>Média</b>                                    | <b>5346</b>       | <b>5298</b>       | <b>5328</b>       | <b>5313</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>100,6</b>      | <b>99,7</b>       | <b>100,3</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>VCU PR II - 2021</b>                         |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Arapuã  | 4465              | 3622              | 4354              | 3988        | 10,1       |
| Campo Mourão                                    | 3644              | 3133              | 3231              | 3182        | 14,2       |
| Cascavel  | 5501              | 4835              | 5256              | 5045        | 8,2        |
| <b>Média</b>                                    | <b>4537</b>       | <b>3863</b>       | <b>4280</b>       | <b>4072</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>111,4</b>      | <b>94,9</b>       | <b>105,1</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4941</b>       |                   | <b>4804</b>       | <b>4692</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>105,3</b>      |                   | <b>102,4</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.<sup>1</sup>

**Tabela 5.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 3 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR III - 2020</b>                 |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Astorga   | 3317              | 3118              | 3278              | 3198        | 7,2        |
| Arapongas                                       | 5598              | 5349              | 5336              | 5342        | 6,7        |
| Assaí   | 3718              | 4085              | 3879              | 3982        | 9,8        |
| <b>Média</b>                                    | <b>4211</b>       | <b>4184</b>       | <b>4164</b>       | <b>4174</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>100,8</b>      | <b>100,2</b>      | <b>99,8</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU PR III - 2021</b>                 |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Assaí   | 4291              | 2321              | 3315              | 2818        | 17,5       |
| Arapongas                                       | 4740              | 4264              | 4477              | 4370        | 8,4        |
| Pitangueiras                                    | 4769              | 5803              | 5575              | 5689        | 9,1        |
| <b>Média</b>                                    | <b>4600</b>       | <b>4129</b>       | <b>4456</b>       | <b>4292</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>107,2</b>      | <b>96,2</b>       | <b>103,8</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4405</b>       |                   | <b>4310</b>       | <b>4233</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>104,1</b>      |                   | <b>101,8</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.<sup>1</sup>

**Tabela 6.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado de São Paulo.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |             |              |             |      |
|--|--------------|-------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU SP II - 2020                    |              |             |              |             |      |
| Município                                  | TBIO Sagaz   | TBIO Toruk  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Itaberá                                    | 4006         | 4160        | 4846         | 4503        | 14,0 |
| Itapeva                                    | 5680         | 5258        | 5019         | 5138        | 16,2 |
| <b>Média</b>                               | <b>4843</b>  | <b>4709</b> | <b>4932</b>  | <b>4820</b> |      |
| %  | <b>100,5</b> | <b>97,7</b> | <b>102,3</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU SP II - 2021                    |              |             |              |             |      |
| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |             |              |             |      |
| Região VCU SP II - 2021                    |              |             |              |             |      |
| Município                                  | TBIO Sagaz   | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Itaberá                                    | 3513         | 3710        | 3349         | 3529        | 11,9 |
| Itapeva                                    | 3578         | 2119        | 3274         | 2696        | 16,5 |
| <b>Média</b>                               | <b>3545</b>  | <b>2914</b> | <b>3311</b>  | <b>3112</b> |      |
| %  | <b>113,6</b> | <b>93,6</b> | <b>106,4</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>4194</b>  |             | <b>4121</b>  | <b>3966</b> |      |
| %  | <b>105,7</b> |             | <b>103,9</b> | <b>100</b>  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 7.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 3 do estado de São Paulo.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |              |             |             |      |
|--|--------------|--------------|-------------|-------------|------|
| Região VCU SP III - 2020                   |              |              |             |             |      |
| Município                                  | TBIO Sagaz   | TBIO Toruk   | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Palmital                                   | 2043         | 2084         | 2068        | 2076        | 8,8  |
| <b>Média</b>                               | <b>2043</b>  | <b>2084</b>  | <b>2068</b> | <b>2076</b> |      |
| %  | <b>98,4</b>  | <b>100,4</b> | <b>99,6</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU SP II - 2021                    |              |              |             |             |      |
| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |              |             |             |      |
| Região VCU SP III - 2021                   |              |              |             |             |      |
| Município                                  | TBIO Sagaz   | TBIO Toruk   | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Palmital                                   | 2206         | 2243         | 1684        | 1963        | 18,0 |
| <b>Média</b>                               | <b>2206</b>  | <b>2243</b>  | <b>1684</b> | <b>1963</b> |      |
| %  | <b>112,4</b> | <b>114,3</b> | <b>85,7</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>2124</b>  | <b>2163</b>  | <b>1876</b> | <b>2019</b> |      |
| %  | <b>105,2</b> | <b>107,1</b> | <b>92,9</b> | <b>100</b>  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 8.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado de Santa Catarina.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU SC I - 2020</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Campos Novos                                    | 5159              | 5499              | 5139              | 5319        | 11,0       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5159</b>       | <b>5499</b>       | <b>5139</b>       | <b>5319</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>97,0</b>       | <b>103,4</b>      | <b>96,6</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU SC I - 2021</b>                   |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Campos Novos                                    | 7347              | 7971              | 6371              | 7171        | 11,3       |
| <b>Média</b>                                    | <b>7347</b>       | <b>7971</b>       | <b>6371</b>       | <b>7171</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>102,4</b>      | <b>111,1</b>      | <b>88,9</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>6253</b>       | <b>6735</b>       | <b>5755</b>       | <b>6245</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>100,1</b>      | <b>107,8</b>      | <b>98,2</b>       | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 9.** Dados de rendimento da cultivar TBIO Sagaz em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado de Santa Catarina.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU SC II - 2020</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Abelardo Luz                                    | 6789              | 6642              | 5975              | 6308        | 7,0        |
| <b>Média</b>                                    | <b>6789</b>       | <b>6642</b>       | <b>5975</b>       | <b>6308</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>107,6</b>      | <b>105,3</b>      | <b>94,7</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU SC II - 2021</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>TBIO Sagaz</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Abelardo Luz                                    | 5920              | 5360              | 5780              | 5570        | 11,0       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5920</b>       | <b>5360</b>       | <b>5780</b>       | <b>5570</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>106,3</b>      | <b>96,2</b>       | <b>103,8</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>6354</b>       | <b>6001</b>       | <b>5877</b>       | <b>5939</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>107,0</b>      | <b>101,0</b>      | <b>99,0</b>       | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO CALIBRE PARA AS REGIÕES DE VCU RSI, RSII, SCI, SCII, PRI, MSIII, SPII, SPIII E REGIÃO IV

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfro<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

O cultivar TBIO Calibre foi lançado na safra de 2021 para as Regiões de Adaptação 2 e 3 do Paraná, e 2 de São Paulo. As características mais marcantes da cultivar TBIO Calibre é seu alto potencial de rendimento de grãos e sua ampla indicação de cultivo. Em relação as principais moléstias que atacam a cultura, é moderadamente suscetível ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC); possui reação intermediária ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e à giberela (*Fusarium graminearum*); e moderadamente resistente à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), à brusone (*Pyricularia oryzae*) e ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV).

Tendo em vista seus resultados a campo, estamos estendendo sua indicação de cultivo para as regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul, 1 e 2 de Santa Catarina, 1 do Paraná, 2 e 3 de São Paulo, 3 do Mato Grosso do Sul, Região 4\_Cultivo Irrigado e Cultivo Sequeiro para MG (região do município de Três Corações).

Os dados de rendimento estão apresentados nas tabelas 1 a 12.

**Tabela 1.** Dados de rendimento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 1 do Estado do Rio Grande do Sul.

| Testemunhas           |           |             |                           |              |             |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>RS</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Coxilha               |           |             | 3819                      | 3723         | 3674        |             | <b>8,4</b>  |
| Passo Fundo           |           |             | 4980                      | 4958         | 4646        |             | <b>7,8</b>  |
| Vacaria               |           |             | 5691                      | 5402         | 5403        |             | <b>7,1</b>  |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>4830</b>               | <b>4694</b>  | <b>4574</b> | <b>4634</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,2</b>              | <b>101,3</b> | <b>98,7</b> | <b>100</b>  |             |
| Testemunhas           |           |             |                           |              |             |             |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>RS</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Passo Fundo           |           |             | 5723                      | 6390         | 6365        |             | <b>7,2</b>  |
| Ciríaco               |           |             | 6684                      | 6481         | 5627        |             | <b>8,0</b>  |
| Enestina              |           |             | 5485                      | 5206         | 5294        |             | <b>8,9</b>  |
| Vacaria               |           |             | 6874                      | 6663         | 6376        |             | <b>12,3</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>6191</b>               | <b>6185</b>  | <b>5915</b> | <b>6050</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>102,3</b>              | <b>102,2</b> | <b>97,8</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>5510</b>               | <b>5439</b>  | <b>5244</b> | <b>5341</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>103,2</b>              | <b>101,8</b> | <b>98,2</b> | <b>100</b>  |             |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 2.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado do Rio Grande do Sul.

| Testemunhas |                       |      |                     |              |              |             |      |
|-------------|-----------------------|------|---------------------|--------------|--------------|-------------|------|
| Região      | Local                 | Ano  | TBIO Calibre        | TBIO Audaz   | TBIO Astro   | TM          | CV%  |
| VCU 2       | RS                    | 2020 | kg.ha <sup>-1</sup> |              |              |             |      |
|             | Santa Rosa            |      | 5421                | 4714         | 3661         |             | 15,2 |
|             | Ijuí                  |      | 3422                | 3926         | 3004         |             | 18,0 |
|             | Santo Augusto         |      | 4693                | 4892         | 4229         |             | 7,1  |
|             | <b>Média</b>          |      | <b>4512</b>         | <b>4511</b>  | <b>3631</b>  | <b>4071</b> |      |
|             | <b>%</b>              |      | <b>111,0</b>        | <b>111,0</b> | <b>89,0</b>  | <b>100</b>  |      |
| Testemunhas |                       |      |                     |              |              |             |      |
| Região      | Local                 | Ano  | TBIO Calibre        | TBIO Audaz   | TBIO Astro   | TM          | CV%  |
| VCU 2       | RS                    | 2021 | kg.ha <sup>-1</sup> |              |              |             |      |
|             | Condor                |      | 5565                | 5551         | 5238         |             | 7,2  |
|             | Cachoeira do Sul      |      | 8270                | 7371         | 7434         |             | 8,0  |
|             | Santa Rosa            |      | 4987                | 4664         | 5270         |             | 8,9  |
|             | Santo Augusto         |      | 5384                | 5320         | 5359         |             | 12,3 |
|             | <b>Média</b>          |      | <b>6051</b>         | <b>5726</b>  | <b>5826</b>  | <b>5775</b> |      |
|             | <b>%</b>              |      | <b>104,8</b>        | <b>99,1</b>  | <b>100,9</b> | <b>100</b>  |      |
|             | <b>Média (2 anos)</b> |      | <b>5281</b>         | <b>5118</b>  | <b>4728</b>  | <b>5341</b> |      |
|             | <b>%</b>              |      | <b>107,3</b>        | <b>104,0</b> | <b>96,0</b>  | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 3.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 1 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |             |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz  | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |              |             |             |
| Campos Novos          |           |             | 5696                      | 5139        | 5499         |             | <b>11,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>5696</b>               | <b>5139</b> | <b>5499</b>  | <b>5319</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>107,1</b>              | <b>96,6</b> | <b>103,4</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz  | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |              |             |             |
| Campos Novos          |           |             | 7877                      | 6371        | 7971         |             | <b>11,3</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>7877</b>               | <b>6371</b> | <b>7971</b>  | <b>7171</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>109,8</b>              | <b>88,8</b> | <b>111,2</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>6786</b>               | <b>5755</b> | <b>6735</b>  | <b>6245</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>109,0</b>              | <b>92,2</b> | <b>107,8</b> | <b>100</b>  |             |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 4.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |              |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Abelardo Luz          |           |             | 6857                      | 5975         | 6642         |             | <b>7,0</b>  |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>6857</b>               | <b>5975</b>  | <b>6642</b>  | <b>6308</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>108,7</b>              | <b>94,7</b>  | <b>105,3</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Abelardo Luz          |           |             | 5571                      | 5780         | 5360         |             | <b>11,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>5571</b>               | <b>5780</b>  | <b>5360</b>  | <b>5570</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>100,0</b>              | <b>103,8</b> | <b>96,2</b>  | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>6214</b>               | <b>5877</b>  | <b>6001</b>  | <b>5939</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,6</b>              | <b>99,0</b>  | <b>101,0</b> | <b>100</b>  |             |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 5.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 1 do Estado do Paraná.

| Testemunhas  |           |             |                           |              |             |             |      |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro  | TM          | CV%  |
| <b>VCU 1</b> | <b>PR</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |      |
| Guarapuava   |           |             | 6668                      | 5837         | 5387        |             | 7,3  |
| Pinhão       |           |             | 3936                      | 3876         | 3876        |             | 8,2  |
| Ponta Grossa |           |             | 6157                      | 5108         | 5159        |             | 10,4 |
| <b>Média</b> |           |             | <b>5587</b>               | <b>4940</b>  | <b>4807</b> | <b>4873</b> |      |
| <b>%</b>     |           |             | <b>114,6</b>              | <b>101,4</b> | <b>98,6</b> | <b>100</b>  |      |

| Testemunhas           |           |             |                           |              |             |             |      |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro  | TM          | CV%  |
| <b>VCU 1</b>          | <b>PR</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |      |
| Guarapuava            |           |             | 4877                      | 4457         | 4488        |             | 10,0 |
| Pinhão                |           |             | 5974                      | 5456         | 4987        |             | 7,7  |
| Ponta Grossa          |           |             | 4081                      | 3984         | 3178        |             | 11,3 |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>4977</b>               | <b>4632</b>  | <b>4218</b> | <b>4425</b> |      |
| <b>%</b>              |           |             | <b>112,5</b>              | <b>104,7</b> | <b>95,3</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>5282</b>               | <b>4786</b>  | <b>4512</b> | <b>4649</b> |      |
| <b>%</b>              |           |             | <b>113,6</b>              | <b>102,9</b> | <b>97,1</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 6.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro no ano de 2020, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

| Testemunhas  |           |             |                           |              |              |             |      |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro   | TM          | CV%  |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |      |
| Itapeva      |           |             | 6049                      | 5205         | 4666         |             | 11,7 |
| Itaberá      |           |             | 4137                      | 4381         | 4673         |             | 14,9 |
| <b>Média</b> |           |             | <b>5093</b>               | <b>4793</b>  | <b>4669</b>  | <b>4731</b> |      |
| <b>%</b>     |           |             | <b>107,6</b>              | <b>101,3</b> | <b>108,7</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 7.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Astro e ORSFEROZ no ano de 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas  |                           |              | TM          | CV%  |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|------|
|              |           |             | TBIO Calibre | TBIO Astro                | ORSFEROZ     |             |      |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |      |
| Itapeva      |           |             | 2725         | 2119                      | 2408         |             | 11,7 |
| Itaberá      |           |             | 3871         | 3710                      | 3896         |             | 14,9 |
| <b>Média</b> |           |             | <b>3298</b>  | <b>2915</b>               | <b>3152</b>  | <b>3033</b> |      |
| <b>%</b>     |           |             | <b>108,7</b> | <b>96,1</b>               | <b>103,9</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 8.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro no ano de 2020, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas  |                           |              | TM          | CV%  |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|------|
|              |           |             | TBIO Calibre | TBIO Audaz                | TBIO Astro   |             |      |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |      |
| Palmital     |           |             | 2169         | 1882                      | 1986         |             | 10,4 |
| <b>Média</b> |           |             | <b>2169</b>  | <b>1882</b>               | <b>1986</b>  | <b>1934</b> |      |
| <b>%</b>     |           |             | <b>112,1</b> | <b>97,3</b>               | <b>102,7</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 9.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Astro e ORSFEROZ no ano de 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas  |                           |             | TM          | CV%  |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|-------------|-------------|------|
|              |           |             | TBIO Calibre | TBIO Audaz                | ORSFEROZ    |             |      |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |             |      |
| Palmital     |           |             | 2127         | 1913                      | 1635        |             | 17,0 |
| <b>Média</b> |           |             | <b>2127</b>  | <b>1913</b>               | <b>1635</b> | <b>1774</b> |      |
| <b>%</b>     |           |             | <b>119,9</b> | <b>107,8</b>              | <b>92,2</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 10.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 3 de Estado de Mato Grosso do Sul.

| Testemunhas           |           |             |                           |              |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b>          | <b>MS</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
|                       |           |             |                           |              |              |             |             |
|                       |           |             |                           |              |              |             |             |
| Laguna Carapã         |           |             | 2951                      | 2285         | 2514         |             | <b>12,0</b> |
| Maracaju              |           |             | 4191                      | 3410         | 3574         |             | <b>12,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>3571</b>               | <b>2847</b>  | <b>3044</b>  | <b>2945</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>121,2</b>              | <b>96,7</b>  | <b>103,3</b> | <b>100</b>  |             |
| Testemunhas           |           |             |                           |              |              |             |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Audaz   | TBIO Astro   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b>          | <b>MS</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
|                       |           |             |                           |              |              |             |             |
|                       |           |             |                           |              |              |             |             |
| Itapeva               |           |             | 1712                      | 1566         | 1503         |             | <b>18,0</b> |
| Itaberá               |           |             | 2366                      | 2725         | 2199         |             | <b>20,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>2039</b>               | <b>2145</b>  | <b>1851</b>  | <b>1998</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>102,0</b>              | <b>107,3</b> | <b>92,7</b>  | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>2805</b>               | <b>2496</b>  | <b>2447</b>  | <b>2471</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>113,5</b>              | <b>101,0</b> | <b>99,0</b>  | <b>100</b>  |             |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 11.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Sintonia e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4\_Cultivo Sequeiro.

|              |                       |             | Testemunhas               |               |              |             |             |
|--------------|-----------------------|-------------|---------------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|
| Região       | Local                 | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Sintonia | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Sequeiro</b>       | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |               |              |             |             |
|              | Campo Alegre de Goiás |             | 3369                      | 2725          | 2842         |             | <b>16,1</b> |
|              | Uberaba               |             | 6000                      | 4623          | 5744         |             | <b>16,1</b> |
|              | Rio Verde             |             | 2317                      | 2159          | 1239         |             | <b>18,0</b> |
|              | <b>Média</b>          |             | <b>3895</b>               | <b>3169</b>   | <b>3275</b>  | <b>3222</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>121,0</b>              | <b>98,3</b>   | <b>101,7</b> | <b>100</b>  |             |
|              |                       |             | Testemunhas               |               |              |             |             |
| Região       | Local                 | Ano         | TBIO Calibre              | TBIO Sintonia | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Sequeiro</b>       | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |               |              |             |             |
|              | Uberaba               |             | 1944                      | 2064          | 1563         |             | <b>10,0</b> |
|              | São Gotardo           |             | 1393                      | 1665          | 1554         |             | <b>7,7</b>  |
|              | Nazareno              |             | 2051                      | 2601          | 2251         |             | <b>11,3</b> |
|              | <b>Média</b>          |             | <b>1796</b>               | <b>2110</b>   | <b>1789</b>  | <b>1949</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>92,1</b>               | <b>108,3</b>  | <b>91,7</b>  | <b>100</b>  |             |
|              | <b>Média (2 anos)</b> |             | <b>2845</b>               | <b>2639</b>   | <b>2532</b>  | <b>4649</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>110,0</b>              | <b>102,1</b>  | <b>97,9</b>  | <b>100</b>  |             |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

**Tabela 12.** Dados de rendimento (kg ha<sup>-1</sup>) do cultivar TBIO Calibre em relação as testemunhas TBIO Aton e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4 Cultivo Irrigado.

| Testemunhas |                    |      |                     |             |              |             |      |
|-------------|--------------------|------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------|
| Região      | Local              | Ano  | TBIO Calibre        | TBIO Aton   | BRS 264      | TM          | CV%  |
| VCU 4       | Irrigado           | 2020 | kg.ha <sup>-1</sup> |             |              |             |      |
|             | Planaltina         |      | 9322                | 8504        | 8679         |             | 8,9  |
|             | São Gotardo        |      | 4727                | 3752        | 4979         |             | 19,0 |
|             | Água Fria de Goiás |      | 9069                | 8348        | 7084         |             | 7,8  |
|             | <b>Média</b>       |      | <b>7706</b>         | <b>6868</b> | <b>6914</b>  | <b>6891</b> |      |
|             | <b>%</b>           |      | <b>111,8</b>        | <b>99,7</b> | <b>100,3</b> | <b>100</b>  |      |

| Testemunhas |                       |      |                     |              |             |             |      |
|-------------|-----------------------|------|---------------------|--------------|-------------|-------------|------|
| Região      | Local                 | Ano  | TBIO Calibre        | TBIO Aton    | BRS 264     | TM          | CV%  |
| VCU 4       | Irrigado              | 2021 | kg.ha <sup>-1</sup> |              |             |             |      |
|             | Planaltina            |      | 8027                | 7698         | 7127        |             | 11,7 |
|             | São Gotardo           |      | 3761                | 3311         | 3681        |             | 6,7  |
|             | Luís E. Magalhães     |      | 6202                | 6033         | 6070        |             | 6,5  |
|             | <b>Média</b>          |      | <b>5997</b>         | <b>5681</b>  | <b>5626</b> | <b>5653</b> |      |
|             | <b>%</b>              |      | <b>106,1</b>        | <b>100,5</b> | <b>99,5</b> | <b>100</b>  |      |
|             | <b>Média (2 anos)</b> |      | <b>6851</b>         | <b>6274</b>  | <b>6270</b> | <b>6272</b> |      |
|             | <b>%</b>              |      | <b>109,2</b>        | <b>100,1</b> | <b>99,9</b> | <b>100</b>  |      |

TM: média das testemunhas, CV %: coeficiente de variação, % TM: % em relação à média das testemunhas.

### Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO BLANC PARA AS REGIÕES SCI, SCII, SPII e SPIII

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

A cultivar TBIO Blanc foi lançada na safra de 2021 para as Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul e 1, 2 e 3 do Paraná. Em 2022, estamos estendendo a indicação de cultivo para Regiões de Adaptação 1 e 2 de Santa Catarina e Regiões 2 e 3 de São Paulo.

A cultivar TBIO Blanc apresenta hábito vegetativo intermediário, porte médio e ciclo médio-tardio. É moderadamente resistente ao crestamento, à debulha e ao acamamento. Possui reação moderadamente suscetível para ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), para o oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), para a giberela (*Fusarium graminearum*); e para o vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC); intermediária para a mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*); e, moderadamente resistente para a brusone na espiga (*Pyricularia grisea*) e para o vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus - SBWMV*).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabelas 1 a 4.

**Tabela 1** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Blanc** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 1 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |             |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Blanc                | TBIO Audaz  | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |              |             |             |
| Campos Novos          |           |             | 5890                      | 5139        | 5499         |             | <b>11,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>5890</b>               | <b>5139</b> | <b>5499</b>  | <b>5319</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>110,7</b>              | <b>96,6</b> | <b>103,4</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Blanc                | TBIO Audaz  | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |              |             |             |
| Campos Novos          |           |             | 7028                      | 6371        | 7971         |             | <b>11,3</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>7028</b>               | <b>6371</b> | <b>7971</b>  | <b>7171</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>98,0</b>               | <b>88,8</b> | <b>111,2</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>6459</b>               | <b>5155</b> | <b>6735</b>  | <b>5945</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>108,6</b>              | <b>86,7</b> | <b>113,3</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 2** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Blanc** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |              |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Blanc                | TBIO Audaz   | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Abelardo Luz          |           |             | 6600                      | 5975         | 6642         |             | <b>7,0</b>  |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>6600</b>               | <b>5975</b>  | <b>6642</b>  | <b>6308</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,6</b>              | <b>94,7</b>  | <b>105,3</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Blanc                | TBIO Audaz   | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Abelardo Luz          |           |             | 5817                      | 5780         | 5360         |             | <b>11,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>5817</b>               | <b>5780</b>  | <b>5360</b>  | <b>5570</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,4</b>              | <b>103,8</b> | <b>96,2</b>  | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>6208</b>               | <b>5877</b>  | <b>6001</b>  | <b>5939</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,5</b>              | <b>98,9</b>  | <b>100,1</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 3** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Blanc** em relação as testemunhas TBIO Sossego e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

| Testemunhas  |           |             |                       |                           |              |              |             |
|--------------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Blanc            | TBIO Sossego              | TBIO Toruk   | TM           | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |
|              |           |             | Itapeva               | 4666                      | 4034         | 5183         | <b>11,7</b> |
|              |           |             | Itaberá               | 4673                      | 4561         | 4307         | <b>14,9</b> |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>4669</b>               | <b>4297</b>  | <b>4745</b>  | <b>4521</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>103,3</b>              | <b>95,0</b>  | <b>105,0</b> | <b>100</b>  |
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Blanc            | TBIO Sossego              | TBIO Toruk   | TM           | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |
|              |           |             | Itapeva               | 4211                      | 4112         | 3957         | <b>11,9</b> |
|              |           |             | Itaberá               | 3607                      | 3760         | 3278         | <b>16,7</b> |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>3909</b>               | <b>3936</b>  | <b>3617</b>  | <b>3776</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>103,5</b>              | <b>104,2</b> | <b>95,8</b>  | <b>100</b>  |
|              |           |             | <b>Média (2 anos)</b> | <b>4289</b>               | <b>4116</b>  | <b>4181</b>  | <b>4148</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>103,4</b>              | <b>99,2</b>  | <b>100,8</b> | <b>100</b>  |

**Tabela 4** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Blanc** em relação as testemunhas TBIO Ponteiro e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Testemunhas  |           |             |                       |                           |              |             |             |
|--------------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Blanc            | TBIO Ponteiro             | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |           |             | Palmital              | 2203                      | 2139         | 2084        | <b>8,8</b>  |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>2203</b>               | <b>2139</b>  | <b>2084</b> | <b>2111</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>104,3</b>              | <b>101,3</b> | <b>98,7</b> | <b>100</b>  |
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Blanc            | TBIO Ponteiro             | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |           |             | Palmital              | 2528                      | 2541         | 2243        | <b>18,0</b> |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>2528</b>               | <b>2541</b>  | <b>2243</b> | <b>2392</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>105,7</b>              | <b>106,2</b> | <b>93,8</b> | <b>100</b>  |
|              |           |             | <b>Média (2 anos)</b> | <b>2365</b>               | <b>2340</b>  | <b>2163</b> | <b>2251</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>105,1</b>              | <b>103,9</b> | <b>96,1</b> | <b>100</b>  |

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO TRUNFO PARA A REGIÃO SPIII

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

A cultivar TBIO Trunfo foi lançado na safra 2020 para as Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, 1, 2 e 3 do Paraná, Região 2 de São Paulo e Região 3 de Mato Grosso do Sul. Em 2022, está sendo estendida a indicação de cultivo para a Região de Adaptação 3 de São Paulo.

TBIO Trunfo apresenta hábito vegetativo semi-ereto, porte médio e ciclo precoce, sendo moderadamente resistente ao crestamento. Apresenta comportamento intermediário para debulha e para o acamamento. É moderadamente suscetível ao oídio (*Blumeria g/raminis* f. sp. *tritici*); intermediário para ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*); e, moderadamente resistente para giberela (*Fusarium graminearum*), brusone na espiga (*Pyricularia oryzae*) e mosaico comum do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Trunfo** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Ponteiro no ano de 2020, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas               |             |               | TM          | CV%        |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------|---------------|-------------|------------|
|              |           |             | TBIO Trunfo               | TBIO Audaz  | TBIO Ponteiro |             |            |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |               |             |            |
| Palmital     |           |             | 2062                      | 2068        | 2139          |             | <b>8,8</b> |
| <b>Média</b> |           |             | <b>2062</b>               | <b>2068</b> | <b>2139</b>   | <b>2103</b> |            |
| <b>%</b>     |           |             | <b>98,0</b>               | <b>98,3</b> | <b>101,7</b>  | <b>100</b>  |            |

**Tabela 2** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Trunfo** em relação as testemunhas TBIO Audaz e ORSFEROZ no ano de 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas               |              |             | TM          | CV%         |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|              |           |             | TBIO Trunfo               | TBIO Audaz   | ORSFEROZ    |             |             |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Palmital     |           |             | 2049                      | 1684         | 1635        |             | <b>18,0</b> |
| <b>Média</b> |           |             | <b>2049</b>               | <b>1684</b>  | <b>1635</b> | <b>1659</b> |             |
| <b>%</b>     |           |             | <b>123,5</b>              | <b>101,5</b> | <b>98,5</b> | <b>100</b>  |             |

### Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO ASTRO PARA AS REGIÕES SCI, SCII, SPII, SPIII e MSIII

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroí<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

A cultivar TBIO Astro foi lançada na safra de 2019 para as Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul e 1, 2 e 3 do Paraná. Em 2022, estamos estendendo a indicação de cultivo para Regiões de Adaptação 1 e 2 de Santa Catarina, Regiões 2 e 3 de São Paulo e Região 3 de Mato Grosso do Sul.

TBIO Astro tem hábito vegetativo intermediário, porte baixo e ciclo superprecoce. É moderadamente resistente (MR) ao crestamento e também se destaca pela moderada resistência (MR) à germinação na espiga, debulha natural e acamamento. Em relação às principais doenças da cultura, TBIO Astro apresenta moderada resistência (MR) à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), brusone (*Pyricularia grisea*) e ao vírus do mosaico do trigo (VMT). Apresenta resistência moderada (MR) à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e bacteriose (*Pseudomonas sp.*), resistência intermediária (MR/MS) à giberela e moderada susceptibilidade (MS) ao oídio (*Blumeria graminis*).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabelas 1 a 6.

**Tabela 1** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Sonic e TBIO Sossego nos anos de 2018 e 2019, na Região de Adaptação 1 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |              |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Astro                | TBIO Sonic   | TBIO Sossego | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2018</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Canoinhas             |           |             | 3142                      | 2762         | 2674         |             | <b>12,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>3142</b>               | <b>2762</b>  | <b>2674</b>  | <b>2718</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>115,6</b>              | <b>101,6</b> | <b>98,4</b>  | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Astro                | TBIO Sonic   | TBIO Sossego | TM          | CV%         |
| <b>VCU 1</b>          | <b>SC</b> | <b>2019</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Canoinhas             |           |             | 3240                      | 2853         | 3923         |             | <b>11,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>3240</b>               | <b>2853</b>  | <b>3923</b>  | <b>3388</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>95,6</b>               | <b>84,2</b>  | <b>115,8</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>3191</b>               | <b>2807</b>  | <b>3298</b>  | <b>3052</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>104,5</b>              | <b>92,0</b>  | <b>108,0</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 2** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Sonic e TBIO Sossego nos anos de 2017 e 2018, na Região de Adaptação 2 do Estado de Santa Catarina.

| Testemunhas           |           |             |                           |             |              |             |             |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Astro                | TBIO Sonic  | TBIO Sossego | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2017</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |              |             |             |
| Chapecó               |           |             | 3066                      | 2252        | 2928         |             | <b>16,1</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>3066</b>               | <b>2252</b> | <b>2928</b>  | <b>2590</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>118,4</b>              | <b>86,9</b> | <b>113,1</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Astro                | TBIO Sonic  | TBIO Sossego | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b>          | <b>SC</b> | <b>2018</b> | <b>kg.ha-1</b>            |             |              |             |             |
| Chapecó               |           |             | 3899                      | 3207        | 4215         |             | <b>10,5</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>3899</b>               | <b>3207</b> | <b>4215</b>  | <b>3711</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>105,1</b>              | <b>86,4</b> | <b>113,6</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>3482</b>               | <b>2729</b> | <b>3571</b>  | <b>3150</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>110,5</b>              | <b>86,6</b> | <b>113,4</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 3** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Sonic nos anos de 2018 e 2019, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

|              |           |             | Testemunhas  |                           |              |  |             |             |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro   | TBIO Sonic                | CD 150       |  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2017</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |  |             |             |
|              |           |             | 4086         | 4490                      | 4148         |  |             | <b>11,0</b> |
|              |           |             | 5472         | 5410                      | 3972         |  |             | <b>10,0</b> |
|              |           |             | <b>4779</b>  | <b>4950</b>               | <b>4060</b>  |  | <b>4505</b> |             |
|              |           |             | <b>106,1</b> | <b>109,9</b>              | <b>90,1</b>  |  | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro   | TBIO Sonic                | CD 150       |  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2018</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |  |             |             |
|              |           |             | 1741         | 1504                      | 1444         |  |             | <b>13,9</b> |
|              |           |             | 2687         | 2360                      | 2808         |  |             | <b>18,0</b> |
|              |           |             | <b>2214</b>  | <b>1932</b>               | <b>2126</b>  |  | <b>2029</b> |             |
|              |           |             | <b>109,1</b> | <b>95,2</b>               | <b>104,8</b> |  | <b>100</b>  |             |
|              |           |             | <b>3496</b>  | <b>3441</b>               | <b>3093</b>  |  | <b>3267</b> |             |
|              |           |             | <b>107,0</b> | <b>105,3</b>              | <b>94,7</b>  |  | <b>100</b>  |             |

**Tabela 4** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Duque no ano de 2020, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

|              |           |             | Testemunhas  |                           |              |  |             |             |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro   | TBIO Audaz                | TBIO Duque   |  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |  |             |             |
|              |           |             | 1986         | 1882                      | 1959         |  |             | <b>10,4</b> |
|              |           |             | <b>1986</b>  | <b>1882</b>               | <b>1959</b>  |  | <b>1920</b> |             |
|              |           |             | <b>103,4</b> | <b>98,0</b>               | <b>102,0</b> |  | <b>100</b>  |             |

**Tabela 5** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Audaz e ORSFEROZ no ano de 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

|              |           |             | Testemunhas  |                           |             |  |             |             |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|-------------|--|-------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro   | TBIO Audaz                | ORSFEROZ    |  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |  |             |             |
|              |           |             | 1913         | 1684                      | 1635        |  | 1659        | <b>18,0</b> |
|              |           |             | <b>1913</b>  | <b>1684</b>               | <b>1635</b> |  | <b>1659</b> |             |
|              |           |             | <b>115,3</b> | <b>101,5</b>              | <b>98,5</b> |  | <b>100</b>  |             |

**Tabela 6** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Astro** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Sonic nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de Mato Grosso do Sul

| Testemunhas  |           |             |                       |                           |              |              |             |
|--------------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro            | TBIO Audaz                | TBIO Sonic   | TM           | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>MS</b> | <b>2019</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |
|              |           |             | Laguna Carapã         | 2641                      | 2733         | 2293         | 14,5        |
|              |           |             | Amambaí               | 1171                      | 1603         | 1485         | 13,7        |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>1906</b>               | <b>2168</b>  | <b>1886</b>  | <b>2028</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>94,0</b>               | <b>107,0</b> | <b>93,0</b>  | <b>100</b>  |
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Astro            | TBIO Audaz                | TBIO Sonic   | TM           | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>MS</b> | <b>2020</b> |                       | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |
|              |           |             | Laguna Carapã         | 2514                      | 2285         | 2330         | 12,0        |
|              |           |             | Maracaju              | 3574                      | 3410         | 4338         | 12,0        |
|              |           |             | <b>Média</b>          | <b>3044</b>               | <b>2847</b>  | <b>3334</b>  | <b>3090</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>98,5</b>               | <b>92,1</b>  | <b>107,8</b> | <b>100</b>  |
|              |           |             | <b>Média (2 anos)</b> | <b>2475</b>               | <b>2507</b>  | <b>2610</b>  | <b>2558</b> |
|              |           |             | <b>%</b>              | <b>96,7</b>               | <b>98,0</b>  | <b>102,0</b> | <b>100</b>  |

### Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO DUQUE PARA AS REGIÕES SPII, SPIII, MSIII E REGIÃO IV CULTIVOS SEQUEIRO E IRRIGADO

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

A cultivar TBIO Duque foi lançada na safra de 2018 para as Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul e 1, 2 e 3 do Paraná e teve a indicação de cultivo estendida para as Regiões de Adaptação 1 e 2 de Santa Catarina, 4 de Minas Gerais (sequeiro e irrigado), 4 de Goiás (sequeiro e irrigado) e 4 do Distrito Federal (sequeiro e irrigado) em 2019. Em 2022, estamos estendendo a indicação de cultivo para Regiões de Adaptação 2 e 3 de São Paulo, Região 3 de Mato Grosso do Sul e Região 4 Cultivos sequeiro e irrigado.

TBIO Duque tem hábito vegetativo intermediário, porte baixo a médio e ciclo precoce. Apresenta ótima resistência ao crestamento (R) e boa resistência (MR) à germinação na espiga e acamamento. Para a debulha natural é classificado como de resistência intermediária (MR/MS). TBIO Duque apresenta moderada a alta resistência (MR) à brusone (*Pyricularia grisea*), ferrugem do colmo (*Puccinia graminis tritici*), septoriose das glumas (*Stagonospora nodorum*) e vírus do mosaico (VMT). Apresenta resistência intermediária (MR/MS) à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*), giberela (*Fusarium sp.*) e bacteriose (*Pseudomonas sp.*). Para o oídio (*Blumeria graminis*) e ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) é moderadamente suscetível (MS).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabelas 1 a 5.



**Tabela 3** – Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar **TBIO Duque** em relação as testemunhas TBIO Audaz e TBIO Astro nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de Mato Grosso do Sul.

|              |                       |             | Testemunhas  |                           |              |             |             |
|--------------|-----------------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Região       | Local                 | Ano         | TBIO Duque   | TBIO Audaz                | TBIO Astro   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>MS</b>             | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              | Laguna Carapã         |             | 2324         | 2285                      | 2514         |             | <b>12,0</b> |
|              | Maracaju              |             | 3908         | 3410                      | 3574         |             | <b>12,0</b> |
|              | <b>Média</b>          |             | <b>3116</b>  | <b>2847</b>               | <b>3044</b>  | <b>2945</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>105,8</b> | <b>96,7</b>               | <b>103,3</b> | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local                 | Ano         | TBIO Duque   | TBIO Audaz                | TBIO Astro   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b> | <b>MS</b>             | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              | Laguna Carapã         |             | 2279         | 1566                      | 1503         |             | <b>18,0</b> |
|              | Maracaju              |             | 3121         | 2725                      | 2199         |             | <b>19,0</b> |
|              | <b>Média</b>          |             | <b>2700</b>  | <b>2145</b>               | <b>1851</b>  | <b>1998</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>135,1</b> | <b>107,3</b>              | <b>92,7</b>  | <b>100</b>  |             |
|              | <b>Média (2 anos)</b> |             | <b>2908</b>  | <b>2496</b>               | <b>2447</b>  | <b>2471</b> |             |
|              | <b>%</b>              |             | <b>117,7</b> | <b>101,0</b>              | <b>99,0</b>  | <b>100</b>  |             |

**Tabela 4** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Duque** em relação as testemunhas TBIO Sintonia e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4 \_Cultivo Sequeiro

| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Duque   | Testemunhas               |              | TM          | CV%         |
|--------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
|              |                         |             |              | TBIO Sintonia             | BRS 264      |             |             |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo sequeiro</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |                         |             | 3299         | 2725                      | 2842         |             | <b>16,1</b> |
|              |                         |             | 5360         | 4591                      | 5744         |             | <b>16,1</b> |
|              |                         |             | 2157         | 2106                      | 1832         |             | <b>18,0</b> |
|              |                         |             | <b>3605</b>  | <b>3141</b>               | <b>3473</b>  | <b>3307</b> |             |
|              |                         |             | <b>109,0</b> | <b>95,0</b>               | <b>105,0</b> | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Duque   | TBIO Sintonia             | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo sequeiro</b> | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |                         |             | 2215         | 2195                      | 2250         |             | <b>15,2</b> |
|              |                         |             | 2214         | 2064                      | 1562         |             | <b>14,0</b> |
|              |                         |             | 2401         | 2601                      | 2251         |             | <b>19,0</b> |
|              |                         |             | <b>2277</b>  | <b>2287</b>               | <b>2021</b>  | <b>2154</b> |             |
|              |                         |             | <b>105,7</b> | <b>106,2</b>              | <b>93,8</b>  | <b>100</b>  |             |
|              |                         |             | <b>2941</b>  | <b>2714</b>               | <b>2747</b>  | <b>2730</b> |             |
|              |                         |             | <b>107,7</b> | <b>99,4</b>               | <b>100,6</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 5** – Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar **TBIO Duque** em relação as testemunhas TBIO Aton e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4 \_Cultivo Irrigado

|                        |                         | Testemunhas |                           |              |              |             |             |  |
|------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--|
| Região                 | Local                   | Ano         | TBIO Duque                | TBIO Aton    | BRS 264      | TM          | CV%         |  |
| <b>VCU 4</b>           | <b>Cultivo irrigado</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |  |
| Planaltina             |                         |             | 7889                      | 8504         | 8679         |             | <b>8,9</b>  |  |
| São Gotardo            |                         |             | 4719                      | 3752         | 4979         |             | <b>19,0</b> |  |
| Água Fria de Goiás     |                         |             | 8345                      | 8348         | 7084         |             | <b>7,8</b>  |  |
| <b>Média</b>           |                         |             | <b>6984</b>               | <b>6868</b>  | <b>6914</b>  | <b>6891</b> |             |  |
| <b>%</b>               |                         |             | <b>101,3</b>              | <b>99,7</b>  | <b>101,3</b> | <b>100</b>  |             |  |
| Região                 | Local                   | Ano         | TBIO Duque                | TBIO Aton    | BRS 264      | TM          | CV%         |  |
| <b>VCU 4</b>           | <b>Cultivo irrigado</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |  |
| Planaltina             |                         |             | 7174                      | 7698         | 7127         |             | <b>11,7</b> |  |
| São Gotardo            |                         |             | 3256                      | 3311         | 3681         |             | <b>6,7</b>  |  |
| Luís Eduardo Magalhães |                         |             | 6088                      | 6033         | 6070         |             | <b>6,5</b>  |  |
| <b>Média</b>           |                         |             | <b>5506</b>               | <b>5681</b>  | <b>5626</b>  | <b>5653</b> |             |  |
| <b>%</b>               |                         |             | <b>97,4</b>               | <b>100,5</b> | <b>99,5</b>  | <b>100</b>  |             |  |
| <b>Média (2 anos)</b>  |                         |             | <b>6245</b>               | <b>6274</b>  | <b>6270</b>  | <b>6272</b> |             |  |
| <b>%</b>               |                         |             | <b>99,6</b>               | <b>100,1</b> | <b>99,9</b>  | <b>100</b>  |             |  |

### Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO ATON PARA AS REGIÕES SPII, SPIII e REGIÃO IV CULTIVOS SEQUEIRO E IRRIGADO

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

A cultivar TBIO Aton foi lançada na safra de 2019 Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul, 1 e 2 de Santa Catarina, 1, 2 e 3 do Paraná, 3 de Mato Grosso do Sul, 4 de Minas Gerais (sequeiro e irrigado), 4 de Goiás (sequeiro e irrigado) e 4 do Distrito Federal (sequeiro e irrigado). Em 2022, estamos estendendo a indicação de cultivo para Regiões Regiões 2 e 3 de São Paulo e Região 4, cultivos sequeiro e irrigado.

TBIO Aton apresenta hábito vegetativo entre semi-prostrado e intermediário, porte entre baixo e médio e ciclo médio, sendo definido como resistente (R) ao crestamento. Também se destaca pela moderada resistência (MR) à debulha natural, tendo reação intermediária ao acamamento. Em relação às principais moléstias da cultura, TBIO Aton apresenta resistência (R) ao oídio (*Blumeria graminis*), moderada resistência (MR) à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e brusone (*Pyricularia grisea*), e resistência à moderada resistência (R/MR) ao vírus do mosaico do trigo (VMT). É intermediário (MR/MS) para giberela (*Fusarium sp.*), bacteriose (*Pseudomonas sp.*) e germinação na espiga, e moderadamente suscetível (MS) à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabelas 1 a 5.

**Tabela 1** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Aton** em relação as testemunhas TBIO Sossego e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

|              |           |             | Testemunhas           |                     |              |             |             |
|--------------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------|--------------|-------------|-------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Aton             | TBIO Sossego        | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |                       | kg.ha <sup>-1</sup> |              |             |             |
|              |           |             | 5860                  | 4034                | 5258         |             | <b>16,2</b> |
|              |           |             | 4305                  | 4561                | 4160         |             | <b>14,0</b> |
|              |           |             | <b>5082</b>           | <b>4297</b>         | <b>4709</b>  | <b>4503</b> |             |
|              |           |             | <b>112,8</b>          | <b>95,4</b>         | <b>104,6</b> | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Aton             | TBIO Sossego        | TBIO Toruk   | TM          | CV%         |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> |                       | kg.ha <sup>-1</sup> |              |             |             |
|              |           |             | 4663                  | 4112                | 3957         |             | <b>11,9</b> |
|              |           |             | 3680                  | 3760                | 3278         |             | <b>16,7</b> |
|              |           |             | <b>4171</b>           | <b>3936</b>         | <b>3617</b>  | <b>3776</b> |             |
|              |           |             | <b>104,5</b>          | <b>104,2</b>        | <b>95,8</b>  | <b>100</b>  |             |
|              |           |             | <b>Média (2 anos)</b> | <b>4626</b>         | <b>4116</b>  | <b>4163</b> | <b>4139</b> |
|              |           |             | <b>111,8</b>          | <b>99,4</b>         | <b>100,6</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 2** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Aton** em relação as testemunhas TBIO Sossego e TBIO Toruk nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

|              |           |             | Testemunhas  |                     |             |             |            |
|--------------|-----------|-------------|--------------|---------------------|-------------|-------------|------------|
| Região       | Local     | Ano         | TBIO Aton    | TBIO Sossego        | TBIO Toruk  | TM          | CV%        |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> |              | kg.ha <sup>-1</sup> |             |             |            |
|              |           |             | 2244         | 2164                | 2084        |             | <b>8,8</b> |
|              |           |             | <b>2244</b>  | <b>2164</b>         | <b>2084</b> | <b>2124</b> |            |
|              |           |             | <b>105,6</b> | <b>101,9</b>        | <b>98,1</b> | <b>100</b>  |            |

**Tabela 3** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Aton** em relação as testemunhas TBIO Astro e ORSFEROZ no ano de 2021, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local        | Ano         | TBIO Aton    | Testemunhas               |             | TM          | CV%         |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
|              |              |             |              | TBIO Astro                | ORSFEROZ    |             |             |
| <b>VCU 3</b> | <b>SP</b>    | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |             |             |             |
|              | Palmital     |             | 2130         | 1913                      | 1635        |             | <b>18,0</b> |
|              | <b>Média</b> |             | <b>2130</b>  | <b>1913</b>               | <b>1635</b> | <b>1774</b> |             |
|              | <b>%</b>     |             | <b>120,0</b> | <b>107,8</b>              | <b>92,2</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 4** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Aton** em relação as testemunhas TBIO Sintonia e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4 \_Cultivo Sequeiro

| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Aton    | Testemunhas               |              | TM          | CV%         |
|--------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
|              |                         |             |              | TBIO Sintonia             | BRS 264      |             |             |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo sequeiro</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              | Campo Alegre de Goiás   |             | 3952         | 2725                      | 2842         |             | <b>16,1</b> |
|              | Uberaba                 |             | 4623         | 4591                      | 5744         |             | <b>16,1</b> |
|              | Nazareno                |             | 2459         | 2106                      | 1832         |             | <b>18,0</b> |
|              | <b>Média</b>            |             | <b>3678</b>  | <b>3141</b>               | <b>3473</b>  | <b>3307</b> |             |
|              | <b>%</b>                |             | <b>111,2</b> | <b>95,0</b>               | <b>105,0</b> | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Aton    | TBIO Sintonia             | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo sequeiro</b> | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              | Rio Verde               |             | 2556         | 2195                      | 2250         |             | <b>15,2</b> |
|              | Uberaba                 |             | 2175         | 2064                      | 1562         |             | <b>14,0</b> |
|              | Nazareno                |             | 2774         | 2601                      | 2251         |             | <b>19,0</b> |
|              | <b>Média</b>            |             | <b>2502</b>  | <b>2287</b>               | <b>2021</b>  | <b>2154</b> |             |
|              | <b>%</b>                |             | <b>116,1</b> | <b>106,2</b>              | <b>93,8</b>  | <b>100</b>  |             |
|              | <b>Média (2 anos)</b>   |             | <b>3093</b>  | <b>2714</b>               | <b>2747</b>  | <b>2730</b> |             |
|              | <b>%</b>                |             | <b>113,3</b> | <b>99,4</b>               | <b>100,6</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 5** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Aton** em relação as testemunhas TBIO Duque e BRS 264 nos anos de 2020 e 2021, na Região de Adaptação 4 \_ Cultivo Irrigado

|              |                         |             | Testemunhas  |                           |              |             |             |
|--------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Aton    | TBIO Duque                | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo irrigado</b> | <b>2020</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |                         |             | 8504         | 7889                      | 8679         |             | <b>8,9</b>  |
|              |                         |             | 3752         | 4719                      | 4979         |             | <b>19,0</b> |
|              |                         |             | 8348         | 8345                      | 7084         |             | <b>7,8</b>  |
|              |                         |             | <b>6868</b>  | <b>6984</b>               | <b>6914</b>  | <b>6949</b> |             |
|              |                         |             | <b>98,8</b>  | <b>100,5</b>              | <b>99,5</b>  | <b>100</b>  |             |
| Região       | Local                   | Ano         | TBIO Aton    | TBIO Duque                | BRS 264      | TM          | CV%         |
| <b>VCU 4</b> | <b>Cultivo irrigado</b> | <b>2021</b> |              | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |
|              |                         |             | 7698         | 7174                      | 7127         |             | <b>11,7</b> |
|              |                         |             | 3311         | 3256                      | 3681         |             | <b>6,7</b>  |
|              |                         |             | 6033         | 6088                      | 6070         |             | <b>6,5</b>  |
|              |                         |             | <b>5681</b>  | <b>5506</b>               | <b>5626</b>  | <b>5566</b> |             |
|              |                         |             | <b>102,1</b> | <b>98,9</b>               | <b>101,1</b> | <b>100</b>  |             |
|              |                         |             | <b>6274</b>  | <b>6245</b>               | <b>6270</b>  | <b>6257</b> |             |
|              |                         |             | <b>100,3</b> | <b>99,8</b>               | <b>100,2</b> | <b>100</b>  |             |

### Referências bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## EXTENSÃO DE CULTIVO DA CULTIVAR TBIO PONTEIRO PARA AS REGIÕES SPII E SPIII

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Leticia Tonello<sup>1</sup>, Diego Trevisan<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup> e Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

A cultivar TBIO Ponteiro foi lançada na safra de 2018 para as Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul e 1 do Paraná. Em 2019 foi estendida sua indicação de cultivo para as Regiões de Adaptação 1 e 2 de Santa Catarina, 2 e 3 do Paraná e 3 do Mato Grosso do Sul. Agora em 2022 estamos estendendo a cultivar para as Regiões 2 e 3 de São Paulo.

TBIO Ponteiro tem hábito vegetativo prostrado, porte médio e ciclo tardio. É resistente (R) ao crestamento e também se destaca pela moderada tolerância (MR) à germinação na espiga, debulha e acamamento. Em relação às principais moléstias da cultura, TBIO Ponteiro apresenta ótima resistência (R/MR) para ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), oídio (*Blumeria graminis*), brusone (*Pyricularia grisea*) e ao vírus do mosaico (VMT). Apresenta resistência intermediária (MR/MS) à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*), septoriose das glumas (*Stagonospora nodorum*), giberela (*Fusarium sp.*) e bacteriose (*Pseudomonas sp.*).

Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabela 1 e 2.

**Tabela 1** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Ponteiro** em relação as testemunhas TBIO Sossego e TBIO Toruk no ano de 2020, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas               |              |              | TM          | CV%         |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|              |           |             | TBIO Ponteiro             | TBIO Sossego | TBIO Toruk   |             |             |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |              |             |             |
| Itapeva      |           |             | 3801                      | 4034         | 5258         |             | <b>16,2</b> |
| Itaberá      |           |             | 4922                      | 4561         | 4160         |             | <b>14,0</b> |
| <b>Média</b> |           |             | <b>4361</b>               | <b>4297</b>  | <b>4709</b>  | <b>4503</b> |             |
| <b>%</b>     |           |             | <b>96,8</b>               | <b>95,4</b>  | <b>104,6</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 2** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Ponteiro** em relação as testemunhas TBIO Sossego e ORS 1403 no ano de 2021, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo.

| Região       | Local     | Ano         | Testemunhas               |              |             | TM          | CV%         |
|--------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|              |           |             | TBIO Ponteiro             | TBIO Sossego | ORS 1403    |             |             |
| <b>VCU 2</b> | <b>SP</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Itapeva      |           |             | 4850                      | 4112         | 3913        |             | <b>11,9</b> |
| Itaberá      |           |             | 4021                      | 3760         | 3408        |             | <b>16,7</b> |
| <b>Média</b> |           |             | <b>4435</b>               | <b>3936</b>  | <b>3660</b> | <b>3798</b> |             |
| <b>%</b>     |           |             | <b>116,8</b>              | <b>103,6</b> | <b>96,4</b> | <b>100</b>  |             |

**Tabela 3** – Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar **TBIO Ponteiro** em relação as testemunhas TBIO Sossego e TBIO Toruk no ano de 2020, na Região de Adaptação 3 do Estado de São Paulo.

| Região                | Local     | Ano         | Testemunhas               |              |             | TM          | CV%         |
|-----------------------|-----------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                       |           |             | TBIO Ponteiro             | TBIO Sossego | TBIO Toruk  |             |             |
| <b>VCU 3</b>          | <b>SP</b> | <b>2020</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Palmital              |           |             | 2139                      | 2164         | 2084        |             | <b>8,8</b>  |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>2139</b>               | <b>2164</b>  | <b>2084</b> | <b>2124</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>100,7</b>              | <b>101,9</b> | <b>98,1</b> | <b>100</b>  |             |
| Região                | Local     | Ano         | TBIO Ponteiro             | TBIO Sossego | TBIO Toruk  | TM          | CV%         |
| <b>VCU 3</b>          | <b>SP</b> | <b>2021</b> | <b>kg.ha<sup>-1</sup></b> |              |             |             |             |
| Palmital              |           |             | 2541                      | 2672         | 2243        |             | <b>18,0</b> |
| <b>Média</b>          |           |             | <b>2541</b>               | <b>2672</b>  | <b>2243</b> | <b>2457</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>103,4</b>              | <b>108,7</b> | <b>91,3</b> | <b>100</b>  |             |
| <b>Média (2 anos)</b> |           |             | <b>2340</b>               | <b>2418</b>  | <b>2163</b> | <b>2290</b> |             |
| <b>%</b>              |           |             | <b>102,2</b>              | <b>105,6</b> | <b>94,4</b> | <b>100</b>  |             |

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Instrução Normativa nº 58, de 19 de nov. de 2008. *Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 3, Brasília, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 38, de 1 de dez. de 2010. *Parâmetros de classificação e identificação de trigo*. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, Brasília, 2010.

## **POTENCIAL DE MIX DE CULTIVARES DE TRIGO PARA ESTABILIDADE PRODUTIVA**

Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>,  
Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup> e André Cunha Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: ernandes@biotrigo.com.br

Um mix de cultivares de trigo é composto pela mistura de sementes de duas ou mais cultivares. Wolfe (1985) já definia como mix de cultivares, a mistura de cultivares que variam para determinadas características, em especial para resistência a doenças, mas que sejam semelhantes o suficiente para serem cultivadas juntas. Portanto, uma das principais premissas da mistura de cultivares é a complementariedade das características presentes nas cultivares envolvidas.

A ideia de misturar diferentes cultivares de trigo não é algo recente no melhoramento ou na agricultura. Ela foi primeiramente proposta pela necessidade de reduzir o impacto de doenças em plantas, especialmente nas epidemias de ferrugem da folha e ferrugem do colmo. Depois disso, outros aspectos positivos do mix de cultivares passaram a ser observados como produtividade (Jackon & Wennig 1997, Cowger & Weisz 2008) qualidade industrial (Jackon & Wennig 1997) e principalmente estabilidade de produção (Chen et al., 2019; Borg et al., 2018). Este último tem sido o mais destacado e pode ser explicado pela complementariedade do mix frente a estresses bióticos e abióticos que variam a de ano a ano e nem sempre podem ser previstos com assertividade.

Atualmente vários países importantes e com tradição no cultivo de trigo tem adotado mix de cultivares de trigo como ferramenta para melhorar a produtividade e a estabilidade. Na França, por exemplo, a área cultivada com mix de cultivares representou 17% da área total de trigo em 2021 (ARVALIS, 2021). Pelas desafiadoras condições edafoclimáticas encontradas no Brasil, acredita-se que o mix de cultivares pode contribuir com maior estabilidade de

produção para os agricultores, beneficiando a cadeia como um todo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a performance de mix de cultivares de trigo para a região sul do Brasil.

Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados com 4 repetições nos seguintes locais no ano de 2020: Passo Fundo (PF20); São Luiz Gonzaga (SLG20) e Santa Rosa (SR20). No ano de 2021, os locais foram: Passo Fundo (PF21); São Luiz Gonzaga (SLG21); Santa Rosa (SR21) e Arapongas (ARAP21). O manejo da cultura foi realizado conforme as recomendações técnicas.

Os tratamentos consistiram das cultivares: BIO001; TBIO Aton e TBIO Audaz e mix destas cultivares em diferentes proporções: MIX01 (TBIO Aton 70% + BIO001 30%); MIX02 (TBIO Aton 40% + TBIO Audaz 40% + BIO001 20%) e MIX03 (TBIO Aton 60% + TBIO Audaz 20% + BIO001 20%). Em todos os locais, foi avaliado o rendimento de grãos, expresso em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e em PF21 e SR21 foi avaliado os parâmetros de qualidade da farinha P/L, força de glútem (W), AA e Estabilidade.

Para os dados de produtividade de grãos, procedeu-se com análise de variância (ANOVA) individualmente para cada local (dados não apresentados) e após, análise conjunta, teste de comparação de médias pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro e análise de adaptabilidade e estabilidade pelo método proposto por Eberhart e Russel (1996).

Analisando a tabela 1, o resumo da análise de variância não evidenciou significância para a fonte de variação Genótipo pelo teste F, contudo, observamos significância da fonte de variação Ambiente e interação Genótipo x Ambiente (G x A).

No que tange ao rendimento de grãos, não foram constatadas diferenças significativas entre as cultivares e nem mesmo entre as cultivares e os respectivos mixes compostos pelas mesmas (Tabela 2). Na maioria dos casos a média de produtividade dos mixes permaneceu próxima à média de rendimento de seus respectivos componentes ou mesmo levemente maior (MIX03). No entanto, podemos observar que ao longo dos ambientes há interação genótipo x ambiente. Por exemplo, TBIO Audaz e BIO001 possuem performances

contrastantes em SR21 e SLG20. Entretanto, os mixes compostos por estes dois materiais já não apresentam diferença significativa nestes dois ambientes. Isso tende a dar mais estabilidade de produção para mix.

Na tabela 3, observa-se que a cultivar TBIO Audaz apresentou adaptabilidade específica à ambiente favorável ( $B_1 > 1$ ) e baixa previsibilidade de desempenho ( $S^2d$  diferente de zero). Já a cultivar TBIO Aton apresentou produtividade média de grãos elevada, com adaptabilidade específica a ambiente desfavorável e alta previsibilidade de desempenho. Logo, as duas cultivares possuem comportamentos complementares quando pensamos em mix de cultivares. A cultivar BIO001 apresentou produtividade média e com adaptabilidade a ambiente desfavorável. Quando olhamos para os mixes logo percebemos que o rendimento médio desses ficou mais elevado. O MIX01 obteve produtividade média elevada e destaque para a adaptabilidade ampla deste material. O mix MIX02 apresentou produtividade média elevada com adaptabilidade específica a ambiente favorável e previsibilidade de produtividade, ou seja, estabilidade de rendimento. O destaque principal foi para o mix MIX03, o qual apresentou produtividade média elevada, adaptabilidade ampla e alta estabilidade de rendimento. Neste sentido, o MIX03 representa o ideotipo sugerido pelo modelo de adaptabilidade e estabilidade de Eberhart e Russel (1996), ou seja, elevada produtividade combinada com adaptabilidade ampla e estabilidade.

É importante ressaltar que nenhum outro tratamento foi considerado ideal pelo modelo proposto, ou seja, com adaptabilidade ampla e estabilidade para a produtividade de grãos. Isto foi possível apenas quando combinamos as diferentes cultivares na proporção adequada. A exemplo do MIX02 que possui adaptabilidade específica a ambiente favorável e estabilidade, em que o aumento da proporção de TBIO Audaz (40%) em relação ao MIX 201006 (20%), tornou o MIX201005 adaptável a ambiente favorável apenas, similar ao componente isolado TBIO Audaz. Portanto, estes dados sugerem que além de indicar os componentes adequados para a composição do mix, a proporção de cada componente é importante para formar o ideotipo buscado.

Estes resultados evidenciam o potencial e os benefícios do uso de mix de cultivares, que quando em componentes e proporções adequadas podem gerar

potenciais aumentos no rendimento de grãos com maior estabilidade produtiva em diferentes ambientes de cultivo.

#### **Referências bibliográficas:**

WOLFE, M.S. The current status and prospects of multiline cultivars and variety mixtures for disease resistance. **Annual Review of Phytopathology**, v.23, p.251-273, 1985.

EBERHART, A.S.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v.6, p.36-40, 1996.

JACKSON, L.F.; WENNIG, R.W. Use of wheat cultivar blends to improve grain yield and quality and reduce disease and lodging. **Field Crops Research**, v.52, p.261-269, 1997.

COWGER, C.; WEISZ, R. Wheat Blends (Mixtures) Produce a Yield Advantage in North Carolina. **Agronomy Journal**, v.100, p.169-177, 2008.

BORG, J.; KIAER, L.P.; LECARPENTIER, C.; GOLDRINGER, I.; GAUFFRETEAU, A; SAINT-JEAN, S.; BAROT, S.; ENJALBERT, J. Unfolding the potential of wheat cultivar mixtures: A meta-analysis perspective and identification of knowledge gaps. **Field Crops Research**, v.221, p.298-313, 2018.

CHEN, H.; NGUYEN, K.; IQBAL, M.; BERES, B.L.; HUCL, P.J.; SPANER, D. The performance of spring wheat cultivar mixtures under conventional and organic management in Western Canada. **Agrosystems, Geosciences & Environment**, v.3, p.1-14, 2020.

ARVALIS, 2021. **Ble tendre: les agriculteurs ont de plus en plus recours aux mélanges variétaux**, 5 p. (Arvalis Institut du végétal. Lettre d'information).

Tabela 1. Resumo da análise de variação da variável produtividade de grãos.

| Fonte de variação | GL  | QM         | F        |
|-------------------|-----|------------|----------|
| Genótipo (G)      | 5   | 64542.7    | 0.59 ns  |
| Ambiente (A)      | 6   | 55354715.6 | 506.29 * |
| G x A             | 30  | 305950.6   | 2.80 *   |
| A/G               | 36  | 9480744.8  | 86.71 *  |
| Resíduo           | 123 | 109335.5   |          |
| Média             |     | 4433.12    |          |
| CV (%)            |     | 7.46       |          |

GL: Graus de liberdade; QM: Quadrado médio; CV: Coeficiente de variação

Tabela 2. Comparação de médias dos tratamentos nos diferentes locais e anos de avaliação para a variável produtividade de grãos

| Genótipo  | Produtividade média kg.ha <sup>-1</sup> |             |            |            |            |             |             | Média  |
|-----------|---|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------|
|           | SLG21                                   | SR21        | PF21       | ARAP21     | PF20       | SLG20       | SR20        |        |
| MIX01     | C 4341.6 a                              | C 5353.1 a  | A 6847.5 a | D 3960.1 a | E 2789.2 a | E 2922.8 a  | B 5810.1 a  | 4574.9 |
| MIX02     | D 4125.0 a                              | B 5480.5 ab | A 6821.5 a | C 3979.7 a | D 2810.0 a | D 2830.4 ab | B 5857.8 a  | 4557.8 |
| MIX03     | D 4236.5 a                              | B 5510.5 ab | A 6840.2 a | C 3970.0 a | D 2874.4 a | D 3057.2 a  | B 5890.5 a  | 4625.6 |
| BIO001    | D 4054.1 a                              | B 5102.7 b  | A 6488.3 a | C 3658.5 a | D 2707.3 a | DC 3301.8 a | B 5644.9 a  | 4422.5 |
| TIO Aton  | D 4221.1 a                              | B 5504.3 ab | A 6830.4 a | C 4124.8 a | D 2830.3 a | D 2821.1 ab | AB 5837.3 a | 4595.6 |
| TIO Audaz | D4311.3 a                               | AB 5884.9 a | A 6750.4 a | C 4120.9 a | D 2774.6 a | D 2579.8 b  | B 5802.8 a  | 4603.5 |
| Média     | 4214.9                                  | 5472.7      | 6763.1     | 3969.0     | 2797.6     | 2918.9      | 5807.2      | 4563.3 |

Médias seguidas pela mesma letra MAIÚSCULA na horizontal e MINÚSCULA na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 3. Estimativa dos parâmetros de adaptabilidade  $B_1$  e estabilidade  $S^2d$  e produtividade média de grãos nos diferentes tratamentos avaliados

| Genótipo   | Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> ) | $B_1$             | $t(B_1 = 1)$ | Probabilidade % | $S^2d$      | $R^2$ |
|------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|-------------|-------|
| MIX01      | 4574.9                               | 0.98 <sup>1</sup> | -0.37        | 71.34           | 40003.6*    | 97.5  |
| MIX02      | 4557.8                               | 1.09              | 2.15         | 3.14            | 13133.6 ns  | 98.8  |
| MIX03      | 4625.6                               | 0.98 <sup>1</sup> | -0.38        | 70.47           | -24073.2 ns | 99.9  |
| BIO001     | 4422.5                               | 0.85              | -3.46        | 0.87            | 43521.3*    | 96.5  |
| TBIO Aton  | 4595.6                               | 0.95              | -1.20        | 23.02           | -7536.1 ns  | 99.2  |
| TBIO Audaz | 4603.5                               | 1.14              | 3.26         | 0.16            | 71382.8*    | 97.3  |

<sup>1</sup> Probabilidade de  $B_1 = 1$  pelo teste T; ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste T;  $B_1$  = Coeficiente de regressão;  $S^2d$  = desvio padrão da regressão;  $R^2$  = coeficiente de determinação;

## **ENSAIO SEMEADURA ANTECIPADA DE TRIGOS E TRITICALES VISANDO AVALIAÇÃO DO DANO DE GEADA 2021**

Juliano Luiz de Almeida<sup>1</sup> (\*) e Marcos Luiz Fostim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), Rodovia PR 540, Km 9, s/nº  
CEP 85139-400, Guarapuava - PR. (\*) Autor para correspondência:

juliano@agraria.com.br

Existem basicamente dois tipos de danos de geada nos cereais de inverno dependendo do estágio fenológico em que se encontra a cultura no momento do evento. Se a geada ocorrer a partir do estágio de final de alongação a início de emborrachamento em diante, o principal dano é a necrose da base do colmo causando a morte do colmo principal ou afilho(s) alguns dias após o evento (de cinco a sete dias). Neste tipo de dano observa-se principalmente que após o espigamento as espigas estão inférteis e com a coloração branca. Ao puxarmos estas espigas, as mesmas se destacam facilmente da planta mãe, sendo possível identificar a parte no colmo onde ocorreu o dano de necrose ocasionado pela geada. Neste caso de geadas em final de alongação a início de emborrachamento em diante, não tem sido observado diferenças entre os genótipos de trigo, pois os mesmos são considerados sensíveis a este tipo de dano. Escalonar a época de semeadura, levando em conta o ciclo dos diferentes genótipos, de forma que o espigamento ocorra após o período de maior possibilidade de ocorrência de geadas fortes tem sido uma das estratégias adotadas pelos agricultores que cultivam cereais de inverno nas regiões altas e frias (Almeida et al., 2011). Mais especificamente os agricultores direcionam as cultivares de cereais de inverno de ciclo longo para início da época de semeadura indicada, as cultivares de ciclo intermediário para o meio da época indicada e as cultivares de ciclo precoce para o final da época indicada pelo zoneamento agrícola para cada região. Como uma estratégia geral, para a região de Guarapuava, a época de semeadura dos cereais de inverno com diferentes ciclos é realizada de forma que o espigamento ocorra após o dia 15 de setembro, data em que podem ocorrer as últimas geadas. Não obstante outro tipo de geada é aquele que ocorre antes do estágio de alongação, quando as plantas de cereais de inverno ainda estão emitindo afillhos. O principal dano nesta fase é a queima da folha e existem diferenças de reação entre os genótipos de

trigo, quando avaliados dentro do mesmo estágio fenológico (Almeida e Fostim, 2007, Almeida et al., 2011, De Almeida e Fostim, 2017). Entretanto a geada é um fenômeno errático, pois depende da pré-cobertura, da altitude e da posição do talhão quanto à posição da incidência do sol da manhã. Desta forma os danos ocasionados nas lavouras de cereais de inverno são desuniformes dificultando a avaliação de dano em lavouras e experimentos. Devido a importância de se avaliar genótipos de cereais de inverno com relação a este tipo de dano, ensaios com este propósito devem ser semeados em época antecipada. É importante destacar que estes experimentos são passíveis de serem “perdidos” por geadas tardias e que devem ser posicionados no talhão de forma que o fenômeno seja uniforme dentro de cada repetição.

Desta forma o objetivo principal deste trabalho é relatar a reação de diferentes genótipos de trigos e triticales com relação ao dano de geada queima de folha.

O ensaio foi instalado no município de Guarapuava (FAPA). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial entre cobertura (com e sem cobertura quando ocorrem as geadas) e vinte genótipos de trigo e três genótipos de triticales, conduzido em três repetições. A área experimental escolhida era em resteva de milho, na parte mais baixa do terreno, com radiação solar nas primeiras horas do dia. Metade de cada parcela nunca foi coberta durante as geadas e a outra metade de cada parcela foi coberta com filme plástico transparente nos dias anteriores às geadas (Tabela 1). Já no início do experimento foram instalados depósitos de água em formato retangular na área coberta entre as parcelas, forrados com bolsas plásticas impermeáveis, perfazendo um volume de 20 litros de água por metro quadro. As parcelas foram cobertas a partir das 16 hs do dia anterior com previsão de geada e as coberturas eram retiradas a partir das 9 hs da manhã do dia seguinte. Foram instalados dois termômetros por repetição, tanto nas áreas cobertas, como nas áreas descobertas e as temperaturas mínimas foram anotadas (Tabela 1). A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto, no dia 1º de junho de 2021. Foi utilizada semeadura de parcelas Haldrup com 8 linhas de 2 m de comprimento, espaçadas 0,17 m entre si. A adubação de base utilizada foi de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-30-20 e em cobertura utilizou-se 56 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de uréia quando as plantas da maioria das parcelas estavam com 5 a 6 folhas. Também foram aplicados inseticidas e herbicidas para que pragas e plantas daninhas não comprometessem os resultados do ensaio. Para a obtenção do rendimento de grãos foram colhidas seis

linhas, perfazendo uma área de 2,04 m<sup>2</sup>, sendo a umidade corrigida para 13% para fins de comparação.

Na tabela 1 são apresentadas as temperaturas mínimas, na Estação Meteorológica da FAPA que faz parte da rede da SIMEPAR (em área próxima ao ensaio), médias obtidas nos termômetros que estavam nas repetições cobertas e médias obtidas nos termômetros que estavam nas repetições descobertas. Destacasse que temperaturas abaixo de +3,0°C foram consideradas como ocorrência de geada. Pode-se considerar que ocorreram três períodos de geada neste ano. A primeira série de geadas ocorreu dos dias 29 e 30 de junho e 1 de junho de 2021. Na madrugada da primeira geada as repetições que deveriam ser cobertas não foram, pois, a temperatura do final de tarde do dia anterior era amena e parecia não indicar a ocorrência de geadas. A primeira leitura do dano de geada foi realizada no dia 6 de julho de 2021, sete dias após o primeiro dia da série. A notas de reação de dano à geada é uma leitura visual, onde a nota zero indica que não foi observado nenhum sintoma de dano e nota 9 indica que todas as plantas da parcela foram severamente queimadas e destruídas.

Já na tabela 2 estão as análises de variância e coeficientes de correlação para as variáveis estudadas. As variáveis que apresentaram interações significativas entre o fator cobertura das parcelas e cultivares foram: rendimento de grãos, stand inicial antes do perfilhamento e ciclo. Para as variáveis nota de dano de geada ocorreu diferenças entre as parcelas cobertas e não cobertas.

Ficou evidenciado que existe diferença entre os genótipos de trigo e triticales quanto ao dano de geada na folha, bem como quanto a diferença de produtividade entre as parcelas cobertas e não cobertas durante as geadas. Cultivares com menor diferença de produtividade entre as parcelas cobertas e não cobertas tem uma maior resiliência a este tipo de dano.

### **Referências bibliográficas**

Almeida, J.L. de; Fostim, M.L. Ensaio de Épocas de Semeadura em Trigo 2006, FAPA, Guarapuava, PR 2007, In Ata, resumos e palestras da I Reunião da CBPTT & VII STT, Londrina, 24 a 26 de julho de 2007 – Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional: IAPAR. 2007, p 221-225.

Almeida, J.L. de; Caus. S.; Fostim, M.L. Dano de Geada nos Estádios Vegetativos do Trigo em Guarapuava Invernos 2010 e 2011. In Ata, resumos e palestras da V Reunião da CBPTT, Dourados, 25 a 28 de julho de 2011 – Dourados: Embrapa CPAO. [http://www.cpaio.embrapa.br/aplicacoes/cd\\_trigo/resumo.html](http://www.cpaio.embrapa.br/aplicacoes/cd_trigo/resumo.html).

De Almeida, J.L.; Fostim, M.L. Ensaio semeadura antecipada de trigo visando avaliação do dano de geada. In Ata, resumos e palestras da XI Reunião da CBPTT, Cascavel, 25 a 27 de julho de 2017 – Cascavel: COODETEC.

**Tabela 1.** Temperaturas mínimas na Estação Meteorológica da FAPA (SIMEPAR), nas parcelas cobertas, nas parcelas não cobertas durante as geadas ocorridas nos meses de junho, julho e agosto de 2021.

| Dia/mês | Temperatura mínima (°C) |                           |                               | Gradiente |
|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------|
|         | SIMEPAR                 | Coberta durante as geadas | Não coberta durante as geadas |           |
| 29/06   | -3,4                    | -                         | -                             | -         |
| 30/06   | -3,2                    | 3,0                       | -5,0                          | 8,0       |
| 01/07   | 3,8                     | 1,7                       | -1,7                          | 3,3       |
| 18/07   | -1,1                    | 5,3                       | -2,0                          | 7,3       |
| 19/07   | -4,4                    | 0,0                       | -7,0                          | 7,0       |
| 20/07   | -2,4                    | 0,7                       | -5,3                          | 6,0       |
| 21/07   | 0,2                     | 3,0                       | -1,7                          | 4,7       |
| 28/07   | -2,9                    | 2,3                       | -3,3                          | 5,7       |
| 29/07   | -4,2                    | 0,3                       | -3,3                          | 3,7       |
| 30/07   | -4,3                    | 0,0                       | -6,3                          | 6,3       |
| 02/08   | 4,7                     | 9,0                       | 6,0                           | 3,0       |
| 03/08   | 4,2                     | 8,7                       | 6,3                           | 2,3       |

Temperaturas abaixo de +3,0°C são consideradas como ocorrência de geada.

**Tabela 2.** Análise de variância e coeficientes de correlação para variáveis de campo e laboratório do Ensaio Semeadura Antecipada de trigos e triticales Visando Avaliação do Dano de Geada 2021, FAPA, Guarapuava, PR.

| Variáveis  | Teste F Cobertura   | Teste F Cultivar | Teste F Cultivar * Cobertura | Correlação com o rendimento de grãos ( $r^2$ ) |
|--|---------------------|------------------|------------------------------|--|
| Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )                                  | 46,2**              | 10,3**           | 2,6**                        | -  |
| Peso do hectolitro ( $\text{kg hl}^{-1}$ )                                   | 0,4 <sup>n.s.</sup> | 12,9**           | 0,6 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,18*                                      |
| Peso de mil sementes (g)   | 0,9 <sup>n.s.</sup> | 9,6**            | 0,5 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,01 <sup>n.s.</sup>                       |
| Stand inicial antes perfilhamento (plantas/ $\text{m}^2$ )                   | 0,9 <sup>n.s.</sup> | 2,9**            | 1,7*                         | (-) 0,05 <sup>n.s.</sup>                       |
| Nota dano geadas ocorridas em 29 e 30 de junho e 1º de junho de 2021         | 33,5**              | 8,8**            | 1,3 <sup>n.s.</sup>          | (-) 0,26 **                                    |
| Nota dano geadas ocorridas de 18 a 21 de julho de 2021                       | 59,4**              | 3,5**            | 1,0 <sup>n.s.</sup>          | (-) 0,23**                                     |
| Nota dano geadas ocorridas em 28, 29 e 30 de julho e 2 e 3 de agosto de 2021 | 16,4**              | 6,5**            | 0,8 <sup>n.s.</sup>          | (-) 0,24**                                     |
| Nº de colmos ([colmos principais + afilhos]/ $\text{m}^2$ )                  | 0,4 <sup>n.s.</sup> | 9,2**            | 1,6 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,21*                                      |
| Nº de colmos sem espigas ( $\text{m}^2$ )                                    | 0,2 <sup>n.s.</sup> | 3,7**            | 0,7 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,01 <sup>n.s.</sup>                       |
| Nº de espigas ( $\text{m}^2$ )   | 3,3 <sup>n.s.</sup> | 2,3**            | 0,8 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,27 <sup>n.s.</sup>                       |
| Colmos com espigas (%)   | 1,1 <sup>n.s.</sup> | 2,4**            | 0,7 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,06 <sup>n.s.</sup>                       |
| Colmos sem espigas (%)   | 0,8 <sup>n.s.</sup> | 2,2**            | 0,6 <sup>n.s.</sup>          | (-) 0,06 <sup>n.s.</sup>                       |
| Nº dias emergência emissão espigas   | 37,9**              | 147,8**          | 1,7*                         | (-) 0,15 <sup>n.s.</sup>                       |
| Nº de dias emergência a maturação  | 255,6**             | 33,5**           | 3,4**                        | (-) 0,22**                                     |
| Estatura de plantas (cm)   | 1,6 <sup>n.s.</sup> | 90,5**           | 0,5 <sup>n.s.</sup>          | (+) 0,00 <sup>n.s.</sup>                       |

† Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade; ‡ n.s.=não significativo.

## **DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO E TRITICALE NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA DO SUL/RS**

Sarah Caroline de Souza<sup>1</sup>, Adriele Storck<sup>1</sup>, Cássio Guilherme Capitânio<sup>1</sup>,  
Marlon Ouriques Bastiani<sup>1</sup>, Sabrina Dahmer<sup>1</sup>, Ingrid Borges de Souza<sup>1</sup>,  
Fernando Funck<sup>1</sup> e Gabriele Casarotto<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Três Tentos Agroindustrial S/A, Estrada p/ Figueiras, nº 1.300, Zona Rural, CEP 98.240-000, Santa Bárbara do Sul, RS. \*Autor para correspondência: gabriele.casarotto@3tentos.com.br.

O trigo possui alta relevância em diversas culturas ao redor do mundo, a sua farinha é amplamente utilizada desde os primórdios na fabricação de alimentos básicos que garantiram o desenvolvimento de civilizações. No Brasil, esta cultura foi introduzida pelos colonizadores que incentivaram o plantio deste cereal no país. No entanto, a falta de adaptação desta cultura ao clima brasileiro gerou uma limitação na produção.

As cultivares antigas, no geral, apesar de altamente rústicas apresentavam porte alto e baixo potencial produtivo. As cultivares mais recentes, com a inserção de genes que garantem menor porte e maior resistência, permitem maior teto produtivo. Apesar da evolução destes materiais genéticos, a busca por cultivares mais adaptáveis, de porte ainda menores e mais resistentes segue, visando o aumento de produtividade e qualidade de grãos.

Frente importância da cultura do trigo e sua alta demanda, é necessário o estudo de cultivares que demonstrem maior desempenho agrônomo e produtivo. Por essa razão, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes cultivares de trigo e triticales em condições de cultivo do município de Santa Bárbara do Sul – RS.

O experimento foi realizado no município de Santa Bárbara do Sul – RS, localizado a uma altitude de 514 m e coordenadas geográficas 28°21'14,70"S e 53°15'10.94"O. O clima da região é classificado como Cfa e o solo da área experimental classificado predominantemente como Latossolo Vermelho Escuro Húmico Argiloso. A implantação do ensaio foi realizada, com sementes previamente tratadas das cultivares avaliadas (Tabela1), no dia 02 de julho de 2021 em área sob sistema de plantio direto.

**Tabela 1** – Descrição dos tratamentos constituídos de diferentes cultivares de trigo e tritcale e as respectivas densidades de semeadura (sementes m<sup>-1</sup>) recomendadas para Santa Bárbara do Sul/RS.

| <b>Tratamento</b> | <b>Produtos</b> | <b>Densidade (sementes m<sup>-1</sup>)</b> |
|-------------------|-----------------|--|
| T1                | TBIO Astro      | 56,00                                      |
| T2                | TBIO Audaz      | 56,00                                      |
| T3                | TBIO Toruk      | 56,00                                      |
| T4                | TBIO Ponteiro   | 56,00                                      |
| T5                | TBIO Capricho   | 56,00                                      |
| T6                | TBIO ELLO CL    | 56,00                                      |
| T7                | TBIO Sinuelo    | 56,00                                      |
| T8                | TBIO Sossego    | 56,00                                      |
| T9                | TBIO Trunfo     | 56,00                                      |
| T10               | TBIO Calibre    | 56,00                                      |
| T11               | OR Senna        | 60,00                                      |
| T12               | OR Agile        | 60,00                                      |
| T13               | OR Guardiã      | 60,00                                      |
| T14               | OR Absoluto     | 60,00                                      |
| T15               | OR Feroz        | 60,00                                      |
| T16               | OR 1403         | 56,00                                      |
| T17               | FPS Regente     | 56,00                                      |
| T18               | FPS Certero     | 56,00                                      |
| T19               | FPS 161165      | 60,00                                      |
| T20               | FPS Luminus     | 60,00                                      |
| T21               | BRS Saturno     | 60,00                                      |
| T22               | BRS Belajoia    | 43,00                                      |
| T23               | BRS Tarumaxi    | 43,00                                      |
| T24               | BRS Reponte     | 43,00                                      |
| T25               | BRS PF 150271   | 60,00                                      |
| T26               | BRS Zênite      | 60,00                                      |

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro blocos e vinte e seis tratamentos, totalizando cento e quatro parcelas de 5,5 m de comprimento por 1,19 m de largura, contendo individualmente 7 linhas de semeadura distanciadas em 0,17 m.

A avaliação de estande ocorreu no dia 22 de julho de 2021 no qual realizou-se a contagem de plantas emergidas por metro linear. As avaliações de severidade de oídio, ferrugem e manchas foliares iniciaram-se no dia 11 de agosto de 2021 e seguiram sendo realizadas sempre quinze dias após cada aplicação de manutenção do ensaio, sendo atribuídos valores de severidade (%) para estas doenças. Estas informações foram utilizadas para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (CAMPBELL; MADDEN, 1990), obtida para fins de comparação de tratamentos e assim, determinar qual

cultivar apresentou maior sensibilidade às doenças. O acamamento foi avaliado 120 dias após a semeadura, atribuindo-se percentuais visuais de 0 a 100, considerando zero como todas as plantas eretas e cem como totalmente acamadas.

A colheita foi realizada com colhedora mecanizada, em toda área da parcela. As amostras foram pesadas, determinado o peso do hectolitro e a umidade, para posterior ajuste a 13% de umidade. A produtividade foi calculada pela conversão dos valores obtidos nas unidades experimentais para  $\text{kg ha}^{-1}$ . O valor ajustado do PH, foi estabelecido de acordo com a tabela de conversão para o trigo.

A análise de variância (Teste F) foi realizada utilizando-se o software R versão 4.0.4 (R Core Team, 2020), e quando significativos ( $p \leq 0,05$ ), agrupados pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Quando não se atendeu os pressupostos de normalidade e homogeneidade, os dados foram transformados utilizando-se a equação matemática  $\sqrt{x + 1}$ .

Para o estande de plantas, as cultivares BRS Belajoia, BRS Tarumã e BRS Reponte apresentaram menor número de plantas por metro, enquanto as cultivares FPS Luminus e TBIO Astro apresentaram altas médias de estande (Tabela 2). A obtenção de um valor de estande adequado é de suma importância, pois influencia diretamente a produtividade da cultura.

Durante a realização deste ensaio, não foi observado a ocorrência de ferrugem da folha (dados não apresentados). As médias de AACPD de oídio mostram que as cultivares TBIO Astro, FPS Regente, TBIO Trunfo e outras seis cultivares apresentaram altas médias (entre 584,88 e 419,13), significando maior sensibilidade destes materiais à oídio (Tabela 2). Para as manchas foliares observa-se que BRS Reponte demonstrou ser altamente sensível, considerando que sua média para AACPD foi a maior do ensaio e diferente de todos os demais tratamentos.

A cultivar BRS Saturno (triticale), BRS Reponte, ORS 1403, BRS Tarumaxi e TBIO Sossego apresentaram as maiores médias de acamamento, demonstrando serem matérias altamente suscetíveis ao acamamento e por essa razão, o plantio destas cultivares não são recomendados em locais onde as condições ambientais e nutricionais favoreçam o acamamento.

**Tabela 2** – Estande de plantas (plantas m<sup>-1</sup>), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de oídio e manchas foliares (Manchas), acamamento (%), produtividade (Prod; kg ha<sup>-1</sup>) e peso de hectolitro (PH; kg hl<sup>-1</sup>) obtidos no ensaio com diferentes cultivares de trigo e triticales.

| Trat. <sup>1</sup>          | Estande*     | -----AACPD----- |               |   |               | Acamamento* <sup>†</sup> | Prod*        | PH* |               |   |              |   |
|-----------------------------|--------------|-----------------|---------------|---|---------------|--------------------------|--------------|-----|---------------|---|--------------|---|
|                             |              | Oídio*          | Manchas*      |   |               |                          |              |     |               |   |              |   |
| T1                          | 28,07        | a               | 584,88        | a | 623,38        | b                        | 0,00         | c   | 6.385,20      | c | 77,58        | b |
| T2                          | 24,32        | a               | 466,88        | a | 577,25        | b                        | 10,25        | c   | 6.795,00      | b | 77,75        | b |
| T3                          | 24,44        | a               | 217,38        | b | 632,75        | b                        | 8,50         | c   | 6.414,00      | c | 76,48        | c |
| T4                          | 25,25        | a               | 136,88        | b | 591,87        | b                        | 0,50         | c   | 6.370,20      | c | 78,13        | b |
| T5                          | 23,63        | b               | 460,00        | a | 615,50        | b                        | 3,50         | c   | 6.058,20      | d | 77,23        | c |
| T6                          | 23,63        | b               | 293,50        | b | 581,87        | b                        | 2,25         | c   | 5.982,00      | d | 77,03        | c |
| T7                          | 23,44        | b               | 519,75        | a | 627,62        | b                        | 2,50         | c   | 6.184,20      | c | 78,35        | b |
| T8                          | 25,13        | a               | 484,75        | a | 607,12        | b                        | 62,50        | a   | 6.055,20      | d | 76,03        | c |
| T9                          | 25,50        | a               | 541,50        | a | 593,62        | b                        | 44,25        | b   | 6.624,00      | b | 80,83        | a |
| T10                         | 23,32        | b               | 419,13        | a | 612,75        | b                        | 5,75         | c   | 6.834,00      | b | 77,60        | b |
| T11                         | 27,69        | a               | 138,13        | b | 663,25        | b                        | 29,75        | c   | 5.868,00      | d | 75,60        | d |
| T12                         | 25,44        | a               | 133,75        | b | 590,00        | b                        | 0,00         | c   | 6.711,00      | b | 76,28        | c |
| T13                         | 27,38        | a               | 127,50        | b | 636,00        | b                        | 40,25        | b   | 5.923,20      | d | 75,33        | d |
| T14                         | 26,63        | a               | 159,38        | b | 591,00        | b                        | 8,25         | c   | 6.829,20      | b | 76,70        | c |
| T15                         | 25,00        | a               | 146,50        | b | 536,50        | b                        | 21,50        | c   | 6.805,20      | b | 77,68        | b |
| T16                         | 23,13        | b               | 72,88         | b | 569,12        | b                        | 72,75        | a   | 6.987,00      | b | 78,48        | b |
| T17                         | 22,75        | b               | 557,75        | a | 615,25        | b                        | 12,00        | c   | 6.159,00      | c | 75,20        | d |
| T18                         | 25,25        | a               | 70,88         | b | 678,62        | b                        | 18,25        | c   | 6.348,00      | c | 78,20        | b |
| T19                         | 26,19        | a               | 41,75         | b | 607,75        | b                        | 33,50        | c   | 5.920,20      | d | 78,28        | b |
| T20                         | 28,69        | a               | 469,00        | a | 701,25        | b                        | 5,00         | c   | 5.977,20      | d | 75,13        | d |
| T21                         | 25,82        | a               | 40,38         | b | 646,12        | b                        | 88,25        | a   | 6.915,00      | b | 73,08        | e |
| T22                         | 21,00        | c               | 75,75         | b | 594,50        | b                        | 11,00        | c   | 5.578,20      | d | 78,08        | b |
| T23                         | 19,44        | c               | 99,75         | b | 661,75        | b                        | 66,00        | a   | 4.237,20      | e | 69,18        | f |
| T24                         | 18,82        | c               | 54,25         | b | 883,50        | a                        | 85,25        | a   | 6.031,20      | d | 78,45        | b |
| T25                         | 24,63        | a               | 112,13        | b | 562,62        | b                        | 18,50        | c   | 6.057,00      | d | 76,55        | c |
| T26                         | 26,13        | a               | 165,50        | b | 642,00        | b                        | 52,00        | b   | 8.439,00      | a | 73,90        | e |
| <b>Média</b>                | <b>24,64</b> | -               | <b>253,46</b> | - | <b>624,73</b> | -                        | <b>27,01</b> | -   | <b>105,50</b> | - | <b>76,66</b> | - |
| <b>C.V. (%)<sup>2</sup></b> | <b>11,77</b> | -               | <b>34,00</b>  | - | <b>12,82</b>  | -                        | <b>42,57</b> | -   | <b>3,68</b>   | - | <b>1,01</b>  | - |

\*Significativo pelo teste F e médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup> Não-significativo pelo teste F, com 5% de probabilidade de erro. <sup>†</sup> Dados transformados pela equação matemática  $\sqrt{x + 1}$ , médias reais apresentadas.

<sup>1</sup>Tratamento. <sup>2</sup> Coeficiente de variação.

A cultivar BRS Zênite (triticales) demonstrou boa tolerância às doenças avaliadas, refletindo na alta produtividade (Tabela 2). Tal fato explica em parte o índice de acamamento (mediano) exibido pela cultivar. No entanto, o PH apresentado pela mesma fez uma das menores médias.

Em segundo plano para produtividade de grãos, as cultivares de trigo TBIO Audaz, Trunfo e Calibre, OR Agile, Absoluto, Feroz e 1403 e a cultivar de triticales BRS Saturno, apresentaram valores elevados. As menores médias de produtividade e PH conferida neste ensaio foi demonstrada por BRS Tarumaxi. A alta umidade observada por esta cultivar quando a colheita foi realizada (dados não apresentados), uma vez que é uma cultivar de trigo de duplo propósito e apresentou longo estágio vegetativo, justifica as médias dos componentes de rendimento obtidos neste trabalho.

Para este trabalho não foram observadas reduções drásticas nas médias de avaliação de rendimento pelos tratamentos que exibiram maiores severidade de doenças. Indicando que apesar de suscetíveis a oídio e manchas, estas cultivares apresentam potencial produtivo e podem ser utilizadas em áreas propensas a esta doença, desde que seja realizado o monitoramento e manejo adequado contra os patógenos causadores destas doenças.

A escolha de cultivares é de extrema relevância na instalação do sistema produtivo. Por esse motivo a escolha de cultivares que apresentem resistência a doenças e ao acamamento são muito importantes, principalmente em áreas favoráveis, pois estes fatores juntamente com a adoção de manejos adicionais são determinantes para o sucesso da lavoura. Nas condições de cultivo deste ensaio no município de Santa Bárbara do Sul/RS, a cultivar BRS Zênite de triticales apresentou a maior produtividade, apesar de exibir baixo peso de hectolitro.

### **Referências bibliográficas**

- R Core Team. **R**: A language and environment for statistical computing. Version 4.0.4. R Foundation for Statistical Computing: Vienna, 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Introduction to plant disease epidemiology. **John Wiley & Sons**, New York, 655 p. 1990

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO NO CERRADO DE RORAIMA

Daniel Augusto Schurt <sup>1(\*)</sup>, Vicente Gianluppi<sup>1</sup>, Oscar José Smiderle<sup>1</sup>, José Alberto Martell Mattioni<sup>1</sup>, Daniel Gianluppi<sup>1</sup>, Edvan Alves Chagas<sup>1</sup>, Edmilson Evangelista da Silva<sup>1</sup> e Julio César Albrecht<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Roraima, Rodovia BR 174, km 08, Caixa Postal 133, CEP 69.301-970, Boa Vista, RR. (\*) Autor para correspondência: [daniel.schurt@embrapa.br](mailto:daniel.schurt@embrapa.br)

<sup>2</sup>Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, Km 18 Caixa Postal: 08223 CEP: 73310-970, Planaltina, DF.

Os desafios para a produção mundial de alimentos até 2050 são as necessidades de melhorar a produção e produtividade das culturas. As sementes adaptadas as condições ambientais são fundamentais para este contexto. O Brasil tem sólida posição como um dos maiores produtores mundiais de grãos, mas é um grande importador de grãos de trigo, para atender a cadeia produtiva. Dado a atual crise mundial de abastecimento de trigo, o governo brasileiro por meio da Embrapa, está fazendo grande esforço no sentido de diminuir a dependência externa, com a inclusão de áreas de cerrado e novas tecnologias de produção. Os cerrados do Brasil central com altitudes acima de 500-800 metros já produzem acima de 8 toneladas de grãos por hectare, em áreas irrigadas, e com isso tem despertado o interesse de produtores de outras regiões do País (Chagas et al., 2020), como as de Roraima. Diante dessa demanda, a Embrapa, detentora do conhecimento usado para produção de trigo no país, inicia seus trabalhos também em Roraima. A demanda interna por trigo é superior a produção brasileira. Isso mostra a necessidade de adotar práticas de manejo de cultivo que promovam a produção de sementes de alta qualidade para favorecer o adequado estabelecimento e desenvolvimento das lavouras no campo, visando atender às necessidades do mercado em quantidade e qualidade. A produtividade da cultura ocorre da interação entre o ambiente, a genética da planta e o manejo empregado. Quanto ao trigo no Brasil, no contexto do manejo agrônomo, há demanda significativa pela qualidade das sementes (fisiológica, física, genética e sanitária), uma vez que esta cultura ocupa áreas sob diferentes condições edafoclimáticas. A disponibilidade de material genético adaptado para diferentes regiões do País, tanto no que diz respeito às condições edafoclimáticas, quanto aos estresses ocasionados por fatores bióticos,

faz parte da resolução das limitações atuais. Os resultados desse trabalho estão incluídos nas cultivares já produzidas pela Embrapa e utilizadas pelos produtores ao longo de sua história. Roraima está localizado na Amazônia Setentrional e se distingue dos demais Estados da região Amazônia por apresentar diversos biomas, entre eles o Cerrado, também conhecido como savana ou lavrado, com vocação para o cultivo de grãos, especialmente.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a adaptação das cultivares de trigo da Embrapa Cerrados, para as condições dos cerrados de Roraima. O trabalho experimental foi conduzido na Sede da Embrapa Roraima, em Boa Vista, situado entre as coordenadas geográficas de (N 02° 45' 26,89"; W 60° 43' 52,78"), e elevação de 90 metros. As cultivares utilizadas foram: BRS 264, BRS 394 e BRS 404. Estas sementes foram tratadas com fungicidas (Standak-Top® na dose de 2 ml por kg de semente), plantadas com espaçamento de 20 cm entre linhas e 5 metros de comprimento. Foram utilizadas 80 sementes por metro linear com germinação superior a 90%, semeadas de forma manual em sulcos de 5 cm de profundidade. O solo foi corrigido com (2.000 kg.ha<sup>-1</sup>) de calcário dolomítico com PRNT 80%, conforme a análise do solo. Também foi feita a correção de fósforo usando 660 kg.ha<sup>-1</sup> de super fosfato simples. As adubações de base foram feitas utilizando-se 500 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK 08-28-16 na linha de plantio, 10 kg.ha<sup>-1</sup> de ácido bórico e 50 kg.ha<sup>-1</sup> de micronutriente (FTE-BR-12®). Posteriormente, aplicou-se 50 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK 08-28-16 a lanço, 240 kg.ha<sup>-1</sup> de ureia, parcelada em três vezes e 180 kg.ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio também parcelada em três vezes. A adubação foliar com feita com o uso de Drip Micro® na concentração de 10 gramas para 5 litros de água. O controle de pragas e doenças foram feitos com a aplicação dos inseticidas (Fipronil®, Actara®, Sumithion®, Belt® e Evidence® e fungicidas (Priori-xtra® e Monaris®), conforme recomendação do fabricante. As variáveis avaliadas foram: datas de emergência, perfilhamento, florescimento, maturação fisiológica, altura de planta (cm), tamanho (cm) número de espigas, espiguetas e produtividade de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) e a ocorrência de pragas e doenças. Por ocasião da colheita, também foi avaliada a qualidade de grão na pós-colheita (peso de mil sementes, grau de umidade do grão, peso hectolitro e qualidade da farinha para panificação). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições e as médias comparadas através de teste de média com uso do software SISVAR (FERREIRA, 2019).

A emergência de plantas ocorreu três dias após a sementeira, enquanto o perfilhamento ocorreu após os 18 dias. Vale destacar que 50% das espigas estavam floridas com 37 dias após a emergência. Com 44 dias já tinha grãos leitosos nas cultivares BRS 264 e BRS 394. A maturação fisiológica ocorreu com 56 dias de ciclo. As plantas apresentaram uma altura média de 60 a 65 para as cultivares BRS 264 e BRS 394, enquanto para a cultivar BRS 404 aproximadamente 45 cm. A colheita foi feita de forma manual, após 66 dias da emergência das plantas, e a produtividade média de grãos obtida foi de 3.021 (50,3sc) e 2.854,8 (47,6sc) kg.ha<sup>-1</sup> para cultivares BRS 294 e BRS 394, respectivamente. A cultivar BRS 404 não foi colhida por apresentar muitas falhas dentro da parcela. O tamanho médio das espigas para as cultivares BRS 294, BRS 394 e BRS 404 foram de 7 a 9,4 cm. O número médio de espiguetas foram das cultivares BRS 294, BRS 394 e BRS 404 foram de 12 a 15. As principais pragas que apresentaram problemas durante o cultivo foram a formiga cortadeira (*Atta* sp) e lagarta *Spodoptera frugiperda*, que foram identificadas e controladas com aplicações de inseticidas. Já no caso das doenças foi identificado fungo *Rhizoctonia solani* colonizando as raízes e causando a morte de plantas na parcela. O fungo foi preservado no laboratório de fitopatologia para estudos de identificação e trabalhos futuros. Não observamos doenças foliares nem manchas nos grãos. Os grãos foram colhidos de forma manual e trilhados em trilhadeira estacionária e em seguida passados manualmente em peneiras oblongas para limpeza final. Amostras de grãos obtidos das cultivares BRS 264 e BRS 394 foram enviadas para laboratório de qualidade de grãos da Embrapa Trigo. As cultivares BRS 294 e BRS 394 apresentaram um peso hectolitro de 74,3 e 74,1 com umidade relativa dos grãos de 9,4% e 10,1% o que torna a farinha do tipo 3 (PH<75), sendo a umidade muito baixa. Para força do glúten foram de 444 e 538 W expressa em 10<sup>-4</sup> Joules. O número de queda foi 525 e 535 segundos, considerado baixo o nível de enzima alfa amilase. A concentração de proteína foi de 20,3 e 18,9%. A cor da farinha não é clara, a luminosidade foi de 92,17 e 91,79 mas também não é amarela e indica sendo como cor branca. Outro parâmetro importante é a estabilidade foi de 23,7 e 38,4 minutos, considerado muito elevado. Como os dados tenacidade/extensibilidade foram de (0,73 e 1,13) sendo < 1,2 indicando glúten balanceado, adequado para produção de pães. As duas amostras são classificadas como trigo da classe comercial, tipo melhorador.

As conclusões foram positivas, para os primeiros trabalhos com trigo para região do cerrado de Roraima. Mostrando um grande potencial para a cultura. Novos estudos são necessários, para que possamos ajustar o sistema de produção para cultura do trigo. Exemplos de experimentos a serem feitos: Estudos de novas linhagens e cultivares, estudos para definir doses e épocas de aplicação de adubos, estudos para demonstrar a melhor época de plantio, densidade e espaçamento são fundamentais para um maior ganho de produtividade e qualidade dos grãos produzidos.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a equipe da Embrapa Cerrados e da Embrapa Trigo pela disponibilização das sementes e orientações técnicas na condução dos ensaios de trigo no Cerrado de Roraima e o Senador Chico Rodrigues pela disponibilização de recursos financeiros via emenda parlamentar para a instalação do Programa de Pesquisa com Trigo em Roraima.

### **Referências bibliográficas:**

CHAGAS J. H.; SOBRINHO J. S.; ALBRECHT J. C.; FRONZA V.; SUSSEL Â. A. B.; PIRES J. L. F.; MIRANDA M. Z. DE. 2020. **Informações fitotécnicas das cultivares de trigo BRS 254, BRS 264 e BRS 394 para o sistema irrigado do Cerrado do Brasil Central**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 37p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 54).

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

## FPS XERIFE – UMA NOVA CULTIVAR MELHORADORA DE CICLO MÉDIO

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>, Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>, Thiago Baudraz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

<sup>2</sup>Fundação Pró-Sementes, Rua Roberto Brzezinski, 2097, CEP 87302-200, Campo Mourão, PR, Brasil. Email: [thiago@fundacaoprosementes.com.br](mailto:thiago@fundacaoprosementes.com.br)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos básicos da humanidade, sendo responsável por cerca de 20% do total de calorias ingeridas. É uma cultura que tem se mostrado cada vez mais rentável ao produtor, impactando positivamente para o sistema de produção. A contribuição do melhoramento genético tem sido trazer cultivares mais produtivas e com maior estabilidade de rendimento e que atendam a demanda por qualidade dos moinhos, indústrias e consumidor final.

A cultivar FPS Xerife é filha/descendente de TBIO Toruk com cultivar irmã de TBIO Sinuelo. O cruzamento foi realizado no verão de 2014 dentro do programa de melhoramento da Biotrigo Genética. A condução da população segregante e de ensaio preliminar de rendimento da linhagem BIO161165 seguiu nos anos de 2015 a 2017. Em 2018 e 2019 foram obtidos os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para as Regiões Homogêneas de Adaptação (RHAs) RSI, RSII, PRII, PRIII e SPII. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo da fertilidade do solo e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

A cultivar FPS Xerife apresenta porte médio e ciclo médio, sendo moderadamente suscetível ao crestamento, à debulha e possui reação moderadamente suscetível/moderadamente resistente ao acamamento. É moderadamente suscetível ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) e ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV); possui reação moderadamente resistente ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), ferrugem da

folha (*Puccinia triticina*) e a brusone (*Pyricularia oryzae*), moderadamente suscetível à giberela (*Fusarium graminearum*); e reação intermediário à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*).

Os grãos de FPS Xerife possuem peso hectolítrico médio de 80,7 Kg.hl<sup>-1</sup>, com massa de mil sementes média de 33,5 g. Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabela 1 a 9. Nos dados médios de alveografia apresenta uma relação P/L de 1,31 e força de glúten (valor de W) de 376 x10<sup>-4</sup> Joules. Na farinografia, a média da absorção é de 59,8 % e da estabilidade de 18,9 minutos. A classe comercial indicativa é trigo Melhorador.

FPS Xerife é uma cultivar que reúne ciclo médio e qualidade de trigo melhorador, características pouco comuns entre os trigos comerciais. A cultivar é indicada para cultivo nas regiões homogêneas de adaptação RSI, RSII, PRI, PRII, PRIII, SPII, SPIII, SCI e SCII.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Rio Grande do Sul.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |             |              |             |      |
|--|--------------|-------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU RS I - 2020                     |              |             |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife   | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Vacaria                                    | 5281         | 5403        | 5402         | 5402        | 7,1  |
| Ciríaco                                    | 6726         | 5417        | 5895         | 5856        | 12,8 |
| Coxilha                                    | 3860         | 3674        | 3723         | 3698        | 8,4  |
| Passo Fundo                                | 4704         | 4646        | 4658         | 4652        | 7,8  |
| <b>Média</b>                               | <b>5143</b>  | <b>4785</b> | <b>4919</b>  | <b>4852</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>106,0</b> | <b>98,6</b> | <b>101,4</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU RS I - 2021                     |              |             |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife   | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Ciríaco                                    | 6855         | 5627        | 6481         | 6054        | 8,0  |
| Ernestina                                  | 4946         | 5294        | 5206         | 5250        | 8,9  |
| Vacaria                                    | 6627         | 6376        | 6663         | 6519        | 12,3 |
| Passo Fundo                                | 5987         | 6365        | 6390         | 6378        | 7,2  |
| <b>Média</b>                               | <b>6104</b>  | <b>5915</b> | <b>6185</b>  | <b>6050</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>100,9</b> | <b>97,8</b> | <b>102,2</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>5623</b>  | <b>5350</b> | <b>5552</b>  | <b>5451</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>103,1</b> | <b>98,1</b> | <b>101,9</b> | <b>100</b>  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Rio Grande do Sul.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |             |              |             |      |
|--|-------------|-------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU RS II - 2020                    |             |             |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Ijuí                                       | 3939        | 3004        | 3926         | 3465        | 18,0 |
| Santa Rosa                                 | 3645        | 3961        | 4714         | 4337        | 15,2 |
| Santo Augusto                              | 4570        | 4229        | 4892         | 4560        | 7,1  |
| <b>Média</b>                               | <b>4051</b> | <b>3731</b> | <b>4511</b>  | <b>4121</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>98,3</b> | <b>90,5</b> | <b>109,5</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU RS II - 2021                    |             |             |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Ijuí                                       | 5693        | 4691        | 5653         | 5172        | 8,4  |
| Santo Augusto                              | 4922        | 5359        | 5320         | 5339        | 13,0 |
| Condor                                     | 4897        | 5238        | 5551         | 5394        | 8,3  |
| <b>Média</b>                               | <b>5171</b> | <b>5096</b> | <b>5508</b>  | <b>5302</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>97,5</b> | <b>96,1</b> | <b>103,9</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>4611</b> | <b>4413</b> | <b>5009</b>  | <b>4711</b> |      |

|   |      |      |       |     |
|---|------|------|-------|-----|
| % | 97,9 | 93,7 | 106,3 | 100 |
|---|------|------|-------|-----|

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Paraná.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |      |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Região VCU PR I - 2020                     |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Astro  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Guarapuava                                 | 5895        | 5387        | 5837        | 5612        | 7,3  |
| Pinhão                                     | 3893        | 3876        | 4005        | 3940        | 8,2  |
| Ponta Grossa                               | 5274        | 5159        | 5105        | 5132        | 10,4 |
| <b>Média</b>                               | <b>5021</b> | <b>4807</b> | <b>4982</b> | <b>4895</b> |      |
| %  | 102,5       | 98,2        | 101,8       | 100         |      |
| Região VCU PR I - 2021                     |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Astro  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Guarapuava                                 | 4296        | 4488        | 4457        | 4472        | 10,0 |
| Pinhão                                     | 5345        | 4987        | 5456        | 5221        | 7,7  |
| Ponta Grossa                               | 4364        | 3178        | 3984        | 3581        | 11,3 |
| <b>Média</b>                               | <b>4668</b> | <b>4218</b> | <b>4632</b> | <b>4425</b> |      |
| %  | 105,5       | 95,3        | 104,7       | 100         |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>4844</b> | <b>4512</b> | <b>4807</b> | <b>4659</b> |      |
| %  | 104,0       | 96,8        | 103,2       | 100         |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 4.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Paraná.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |     |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| Região VCU PR II - 2020                    |             |             |             |             |     |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV% |
| Tibagi                                     | 5727        | 5852        | 5816        | 5834        | 8,2 |
| Cascavel                                   | 5738        | 5830        | 5840        | 5835        | 5,4 |
| Ivaiporã                                   | 5759        | 6024        | 5544        | 5784        | 5,2 |
| Campo Mourão                               | 4103        | 4174        | 4274        | 4224        | 8,4 |
| <b>Média</b>                               | <b>5332</b> | <b>5470</b> | <b>5368</b> | <b>5419</b> |     |
| %  | 98,4        | 100,9       | 99,1        | 100         |     |
| Região VCU PR II - 2021                    |             |             |             |             |     |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV% |
| Arapuã                                     | 4466        | 4353        | 4354        | 4353        | 8,8 |
| Campo Mourão                               | 3513        | 3621        | 3231        | 3426        | 9,1 |
| Cascavel                                   | 5092        | 4237        | 5256        | 4746        | 8,2 |
| Pato Branco                                | 6156        | 6003        | 5876        | 5939        | 7,6 |
| <b>Média</b>                               | <b>4882</b> | <b>4553</b> | <b>4679</b> | <b>4616</b> |     |
| %  | 105,8       | 98,6        | 101,4       | 100         |     |

|                       |              |             |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Média (2 anos)</b> | <b>5107</b>  | <b>5011</b> | <b>5023</b>  | <b>5017</b> |
| <b>%</b>              | <b>101,8</b> | <b>99,9</b> | <b>100,1</b> | <b>100</b>  |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 5.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 3 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR III - 2020</b>                 |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>FPS Xerife</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Arapongas                                       | 5006              | 5230              | 5236              | 5233        | 6,0        |
| Pitangueiras                                    | 4207              | 3841              | 3716              | 3778        | 12,5       |
| Apucarana                                       | 4480              | 4460              | 4306              | 4383        | 9,3        |
| Assaí   | 3568              | 3801              | 3911              | 3856        | 7,4        |
| <b>Média</b>                                    | <b>4315</b>       | <b>4333</b>       | <b>4292</b>       | <b>4313</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>100,0</b>      | <b>100,5</b>      | <b>99,5</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU PR III - 2021</b>                 |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>FPS Xerife</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Assaí   | 3441              | 3014              | 3315              | 3164        | 17,0       |
| Arapongas                                       | 4610              | 4598              | 4477              | 4537        | 7,2        |
| Pitangueiras                                    | 3456              | 3645              | 5575              | 4610        | 9,8        |
| <b>Média</b>                                    | <b>3836</b>       | <b>3752</b>       | <b>4456</b>       | <b>4104</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>93,5</b>       | <b>91,4</b>       | <b>108,6</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4075</b>       | <b>4042</b>       | <b>4374</b>       | <b>4208</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>96,8</b>       | <b>96,0</b>       | <b>104,0</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 6.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2019 e 2020, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado de São Paulo.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |                   |                   |                   |             |            |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU SP II - 2019</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>FPS Xerife</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Itaberá   | 3801              | 4181              | 4168              | 4174        | 17,1       |
| Itapeva   | 4107              | 4455              | 4776              | 4615        | 13,9       |
| <b>Média</b>                                    | <b>3954</b>       | <b>4318</b>       | <b>4472</b>       | <b>4395</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>90,0</b>       | <b>98,2</b>       | <b>101,8</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU SP II - 2020</b>                  |                   |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>FPS Xerife</b> | <b>TBIO Toruk</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Itaberá   | 4283              | 4193              | 4560              | 4376        | 10,4       |
| Itapeva   | 5087              | 5124              | 4693              | 4908        | 12,8       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4685</b>       | <b>4658</b>       | <b>4626</b>       | <b>4642</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>101,0</b>      | <b>100,3</b>      | <b>99,7</b>       | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4319</b>       | <b>4488</b>       | <b>4549</b>       | <b>4518</b> |            |

|   |      |      |       |     |
|---|------|------|-------|-----|
| % | 95,6 | 99,3 | 100,7 | 100 |
|---|------|------|-------|-----|

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 7.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 3 do estado de São Paulo.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |      |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Região VCU SP II - 2020                    |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Palmital                                   | 1940        | 1913        | 1947        | 1930        | 8,8  |
| <b>Média</b>                               | <b>1940</b> | <b>1913</b> | <b>1947</b> | <b>1930</b> |      |
| %  | 100,5       | 99,1        | 100,9       | 100         |      |
| Região VCU SP II - 2021                    |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Palmital                                   | 2206        | 2243        | 1684        | 1963        | 18,0 |
| <b>Média</b>                               | <b>2206</b> | <b>2243</b> | <b>1684</b> | <b>1963</b> |      |
| %  | 112,4       | 114,3       | 85,7        | 100         |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>2073</b> | <b>2078</b> | <b>1815</b> | <b>1947</b> |      |
| %  | 106,5       | 106,7       | 93,3        | 100         |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 8.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado de Santa Catarina.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |             |             |             |      |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Região VCU SC I - 2020                     |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Campos Novos                               | 5029        | 5499        | 5139        | 5319        | 11,0 |
| <b>Média</b>                               | <b>5029</b> | <b>5499</b> | <b>5139</b> | <b>5319</b> |      |
| %  | 94,5        | 103,4       | 96,4        | 100         |      |
| Região VCU SC I - 2021                     |             |             |             |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife  | TBIO Toruk  | TBIO Audaz  | MT*         | CV%  |
| Campos Novos                               | 7041        | 7971        | 6371        | 7171        | 11,3 |
| <b>Média</b>                               | <b>7041</b> | <b>7971</b> | <b>6371</b> | <b>7171</b> |      |
| %  | 98,2        | 111,1       | 88,9        | 100         |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>6035</b> | <b>6735</b> | <b>5755</b> | <b>6245</b> |      |
| %  | 96,6        | 107,8       | 92,2        | 100         |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 9.** Dados de rendimento da cultivar FPS Xerife em relação às testemunhas TBIO Toruk e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado de Santa Catarina.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |              |              |             |      |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU SC II - 2020                    |              |              |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife   | TBIO Toruk   | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Abelardo Luz                               | 6627         | 6642         | 5975         | 6308        | 7,0  |
| <b>Média</b>                               | <b>6627</b>  | <b>6642</b>  | <b>5975</b>  | <b>6308</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>105,0</b> | <b>105,3</b> | <b>94,7</b>  | <b>100</b>  |      |
| Região VCU SC II - 2021                    |              |              |              |             |      |
| Município                                  | FPS Xerife   | TBIO Toruk   | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Abelardo Luz                               | 5375         | 5360         | 5780         | 5570        | 11,0 |
| <b>Média</b>                               | <b>5375</b>  | <b>5360</b>  | <b>5780</b>  | <b>5570</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>99,5</b>  | <b>96,2</b>  | <b>103,8</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>6001</b>  | <b>6001</b>  | <b>5877</b>  | <b>5939</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>101,0</b> | <b>101,0</b> | <b>99,0</b>  | <b>100</b>  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

## ROOS90 – NOVA CULTIVAR MELHORADORA DE CICLO PRECOCE

Francisco Saccol Gnocato<sup>1</sup>, Ernandes Manfroi<sup>1</sup>, Fernando Garcia Espolador<sup>1</sup>, Gustavo Mazurkiewicz<sup>1</sup>, Ottoni Rosa Filho<sup>1</sup>, André Cunha Rosa<sup>1</sup>, Janes Maffini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotrigo Genética Ltda, Estrada do Trigo, 1000, Cx. Postal 3100, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: [ernandes@biotrigo.com.br](mailto:ernandes@biotrigo.com.br)

<sup>2</sup>Sementes Roos, Av. Dr. Waldomiro Graeff, 3132, CEP 99470-000, Não-Me-Toque, RS, Brasil. E-mail: [janes.maffini@sementesroos.com.br](mailto:janes.maffini@sementesroos.com.br)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos alimentos básicos da humanidade, sendo responsável por cerca de 20% do total de calorias ingeridas. É uma cultura que tem se mostrado cada vez mais rentável ao produtor, impactando positivamente para o sistema de produção. A contribuição do melhoramento genético tem sido trazer cultivares mais produtivas e com maior estabilidade de rendimento e que atendam a demanda por qualidade dos moinhos, indústrias e consumidor final.

O cruzamento da cultivar **Roos90** envolveu as cultivares TBIO Sossego e TBIO Sintonia e foi realizado em 2013 dentro do programa de melhoramento da Biotrigo Genética. A condução da população segregante e de ensaio preliminar de rendimento da linhagem BIO151482 seguiu nos anos de 2014 a 2016. Entre 2018 e 2021 foram obtidos os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para as Regiões Homogêneas de Adaptação (RHAs) RSI, RSII, PRI, PRII e PRIII. Nos ensaios de rendimento foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições. O manejo da fertilidade do solo e o controle de pragas e doenças foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo.

A cultivar Roos90 apresenta porte médio e ciclo precoce, sendo moderadamente resistente ao crestamento, à debulha e ao acamamento. É moderadamente resistente ao vírus do mosaico do trigo (*Soil-borne wheat mosaic virus* - SBWMV), ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), e à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*). Apresenta reação intermediária à brusone (*Pyricularia oryzae*),

à giberela (*Fusarium graminearum*) e à mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*).

Os grãos da cultivar Roos90 possuem elevado peso hectolítrico, com média de 81,6 Kg.hl<sup>-1</sup>, e massa média de mil sementes de 35 g. Os dados de rendimento de grãos estão apresentados nas Tabela 1 a 5. Nos dados médios de alveografia apresenta uma relação P/L de 1,18 e força de glúten (valor de W) de 374 x10<sup>-4</sup> Joules. Na farinografia, a média da absorção é de 59,6 % e da estabilidade de 25,8 minutos. A classe comercial indicativa é trigo Melhorador.

Roos90 é uma cultivar de ciclo precoce, com destaque para a manutenção de seu elevado peso hectolítrico de grãos e qualidade de trigo melhorador. A cultivar é indicada para cultivo nas regiões homogêneas de adaptação RSI, RSII, PRI, PRII, PRIII.

**Tabela 1.** Dados de rendimento da cultivar Roos90 em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Rio Grande do Sul.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |              |             |              |             |      |
|--|--------------|-------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU RS I - 2020                     |              |             |              |             |      |
| Município                                  | Roos90       | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Vacaria                                    | 5221         | 4908        | 5402         | 5155        | 7,1  |
| Coxilha                                    | 3658         | 3544        | 3723         | 3633        | 8,4  |
| Ciríaco                                    | 6442         | 5417        | 5895         | 5656        | 12,8 |
| Passo Fundo                                | 4634         | 4646        | 4958         | 4802        | 7,8  |
| <b>Média</b>                               | <b>4989</b>  | <b>4629</b> | <b>4994</b>  | <b>4811</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>103,7</b> | <b>96,2</b> | <b>103,8</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU RS I - 2021                     |              |             |              |             |      |
| Município                                  | Roos90       | TBIO Astro  | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Coxilha                                    | 6849         | 5703        | 6623         | 6163        | 10,4 |
| Passo Fundo                                | 6729         | 6365        | 6390         | 6377        | 7,2  |
| Ciríaco                                    | 6682         | 5627        | 6481         | 6054        | 8,0  |
| Vacaria                                    | 6900         | 6376        | 6663         | 6519        | 12,3 |
| <b>Média</b>                               | <b>6790</b>  | <b>6018</b> | <b>6539</b>  | <b>6278</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>108,1</b> | <b>95,8</b> | <b>104,2</b> | <b>100</b>  |      |
| <b>Média (2 anos)</b>                      | <b>5889</b>  | <b>5323</b> | <b>5766</b>  | <b>5545</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>106,2</b> | <b>96,0</b> | <b>103,9</b> | <b>100</b>  |      |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Dados de rendimento da cultivar Roos90 em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Rio Grande do Sul.

| Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) |             |              |              |             |      |
|--|-------------|--------------|--------------|-------------|------|
| Região VCU RS II - 2020                    |             |              |              |             |      |
| Município                                  | Roos90      | TBIO Astro   | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Santa Rosa                                 | 4526        | 3876         | 4714         | 4295        | 15,0 |
| Santo Augusto                              | 4627        | 3893         | 4892         | 4392        | 7,1  |
| Ijuí                                       | 2979        | 3004         | 3926         | 3465        | 18,0 |
| <b>Média</b>                               | <b>4044</b> | <b>3591</b>  | <b>4511</b>  | <b>4051</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>99,8</b> | <b>88,6</b>  | <b>111,4</b> | <b>100</b>  |      |
| Região VCU RS II - 2021                    |             |              |              |             |      |
| Município                                  | Roos90      | TBIO Astro   | TBIO Audaz   | MT*         | CV%  |
| Santa Rosa                                 | 4526        | 5270         | 4664         | 4967        | 15,0 |
| Santo Augusto                              | 4627        | 5359         | 5320         | 5339        | 7,1  |
| Condor                                     | 5583        | 5238         | 4664         | 4951        | 8,3  |
| Ijuí                                       | 5496        | 4691         | 5653         | 5107        | 8,4  |
| <b>Média</b>                               | <b>5058</b> | <b>5139</b>  | <b>5075</b>  | <b>5107</b> |      |
| <b>%</b>                                   | <b>99,0</b> | <b>100,6</b> | <b>99,4</b>  | <b>100</b>  |      |

|                       |             |             |              |             |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Média (2 anos)</b> | <b>4551</b> | <b>4365</b> | <b>4793</b>  | <b>4579</b> |
| <b>%</b>              | <b>99,4</b> | <b>95,3</b> | <b>104,7</b> | <b>100</b>  |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 3.** Dados de rendimento da cultivar Roos90 em relação às testemunhas TBIO Astro e TBIO Audaz nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 1 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |               |                   |                   |             |            |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR I - 2020</b>                   |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Pinhão  | 3827          | 3690              | 4005              | 3847        | 8,2        |
| Ponta Grossa                                    | 5690          | 5114              | 5108              | 5111        | 10,4       |
| Guarapuava                                      | 5917          | 5387              | 5837              |             | 7,3        |
| <b>Média</b>                                    | <b>4558</b>   | <b>4402</b>       | <b>4556</b>       | <b>4479</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>101,8</b>  | <b>98,3</b>       | <b>101,7</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |               |                   |                   |             |            |
| <b>Região VCU PR I - 2021</b>                   |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Pinhão  | 5392          | 4488              | 4457              | 4472        | 9,3        |
| Ponta Grossa                                    | 4112          | 4987              | 5456              | 5221        | 10,5       |
| Guarapuava                                      | 4110          | 4488              | 4457              | 4472        | 10,0       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4538</b>   | <b>4654</b>       | <b>4790</b>       | <b>4722</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>96,1</b>   | <b>98,6</b>       | <b>101,4</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4548</b>   | <b>4528</b>       | <b>4673</b>       | <b>4600</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>98,9</b>   | <b>98,4</b>       | <b>101,6</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 4.** Dados de rendimento da cultivar Roos90 em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 2 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |               |                   |                   |             |            |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR II - 2020</b>                  |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Sonic</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Cascavel  | 5727          | 5334              | 5788              | 5561        | 9,3        |
| Campo Mourão                                    | 5139          | 4542              | 4807              | 4674        | 10,5       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5433</b>   | <b>4938</b>       | <b>5297</b>       | <b>5117</b> |            |
| <b>%</b>  | <b>106,2</b>  | <b>96,5</b>       | <b>103,5</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU PR II - 2021</b>                  |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Cascavel  | 5727          | 4835              | 5788              | 5311        | 9,3        |
| Campo Mourão                                    | 5139          | 3133              | 4807              | 3970        | 10,5       |
| Pato Branco                                     | 5687          | 5779              | 5876              | 5827        | 8,4        |
| Mauá da Serra                                   | 5681          | 5174              | 5029              | 5101        | 13,2       |
| <b>Média</b>                                    | <b>5558</b>   | <b>4730</b>       | <b>5375</b>       | <b>5052</b> |            |

|                       |              |             |              |             |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| %                     | <b>110,0</b> | <b>93,6</b> | <b>106,4</b> | <b>100</b>  |
| <b>Média (2 anos)</b> | <b>5495</b>  |             | <b>5336</b>  | <b>5084</b> |
| %                     | <b>108,0</b> |             | <b>104,9</b> | <b>100</b>  |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

**Tabela 5.** Dados de rendimento da cultivar Roos90 em relação às testemunhas nos anos de 2020 e 2021, na Região Homogênea de Adaptação 3 do estado do Paraná.

| <b>Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>)</b> |               |                   |                   |             |            |
|---|---------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|
| <b>Região VCU PR III - 2020</b>                 |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Sonic</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Astorga   | 3379          | 3070              | 3195              | 3132        | 9,2        |
| Arapongas                                       | 5208          | 5540              | 5721              | 5630        | 8,0        |
| Apucarana                                       | 4520          | 4328              | 4318              | 4323        | 13,0       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4369</b>   | <b>4313</b>       | <b>4411</b>       | <b>4362</b> |            |
| %   | <b>100,2</b>  | <b>98,9</b>       | <b>101,1</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Região VCU PR III - 2021</b>                 |               |                   |                   |             |            |
| <b>Município</b>                                | <b>Roos90</b> | <b>TBIO Astro</b> | <b>TBIO Audaz</b> | <b>MT*</b>  | <b>CV%</b> |
| Pitangueiras                                    | 5631          | 5803              | 5575              | 5689        | 9,1        |
| Arapongas                                       | 4667          | 4264              | 4477              | 4370        | 8,4        |
| Assaí   | 3793          | 2321              | 3315              | 2818        | 14,5       |
| <b>Média</b>                                    | <b>4697</b>   | <b>4129</b>       | <b>4290</b>       | <b>4209</b> |            |
| %   | <b>111,6</b>  | <b>98,1</b>       | <b>101,9</b>      | <b>100</b>  |            |
| <b>Média (2 anos)</b>                           | <b>4533</b>   |                   | <b>4350</b>       | <b>4280</b> |            |
| %   | <b>105,9</b>  |                   | <b>101,6</b>      | <b>100</b>  |            |

\*MT=média das testemunhas; CV%= coeficiente de variação.

## CONCORDÂNCIA ENTRE A CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL INDICATIVA POR FORÇA DE GLÚTEN E POR ESTABILIDADE (IN Nº38)<sup>1</sup>

Eliana Maria Guarienti<sup>1(\*)</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Ellen Traudi Wayerbacher Rogoski<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. (\*)Autor para correspondência: eliana.guarienti@embrapa.br.

De acordo com o Anexo III na IN 38 (Brasil, 2010), que trata do regulamento técnico do trigo no Brasil, o enquadramento para as classes comerciais (CCs) Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos pode ser realizado de duas formas: (1) de acordo com os valores de força de glúten (W) e número de queda (NQ) e (2) considerando-se a estabilidade (EST) e NQ. O enquadramento na CC Melhorador é uma exceção: para esta, é mandatória a utilização de resultados W, EST e NQ, simultaneamente.

A alveografia e a farinografia avaliam diferentes características de uma massa de farinha de trigo. A alveografia simula o processo de fermentação da massa, relacionado às suas propriedades viscoelásticas, enquanto que a farinografia avalia as propriedades de mistura da massa de farinha de trigo (Miranda et al., 2015).

O fato da alveografia e da farinografia, com seus respectivos parâmetros W e EST, terem sido concebidas para avaliação com distintas finalidades, não indica, de antemão, que necessariamente em uma amostra possa ocorrer a mesma CC, segundo a IN 38, pelas duas formas de enquadramento previamente citadas. Para confirmar essa assertiva, foi realizado o presente estudo, estabelecendo-se o percentual de concordância entre as duas CCs. Adicionalmente, questionou-se que, se fosse realizado o cálculo do coeficiente de concordância de *Kappa* somente com dados de cada cultivar, o resultado obtido poderia ser mais expressivo para algumas cultivares específicas. Para testar essa hipótese, foram realizadas análises de concordância entre W e NQ (A) e EST e NQ (B) de 20 cultivares de trigo, de diferentes obtentores.

Empregando-se dados de 5.131 amostras de trigo avaliadas na Embrapa Trigo, oriundas de diversas procedências do Brasil, foram enquadradas as CCs de cada

---

<sup>1</sup>Trabalho publicado originalmente em: GUARIENTI, E. M.; MIRANDA, M. Z. de; ROGOSKI, E. T. W.; CASTRO, R. L. de; PIRES, J. L. F.; CAIERAO, E.; SCHEEREN, P. L. **Estabilidade farinográfica como um dos critérios de classificação comercial de trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2022. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 198).

amostra, utilizando-se os critérios estabelecidos na IN 38. Os números e os percentuais de concordância das amostras foram calculados tendo como referencial as CCs relativas à W e ao NQ, comparativamente à EST e ao NQ. A magnitude da associação entre essas classificações foi avaliada pelo teste de *Kappa*, empregando-se os seguintes critérios de enquadramento dos coeficientes propostos por Landis e Koch (1977): < 0,00 – não existe concordância entre as classificações; 0,01 a 0,20 – pouca concordância; 0,21 a 0,40 – fraca concordância; 0,41 a 0,60 – moderada concordância; 0,61 a 0,80 – forte concordância; e 0,81 a 1,00 – concordância quase perfeita.

De acordo com o coeficiente *Kappa* mostrado na Tabela 1, verificou-se que o conjunto das amostras de trigo apresentou pouca concordância entre as CCs relativas à W e ao NQ (A), comparativamente à EST e ao NQ (B).

Conforme pode ser observado na Tabela 2, cada cultivar apresenta amostras que se enquadram em diferentes CCs indicativas, tanto por W e NQ (A) como por EST e NQ (B). Esta situação é plenamente conhecida e documentada nos Anexos 5 e 6 de Reunião... (2020). Os dados da Tabela 2 indicam que, das 20 cultivares analisadas, três (equivalente a 15%) apresentaram coeficiente *Kappa* inferior a zero (BRS 327, LG Cromo e TBIO Iguaçu), indicando grau de concordância nulo entre os critérios de CC indicativas por W e NQ (A) e por EST e NQ (B); enquanto que 15 cultivares (75%) foram classificadas como de pouca concordância (*Kappa* de 0,01 a 0,20). As cultivares ORS 1401, com *Kappa* igual a 0,25, e Inova, *Kappa* igual a 0,42, apresentaram, respectivamente, classificação de fraca (entre 0,21 a 0,30) e de moderada concordância (entre 0,41 a 0,60), respondendo, cada uma, pelo percentual de 5% do grupo de cultivares enquadradas nestas categorias.

A reduzida concordância entre as CCs indicativas por W e NQ e por EST e NQ mostra que, quando uma amostra de trigo é analisada por estes dois conjuntos de critérios, poderá ser enquadrada em duas CCs diferentes. Esta situação é crítica quando se trata da CC Melhorador, para a qual, de acordo com a IN 38, é necessário o atendimento dos critérios de W e de EST, simultaneamente, além do NQ.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977. DOI 10.2307/2529310.

MIRANDA, M. Z. de; GUARIENTI, E. M.; BASSOI, M. C.; SCHEEREN, P. L.; SÓ e SILVA, M.; CAIERÃO, E.; CASTRO, R. L. de. Correlação de força de glúten e índice de elasticidade com estabilidade, para genótipos de trigo da Embrapa no Paraná. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 8.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 9., 2014, Canela. **Anais...** Passo Fundo: Biotrigo Genética: Embrapa Trigo, 2015.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2020, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e triticales: safra 2020**. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020.

**Tabela 1.** Coeficiente *Kappa*, número de amostras (Nº) e porcentual de concordância entre as amostras de trigo (%) classificadas nas diferentes classes comerciais (CC) por (A) força de glúten (W) e número de queda (NQ), comparativamente à CC obtida por (B) estabilidade (EST) e número de queda (NQ).

| Classe comercial | Amostras analisadas por W (A), por CC |             | Amostras analisadas por EST (B), por CC |             |             |             |             |             |            |             |            |             | Coef. <i>Kappa</i> |
|------------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------------|
|                  |                                       |             | Outros usos                             |             | Básico      |             | Doméstico   |             | Pão        |             | Melhorador |             |                    |
|                  |                                       |             | Nº                                      | %           | Nº          | %           | Nº          | %           | Nº         | %           | Nº         | %           |                    |
| Outros Usos      | 300                                   | 0,06        | 223                                     | 0,04        | 60          | 0,01        | 13          | 0,00        | 0          | 0,00        | 4          | 0,00        | 0,17               |
| Básico           | 965                                   | 0,19        | 316                                     | 0,06        | 455         | 0,09        | 130         | 0,03        | 25         | 0,00        | 39         | 0,01        |                    |
| Doméstico        | 1.404                                 | 0,27        | 122                                     | 0,02        | 598         | 0,12        | 427         | 0,08        | 126        | 0,02        | 131        | 0,03        |                    |
| Pão              | 1.600                                 | 0,31        | 33                                      | 0,01        | 385         | 0,08        | 531         | 0,10        | 269        | 0,05        | 382        | 0,07        |                    |
| Melhorador       | 862                                   | 0,17        | 1                                       | 0,00        | 88          | 0,02        | 212         | 0,04        | 190        | 0,04        | 371        | 0,07        |                    |
| <b>Total</b>     | <b>5.131</b>                          | <b>1,00</b> | <b>695</b>                              | <b>0,13</b> | <b>1586</b> | <b>0,32</b> | <b>1313</b> | <b>0,25</b> | <b>610</b> | <b>0,11</b> | <b>927</b> | <b>0,18</b> |                    |

**Tabela 2.** Coeficiente *Kappa*, número de amostras analisadas (Nº) e porcentual de concordância entre as amostras de trigo (%) classificadas nas classes comerciais (CC) por (A) força de glúten (W) e número de queda (NQ), e por (B) estabilidade (EST) e número de queda (NQ) de cultivares indicadas para cultivo na safra 2020-2021.

| Classificação comercial     | Amostras analisadas por W (A), por CC |             | Amostras analisadas por EST (B), por CC |             |          |             |           |             |          |             |            |             | Coeficiente <i>Kappa</i> |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|------------|-------------|--------------------------|
|                             |                                       |             | Outros Usos                             |             | Básico   |             | Doméstico |             | Pão      |             | Melhorador |             |                          |
|                             |                                       |             | Nº                                      | %           | Nº       | %           | Nº        | %           | Nº       | %           | Nº         | %           |                          |
| <b>Ametista<sup>1</sup></b> |                                       |             |   |             |          |             |           |             |          |             |            |             |                          |
| Outros Usos                 | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0        | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,03                     |
| Básico                      | 1                                     | 0,03        | 0                                       | 0,00        | 0        | 0,00        | 1         | 0,03        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                          |
| Doméstico                   | 18                                    | 0,53        | 1                                       | 0,03        | 5        | 0,15        | 8         | 0,24        | 3        | 0,09        | 1          | 0,03        |                          |
| Pão                         | 15                                    | 0,44        | 0                                       | 0,00        | 1        | 0,03        | 5         | 0,15        | 3        | 0,09        | 6          | 0,18        |                          |
| Melhorador                  | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0        | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                          |
| <b>Total</b>                | <b>34</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,03</b> | <b>6</b> | <b>0,18</b> | <b>14</b> | <b>0,42</b> | <b>6</b> | <b>0,18</b> | <b>7</b>   | <b>0,21</b> |                          |
| <b>BRS 264<sup>2</sup></b>  |                                       |             |   |             |          |             |           |             |          |             |            |             |                          |
| Outros Usos                 | 2                                     | 0,05        | 1                                       | 0,03        | 0        | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 1          | 0,03        | 0,10                     |
| Básico                      | 5                                     | 0,13        | 0                                       | 0,00        | 1        | 0,03        | 1         | 0,03        | 0        | 0,00        | 3          | 0,08        |                          |
| Doméstico                   | 11                                    | 0,28        | 0                                       | 0,00        | 1        | 0,03        | 3         | 0,08        | 2        | 0,05        | 5          | 0,13        |                          |
| Pão                         | 14                                    | 0,35        | 1                                       | 0,03        | 0        | 0,00        | 2         | 0,05        | 2        | 0,05        | 9          | 0,23        |                          |
| Melhorador                  | 8                                     | 0,20        | 0                                       | 0,00        | 0        | 0,00        | 1         | 0,03        | 2        | 0,05        | 5          | 0,13        |                          |
| <b>Total</b>                | <b>40</b>                             | <b>1,00</b> | <b>2</b>                                | <b>0,06</b> | <b>2</b> | <b>0,06</b> | <b>7</b>  | <b>0,19</b> | <b>6</b> | <b>0,15</b> | <b>23</b>  | <b>0,58</b> |                          |
| <b>BRS 327<sup>2</sup></b>  |                                       |             |   |             |          |             |           |             |          |             |            |             |                          |
| Outros Usos                 | 1                                     | 0,01        | 0                                       | 0,00        | 1        | 0,01        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | -0,07                    |
| Básico                      | 5                                     | 0,06        | 2                                       | 0,03        | 2        | 0,03        | 0         | 0,00        | 1        | 0,01        | 0          | 0,00        |                          |

| Classificação comercial          | Amostras analisadas por W (A), por CC |             | Amostras analisadas por EST (B), por CC |             |           |             |           |             |           |             |            |             | Coeficiente Kappa |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------------|
|                                  |                                       |             | Outros Usos                             |             | Básico    |             | Doméstico |             | Pão       |             | Melhorador |             |                   |
|                                  | Nº                                    | %           | Nº                                      | %           | Nº        | %           | Nº        | %           | Nº        | %           | Nº         | %           |                   |
| Doméstico                        | 34                                    | 0,44        | 1                                       | 0,01        | 13        | 0,17        | 17        | 0,22        | 3         | 0,04        | 0          | 0,00        |                   |
| Pão                              | 32                                    | 0,42        | 0                                       | 0,00        | 7         | 0,09        | 23        | 0,30        | 1         | 0,01        | 1          | 0,01        |                   |
| Melhorador                       | 5                                     | 0,06        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 5         | 0,06        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>77</b>                             | <b>1,00</b> | <b>3</b>                                | <b>0,04</b> | <b>23</b> | <b>0,30</b> | <b>45</b> | <b>0,58</b> | <b>5</b>  | <b>0,06</b> | <b>1</b>   | <b>0,01</b> |                   |
| <b>BRS Marcante<sup>2</sup></b>  |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,18              |
| Básico                           | 7                                     | 0,06        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,02        | 1         | 0,01        | 0         | 0,00        | 4          | 0,03        |                   |
| Doméstico                        | 18                                    | 0,15        | 3                                       | 0,03        | 1         | 0,01        | 8         | 0,07        | 2         | 0,02        | 4          | 0,03        |                   |
| Pão                              | 52                                    | 0,44        | 0                                       | 0,00        | 9         | 0,08        | 4         | 0,03        | 11        | 0,09        | 28         | 0,24        |                   |
| Melhorador                       | 41                                    | 0,35        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,02        | 3         | 0,03        | 7         | 0,06        | 29         | 0,25        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>118</b>                            | <b>1,00</b> | <b>3</b>                                | <b>0,03</b> | <b>14</b> | <b>0,13</b> | <b>16</b> | <b>0,14</b> | <b>20</b> | <b>0,17</b> | <b>65</b>  | <b>0,55</b> |                   |
| <b>BRS Parrudo<sup>2</sup></b>   |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,11              |
| Básico                           | 3                                     | 0,04        | 1                                       | 0,01        | 2         | 0,03        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 12                                    | 0,16        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,03        | 3         | 0,04        | 4         | 0,05        | 3          | 0,04        |                   |
| Pão                              | 38                                    | 0,51        | 2                                       | 0,03        | 6         | 0,08        | 12        | 0,16        | 11        | 0,15        | 7          | 0,09        |                   |
| Melhorador                       | 22                                    | 0,29        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,01        | 2         | 0,03        | 8         | 0,11        | 11         | 0,15        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>75</b>                             | <b>1,00</b> | <b>3</b>                                | <b>0,04</b> | <b>11</b> | <b>0,15</b> | <b>17</b> | <b>0,23</b> | <b>23</b> | <b>0,31</b> | <b>21</b>  | <b>0,28</b> |                   |
| <b>BRS Reponte<sup>2</sup></b>   |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 4                                     | 0,04        | 3                                       | 0,03        | 1         | 0,01        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,14              |
| Básico                           | 29                                    | 0,29        | 6                                       | 0,06        | 18        | 0,18        | 5         | 0,05        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 43                                    | 0,43        | 1                                       | 0,01        | 20        | 0,20        | 14        | 0,14        | 2         | 0,02        | 6          | 0,06        |                   |
| Pão                              | 23                                    | 0,23        | 1                                       | 0,01        | 12        | 0,12        | 5         | 0,05        | 3         | 0,03        | 2          | 0,02        |                   |
| Melhorador                       | 2                                     | 0,02        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 2         | 0,02        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>101</b>                            | <b>1,00</b> | <b>11</b>                               | <b>0,11</b> | <b>51</b> | <b>0,51</b> | <b>26</b> | <b>0,26</b> | <b>5</b>  | <b>0,05</b> | <b>8</b>   | <b>0,08</b> |                   |
| <b>FPS Certero<sup>3</sup></b>   |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,15              |
| Básico                           | 3                                     | 0,21        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,07        | 2         | 0,14        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 9                                     | 0,64        | 1                                       | 0,07        | 0         | 0,00        | 5         | 0,36        | 2         | 0,14        | 1          | 0,07        |                   |
| Pão                              | 2                                     | 0,14        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,07        | 1         | 0,07        | 0          | 0,00        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>14</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,07</b> | <b>1</b>  | <b>0,07</b> | <b>8</b>  | <b>0,57</b> | <b>3</b>  | <b>0,21</b> | <b>1</b>   | <b>0,07</b> |                   |
| <b>Inova<sup>4</sup></b>         |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,42              |
| Básico                           | 7                                     | 0,50        | 0                                       | 0,00        | 3         | 0,21        | 4         | 0,29        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 6                                     | 0,43        | 1                                       | 0,07        | 0         | 0,00        | 5         | 0,36        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Pão                              | 1                                     | 0,07        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,07        | 0          | 0,00        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>14</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,07</b> | <b>3</b>  | <b>0,21</b> | <b>9</b>  | <b>0,65</b> | <b>1</b>  | <b>0,07</b> | <b>0</b>   | <b>0,00</b> |                   |
| <b>LG Cromo<sup>5</sup></b>      |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | -0,01             |
| Básico                           | 9                                     | 0,64        | 0                                       | 0,00        | 5         | 0,36        | 3         | 0,21        | 1         | 0,07        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 4                                     | 0,29        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,14        | 1         | 0,07        | 1         | 0,07        | 0          | 0,00        |                   |
| Pão                              | 1                                     | 0,07        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,07        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>14</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>7</b>  | <b>0,50</b> | <b>5</b>  | <b>0,35</b> | <b>2</b>  | <b>0,14</b> | <b>0</b>   | <b>0,00</b> |                   |
| <b>LG Oro<sup>5</sup></b>        |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,14              |
| Básico                           | 4                                     | 0,19        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,10        | 1         | 0,05        | 0         | 0,00        | 1          | 0,05        |                   |
| Doméstico                        | 6                                     | 0,29        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,05        | 3         | 0,14        | 1         | 0,05        | 1          | 0,05        |                   |
| Pão                              | 10                                    | 0,48        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 3         | 0,14        | 2         | 0,10        | 5          | 0,24        |                   |
| Melhorador                       | 1                                     | 0,05        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,05        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>21</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>3</b>  | <b>0,15</b> | <b>7</b>  | <b>0,33</b> | <b>4</b>  | <b>0,20</b> | <b>7</b>   | <b>0,34</b> |                   |
| <b>ORS 1401<sup>1</sup></b>      |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,25              |
| Básico                           | 7                                     | 0,33        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,10        | 3         | 0,14        | 0         | 0,00        | 2          | 0,10        |                   |
| Doméstico                        | 11                                    | 0,52        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 6         | 0,29        | 1         | 0,05        | 4          | 0,19        |                   |
| Pão                              | 2                                     | 0,10        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,05        | 1         | 0,05        | 0          | 0,00        |                   |
| Melhorador                       | 1                                     | 0,05        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 1          | 0,05        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>21</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>2</b>  | <b>0,10</b> | <b>10</b> | <b>0,48</b> | <b>2</b>  | <b>0,10</b> | <b>7</b>   | <b>0,34</b> |                   |
| <b>ORS Vintecino<sup>1</sup></b> |                                       |             |   |             |           |             |           |             |           |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 9                                     | 0,38        | 1                                       | 0,04        | 4         | 0,17        | 4         | 0,17        | 0         | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,05              |
| Básico                           | 13                                    | 0,54        | 0                                       | 0,00        | 5         | 0,21        | 5         | 0,21        | 3         | 0,13        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 2                                     | 0,08        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,04        | 1         | 0,04        | 0          | 0,00        |                   |

| Classificação comercial          | Amostras analisadas por W (A), por CC |             | Amostras analisadas por EST (B), por CC |             |           |             |           |             |          |             |            |             | Coeficiente Kappa |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|------------|-------------|-------------------|
|                                  |                                       |             | Outros Usos                             |             | Básico    |             | Doméstico |             | Pão      |             | Melhorador |             |                   |
|                                  | Nº                                    | %           | Nº                                      | %           | Nº        | %           | Nº        | %           | Nº       | %           | Nº         | %           |                   |
| Pão                              | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,00              |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>24</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,04</b> | <b>9</b>  | <b>0,38</b> | <b>10</b> | <b>0,42</b> | <b>4</b> | <b>0,17</b> | <b>0</b>   | <b>0,00</b> |                   |
| <b>Quartzo<sup>6</sup></b>       |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 1                                     | 0,04        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,04        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,01              |
| Básico                           | 6                                     | 0,26        | 1                                       | 0,04        | 1         | 0,04        | 3         | 0,13        | 1        | 0,04        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 7                                     | 0,30        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,09        | 4         | 0,17        | 1        | 0,04        | 0          | 0,00        |                   |
| Pão                              | 8                                     | 0,35        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,09        | 4         | 0,17        | 0        | 0,00        | 2          | 0,09        |                   |
| Melhorador                       | 1                                     | 0,04        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 1          | 0,04        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>23</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,04</b> | <b>6</b>  | <b>0,26</b> | <b>11</b> | <b>0,47</b> | <b>2</b> | <b>0,08</b> | <b>3</b>   | <b>0,13</b> |                   |
| <b>TBIO Iguaçú<sup>7</sup></b>   |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | -0,06             |
| Básico                           | 1                                     | 0,05        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,05        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 18                                    | 0,86        | 1                                       | 0,05        | 0         | 0,00        | 5         | 0,24        | 8        | 0,38        | 4          | 0,19        |                   |
| Pão                              | 2                                     | 0,10        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,05        | 1        | 0,05        | 0          | 0,00        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>21</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,05</b> | <b>0</b>  | <b>0,00</b> | <b>7</b>  | <b>0,34</b> | <b>9</b> | <b>0,43</b> | <b>4</b>   | <b>0,19</b> |                   |
| <b>TBIO Mestre<sup>7</sup></b>   |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 1                                     | 0,04        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 1          | 0,04        | 0,05              |
| Básico                           | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 10                                    | 0,40        | 0                                       | 0,00        | 3         | 0,12        | 6         | 0,24        | 0        | 0,00        | 1          | 0,04        |                   |
| Pão                              | 11                                    | 0,44        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 7         | 0,28        | 1        | 0,04        | 3          | 0,12        |                   |
| Melhorador                       | 3                                     | 0,12        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 2         | 0,08        | 0        | 0,00        | 1          | 0,04        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>25</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>3</b>  | <b>0,12</b> | <b>15</b> | <b>0,60</b> | <b>1</b> | <b>0,04</b> | <b>6</b>   | <b>0,24</b> |                   |
| <b>TBIO Noble<sup>7</sup></b>    |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,14              |
| Básico                           | 3                                     | 0,17        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,06        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 2          | 0,11        |                   |
| Doméstico                        | 6                                     | 0,33        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,06        | 1        | 0,06        | 4          | 0,22        |                   |
| Pão                              | 9                                     | 0,50        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,06        | 3        | 0,17        | 5          | 0,28        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>18</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>1</b>  | <b>0,06</b> | <b>2</b>  | <b>0,12</b> | <b>4</b> | <b>0,23</b> | <b>11</b>  | <b>0,61</b> |                   |
| <b>TBIO Sintonia<sup>7</sup></b> |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,09              |
| Básico                           | 3                                     | 0,12        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,04        | 1         | 0,04        | 1        | 0,04        | 0          | 0,00        |                   |
| Doméstico                        | 9                                     | 0,35        | 0                                       | 0,00        | 1         | 0,04        | 2         | 0,08        | 1        | 0,04        | 5          | 0,19        |                   |
| Pão                              | 12                                    | 0,46        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 3        | 0,12        | 9          | 0,35        |                   |
| Melhorador                       | 2                                     | 0,08        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 1        | 0,04        | 1          | 0,04        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>26</b>                             | <b>1,00</b> | <b>0</b>                                | <b>0,00</b> | <b>2</b>  | <b>0,08</b> | <b>3</b>  | <b>0,12</b> | <b>6</b> | <b>0,24</b> | <b>15</b>  | <b>0,58</b> |                   |
| <b>TBIO Sinuelo<sup>7</sup></b>  |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 2                                     | 0,05        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,05        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,02              |
| Básico                           | 19                                    | 0,51        | 1                                       | 0,03        | 5         | 0,14        | 10        | 0,27        | 1        | 0,03        | 2          | 0,05        |                   |
| Doméstico                        | 13                                    | 0,35        | 0                                       | 0,00        | 3         | 0,08        | 6         | 0,16        | 1        | 0,03        | 3          | 0,08        |                   |
| Pão                              | 3                                     | 0,08        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 1         | 0,03        | 1        | 0,03        | 1          | 0,03        |                   |
| Melhorador                       | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>37</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,03</b> | <b>10</b> | <b>0,27</b> | <b>17</b> | <b>0,46</b> | <b>3</b> | <b>0,09</b> | <b>6</b>   | <b>0,16</b> |                   |
| <b>TBIO Sossego<sup>7</sup></b>  |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,20              |
| Básico                           | 3                                     | 0,07        | 0                                       | 0,00        | 2         | 0,05        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 1          | 0,02        |                   |
| Doméstico                        | 16                                    | 0,39        | 2                                       | 0,05        | 2         | 0,05        | 6         | 0,15        | 2        | 0,05        | 4          | 0,10        |                   |
| Pão                              | 17                                    | 0,41        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 4         | 0,10        | 5        | 0,12        | 8          | 0,20        |                   |
| Melhorador                       | 5                                     | 0,12        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 2         | 0,05        | 0        | 0,00        | 3          | 0,07        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>41</b>                             | <b>1,00</b> | <b>2</b>                                | <b>0,05</b> | <b>4</b>  | <b>0,10</b> | <b>12</b> | <b>0,30</b> | <b>7</b> | <b>0,17</b> | <b>16</b>  | <b>0,39</b> |                   |
| <b>TBIO Toruk<sup>7</sup></b>    |                                       |             |   |             |           |             |           |             |          |             |            |             |                   |
| Outros Usos                      | 0                                     | 0,00        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 0        | 0,00        | 0          | 0,00        | 0,17              |
| Básico                           | 8                                     | 0,21        | 0                                       | 0,00        | 3         | 0,08        | 3         | 0,08        | 1        | 0,03        | 1          | 0,03        |                   |
| Doméstico                        | 14                                    | 0,37        | 1                                       | 0,03        | 1         | 0,03        | 2         | 0,05        | 3        | 0,08        | 7          | 0,18        |                   |
| Pão                              | 10                                    | 0,26        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 3        | 0,08        | 7          | 0,18        |                   |
| Melhorador                       | 6                                     | 0,16        | 0                                       | 0,00        | 0         | 0,00        | 0         | 0,00        | 1        | 0,03        | 5          | 0,13        |                   |
| <b>Total</b>                     | <b>38</b>                             | <b>1,00</b> | <b>1</b>                                | <b>0,03</b> | <b>4</b>  | <b>0,11</b> | <b>5</b>  | <b>0,13</b> | <b>8</b> | <b>0,22</b> | <b>20</b>  | <b>0,52</b> |                   |

Obtutores de trigo: <sup>1</sup>OR Melhoramento de Sementes Ltda. <sup>2</sup>Embrapa. <sup>3</sup>Biotrigo Genética Ltda./Fundação Pró-Sementes. <sup>4</sup>Biotrigo Genética Ltda./Sementes Roos. <sup>5</sup>Limagrain do Brasil S.A. <sup>6</sup>OR Melhoramento de Sementes Ltda./Biotrigo Genética Ltda. <sup>7</sup>Biotrigo Genética Ltda.

## CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA DE GLÚTEN E ESTABILIDADE DE TRIGO POR CLASSE COMERCIAL <sup>1</sup>

Eliana Maria Guarienti<sup>1(\*)</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Ellen Traudi Wayerbacher Rogoski<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. (\*)Autor para correspondência: eliana.guarienti@embrapa.br.

O Regulamento Técnico do Trigo, instituído pela IN nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Mapa (Brasil, 2010), possibilita o enquadramento do trigo em cinco classes comerciais, obedecendo a dois conjuntos de critérios: o primeiro considera os parâmetros “força de glúten e número de queda”, e o segundo, a “estabilidade e número de queda”, à exceção da classe “Melhorador”, que utiliza concomitantemente os três parâmetros para seu enquadramento.

Embora existam estes dois conjuntos de critérios, a nomenclatura das classes é a mesma – Outros Usos, Básico, Doméstico e Pão – levando, mesmo que por acaso, ao entendimento de que um mesmo trigo tenha que apresentar a mesma classe quando é avaliado simultaneamente pelos dois conjuntos de critérios acima referidos. Esta afirmativa também é válida para o trigo “Melhorador”, para o qual é esperada a ocorrência simultânea de valores de força de glúten e estabilidade dentro dos valores estabelecidos pela IN nº38.

A alveografia e a farinografia são testes reológicos que avaliam diferentes características de uma massa de farinha de trigo. A alveografia simula o processo de fermentação da massa, relacionado às suas propriedades viscoelásticas, enquanto que a farinografia avalia as propriedades de mistura da massa de farinha de trigo (Miranda et al., 2015). Estas propriedades da massa são regidas por diferentes gradientes de estabilidade termodinâmicas e cinéticas das proteínas formadoras do glúten, e estas nem sempre estão com a estrutura proteica e a funcionalidade no

---

<sup>1</sup> Trabalho publicado originalmente em: GUARIENTI, E. M.; MIRANDA, M. Z. de; ROGOSKI, E. T. W.; CASTRO, R. L. de; PIRES, J. L. F.; CAIERAO, E.; SCHEEREN, P. L. **Estabilidade farinográfica como um dos critérios de classificação comercial de trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2022. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 198). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1139942/1/Doc198-online-Eliana-completo.pdf>.

mesmo patamar, gerando, então, diferentes classes comerciais quando avaliadas pelos diferentes testes reológicos.

Considerando as pressuposições acima descritas, o presente estudo foi realizado com o objetivo de correlacionar os parâmetros força de glúten (W) da alveografia e a estabilidade (EST) farinográfica, considerando o enquadramento das amostras de trigo nas distintas classes comerciais, e, com isto, demonstrar que os dois testes reológicos nem sempre apresentarão correlação entre si e, conseqüentemente, enquadramento na mesma classe comercial indicativa.

Nesse trabalho, 5.154 amostras, oriundas de diversas cultivares, locais e anos de plantio no Brasil, foram enquadradas em classes comerciais conforme a IN 38, pelos valores de força de glúten e número de queda (A). As amostras foram agrupadas por classe comercial (Melhorador, Pão, Doméstico, Básico e Outros Usos) e realizada análise de correlação de Person entre as variáveis força de glúten e estabilidade. Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, observou-se que os coeficientes de correlação ( $r$ ) foram significativos a altamente significativos, indicando correlação positiva entre as variáveis. Contudo, as faixas estabelecidas para o enquadramento nas diferentes Classes configuram-se como de fraca magnitude ( $r$  entre 0,10 e 0,39), segundo critérios estabelecidos por Dancey e Reidy (2006). Quando se considera o conjunto das amostras analisadas, o escore obtido ( $r = 0,48$ ) situa-se entre 0,40 e 0,69, considerados como de moderada magnitude, conforme classificação dos mesmos autores. O aumento nos valores de força de glúten não está acompanhado de aumento de valores de estabilidade, o que ocorre em uma correlação linear forte ( $r = 0,70$  até 1,0).

No caso de um lote de trigo Melhorador, é muito alta a probabilidade de ter sua classificação rebaixada para outra(s) Classe(s), em função do valor de correlação entre força de glúten e estabilidade obtido ( $r = 0,13$ ), situação essa que desvaloriza comercialmente o lote.

Por outro lado, questionou-se que, se fosse realizada análise de correlação, contemplando somente dados de cada cultivar, os resultados obtidos poderiam ser mais expressivos, comparativamente aos resultados apresentados na Tabela 1. Para testar essa hipótese, foi realizada análise de correlação linear entre força de glúten e estabilidade para 20 cultivares de trigo, de diferentes obtentores, e os resultados estão apresentados na Tabela 2. Das 20 cultivares analisadas, 18 delas apresentaram

correlação não significativa (ns) entre força de glúten e estabilidade (equivalente a 90% das cultivares). De acordo com classificação estabelecida por Dancey e Reidy (2006), o coeficiente de correlação ( $r$ ) obtido na cultivar Ametista foi classificado como de moderada magnitude ( $r$  entre 0,40 e 0,69) e da cultivar BRS Reponete, como de fraca magnitude ( $r$  entre 0,10 e 0,39).

Os valores obtidos na correlação linear de Pearson entre força de glúten e estabilidade do conjunto de amostras e para a maioria das cultivares analisadas não foram significativos. Para as duas cultivares em que os coeficientes de correlação foram significativos, estes variaram de baixa à moderada magnitude. Nesta situação, o aumento nos valores de força de glúten não está acompanhado de aumento expressivo de valores de estabilidade, como seria de se esperar em uma correlação linear forte ( $r = 0,70$  até  $1,0$ ), não sendo, portanto, valores aceitáveis para que fosse possível alcançar a concordância entre os dois conjuntos de critérios de classificação comercial indicativa.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 608p.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977. DOI 10.2307/2529310.

MIRANDA, M. Z. de; GUARIENTI, E. M.; BASSOI, M. C.; SCHEEREN, P. L.; SÓ e SILVA, M.; CAIERÃO, E.; CASTRO, R. L. de. Correlação de força de glúten e índice de elasticidade com estabilidade, para genótipos de trigo da Embrapa no Paraná. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 8.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 9., 2014, Canela. **Anais...** Passo Fundo: Biotrigo Genética: Embrapa Trigo, 2015.

**Tabela 1.** Resultados de correlação linear de Pearson entre força de glúten (W) e estabilidade de amostras de trigo das Classes do Grupo II (destinado à moagem e outras finalidades), enquadradas conforme valores de W e número de queda (NQ) estabelecidos na IN nº 38, do Mapa.

| Classe            | Nº de amostras | Coefficiente de correlação (r) | Probabilidade |
|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------|
| Melhorador        | 862            | 0,13*                          | 0,0144        |
| Pão               | 1.616          | 0,17**                         | 0,0010        |
| Doméstico         | 1.408          | 0,16**                         | 0,0010        |
| Básico            | 968            | 0,12*                          | 0,0179        |
| Outros Usos       | 300            | 0,21*                          | 0,0381        |
| Todas as amostras | 5.154          | 0,48**                         | 0,0010        |

\*Significativa a 5% de probabilidade pelo teste t. \*\* Significativa a 1% de probabilidade pelo teste t.

**Tabela 2.** Resultados de correlação linear de Pearson entre força de glúten e estabilidade de cultivares de trigo indicadas para semeadura nas safras 2020-2021.

| Cultivar                    | Nº de amostras analisadas | Coefficiente de correlação (r) | Probabilidade |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|
| Ametista <sup>1</sup>       | 34                        | 0,59*                          | 0,0290        |
| BRS 264 <sup>2</sup>        | 40                        | 0,12 <sup>ns</sup>             | 45,1858       |
| BRS 327 <sup>2</sup>        | 77                        | 0,26 <sup>ns</sup>             | 1,9004        |
| BRS Marcante <sup>2</sup>   | 118                       | 0,24 <sup>ns</sup>             | 0,9488        |
| BRS Parrudo <sup>2</sup>    | 75                        | 0,32 <sup>ns</sup>             | 0,5846        |
| BRS Reponte <sup>2</sup>    | 101                       | 0,38*                          | 0,0135        |
| FPS Certero <sup>3</sup>    | 14                        | 0,34 <sup>ns</sup>             | 22,6549       |
| Inova <sup>4</sup>          | 14                        | 0,50 <sup>ns</sup>             | 6,4041        |
| LG Cromo <sup>5</sup>       | 14                        | 0,58 <sup>ns</sup>             | 2,8645        |
| LG Oro <sup>5</sup>         | 21                        | 0,12 <sup>ns</sup>             | 60,4783       |
| ORS 1401 <sup>1</sup>       | 21                        | 0,05 <sup>ns</sup>             | 81,0344       |
| ORS Vintecinco <sup>1</sup> | 24                        | 0,44 <sup>ns</sup>             | 2,8240        |
| Quartzo <sup>6</sup>        | 23                        | 0,45 <sup>ns</sup>             | 2,8202        |
| TBIO Iguaçu <sup>7</sup>    | 21                        | 0,07 <sup>ns</sup>             | 75,5689       |
| TBIO Mestre <sup>7</sup>    | 25                        | -0,09 <sup>ns</sup>            | 65,9168       |
| TBIO Noble <sup>7</sup>     | 18                        | -0,14 <sup>ns</sup>            | 59,6795       |
| TBIO Sintonia <sup>7</sup>  | 26                        | 0,42 <sup>ns</sup>             | 2,9882        |
| TBIO Sinuelo <sup>7</sup>   | 37                        | 0,23 <sup>ns</sup>             | 15,0180       |
| TBIO Sossego <sup>7</sup>   | 41                        | 0,37 <sup>ns</sup>             | 1,7831        |
| TBIO Toruk <sup>7</sup>     | 38                        | 0,38 <sup>ns</sup>             | 1,6747        |

Obtentoires: <sup>1</sup>OR Melhoramento de Sementes Ltda. <sup>2</sup>Embrapa. <sup>3</sup>Biotrigo Genética Ltda./Fundação Pró-Sementes. <sup>4</sup>Biotrigo Genética Ltda./Sementes Roos. <sup>5</sup>Limagrain do Brasil S.A. <sup>6</sup>OR Melhoramento de Sementes Ltda./Biotrigo Genética Ltda. <sup>7</sup>Biotrigo Genética Ltda. \*Significativa a 5% de probabilidade pelo teste t. \*\*Significativa a 1% de probabilidade pelo teste t. <sup>ns</sup>Não significativa.

**BRS TR191:**  
**NOVA CULTIVAR DE TRIGO DA EMBRAPA DE FARINHA CLARA**

Ricardo Lima de Castro<sup>1(\*)</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>,  
Luiz Eichelberger<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>,  
Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Cheila Cristina Sbalcheiro<sup>1</sup>, Douglas Lau<sup>1</sup>,  
Flávio Martins Santana<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, José Pereira da Silva Junior<sup>1</sup>,  
Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup>, Alfredo do  
Nascimento Junior<sup>1</sup>, Casiane Salete Tibola<sup>1</sup>, João Leodato Nunes Maciel<sup>1</sup>,  
Leandro Vargas<sup>1</sup>, Osmar Rodrigues<sup>1</sup> e Sirio Wiethölter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. (\*)Autor para correspondência: ricardo.castro@embrapa.br

As cultivares de trigo com característica branqueadora representam um nicho de mercado altamente valorizado e com grande liquidez. Por definição são enquadradas nesse grupo cultivares em que a cor da farinha é tão clara que é capaz de ser misturada em mesclas com outros lotes de trigo para branqueá-los, com objetivo de atendimento das demandas do mercado consumidor. Muitas cooperativas têm valorizado a produção dessas cultivares com precificação adicional de 20% em relação a uma cultivar não branqueadora (Pires & Caierão, 2020).

A nova cultivar de trigo BRS TR191 foi desenvolvida para atender o nicho de mercado de trigos com farinha clara, agregando arquitetura de planta moderna, mais resistente ao acamamento, e desempenho agrônômico competitivo em relação às cultivares de trigo branqueador disponíveis no mercado.

A cultivar BRS TR191 é proveniente de cruzamento artificial realizado no inverno de 2006, em telado da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, entre as cultivares BRS 331 (genitor feminino) e BRS 327 (genitor masculino). A geração F1 (estaca 760433) foi conduzida no inverno de 2007, em telado, onde foram colhidas de forma massal, todas as espigas. A geração F2 da população segregante foi semeada em casa de vegetação, no início de 2008, sob o número de estaca 818008, em plantio denominado de "PH F2 SSD", onde foi selecionada a planta 12SSF. A geração F3 da população segregante foi semeada também em casa de vegetação, no inverno de 2008, sob o número de estaca 818859, em plantio denominado de "Espigas

Selecionadas F3”, onde foi selecionada a planta 5SSF. A geração F4 da população segregante foi semeada também em casa de vegetação no fim de 2008, sob o número de estaca 824277, em casa de vegetação, em plantio denominado de “Plantas Selecionadas F4 SSD”, onde foi selecionada a planta 1SSF. A geração F5 foi semeada no inverno de 2009 em campo, em parcela de 3 linhas de 3 m de comprimento, sem aplicação de fungicida e inseticida, visando à avaliação e seleção para resistência aos principais estresses bióticos da cultura, sob o número de estaca 921132, em plantio denominado de “Espigas Seleção Caixilhos”, onde foi selecionada a planta 1F pelo método genealógico. A geração F6 foi semeada no inverno de 2010 sob o número de estaca 20151. Por destacar-se nos critérios agrônômicos e apresentar uniformidade, a parcela foi colhida de forma massal, sendo promovida para Parcela de Observação (PO) em 2011.

Em 2011, foi conduzida a PO nº 170110, em campo experimental da Embrapa Trigo. A parcela destacou-se nos atributos agrônômicos, principalmente em relação a baixa estatura de planta, resistência ao acamamento e sanidade de espiga, sendo colhida de forma massal e denominada como linhagem PF 110191. Assim, o histórico de seleção da cultivar BRS TR191 é: F92568-Z-12SSF-5SSF-1SSF-1F-0F-0F.

Em 2012, a linhagem PF 110191 foi conduzida no Ensaio Preliminar Local (EPL) em Passo Fundo. Em 2013, a linhagem fez parte do Ensaio Preliminar em Rede (EPR). Nos anos de 2016, 2017 e 2020, a linhagem fez parte do Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

Durante os anos em que fez parte dos ensaios de competição, apresentou rendimento de grãos médio competitivo com as testemunhas e destaque para coloração da farinha, sendo considerada linhagem com cor de farinha muito clara.

O rendimento de grãos médio da cultivar BRS TR191, mostrado na Tabela 1, foi de 5.096 kg ha<sup>-1</sup> nos ensaios de VCU, representando 95,6% em relação a média das testemunhas (Campeiro no ano 2016, BRS Guaraim no ano 2017 e TBIO Sossego no ano 2020; e ORS Vintecinco nos três anos de avaliação). Entretanto, o mérito para lançamento da nova cultivar não se restringiu ao rendimento de grãos. Apesar desse desempenho ser significativo considerando as testemunhas (Campeiro, TBIO Sossego e ORS Vintecinco), a cultivar BRS TR191 apresenta características agrônômicas e de qualidade tecnológica de relevância. Seu grande diferencial é possuir farinha de cor muito clara (valores de parâmetros de cor L\* superiores a 93 e de b\* inferiores a 10, avaliados em colorímetro Minolta), atributo muito desejado pelas

indústrias moageira e de panificação, que é assegurado pelos grãos de textura mole, da cultivar BRS TR191. Na Tabela 2 podem ser observados os dados detalhados desse perfil.

Além disso, a cultivar BRS TR191 destaca-se pelo excelente tipo agrônômico, com colmos parcialmente cheios nos entrenós basais da planta, conferindo excelente tolerância ao acamamento (característica que, de modo geral, não está presente nas cultivares “branqueadoras” disponíveis no mercado, que são altas e suscetíveis ao acamamento).

A cultivar de trigo BRS TR191 está enquadrada na classe comercial Básico, conforme a IN nº 38 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010). Seu perfil tecnológico está apresentado na Tabela 2. Das 48 amostras analisadas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo, 24 foram originadas da Região Homogênea de Adaptação (RHA) 1 e 24 da RHA 2, considerando todo o país (Brasil, 2008). A média de força de glúten (W) foi igual a  $147 \times 10^{-4}J$  e  $160 \times 10^{-4}J$ , para as Regiões 1 e 2, respectivamente. A média de estabilidade farinográfica apresentada foi 4,7 e 6,1 minutos, nas RHA 1 e 2, respectivamente.

BRS TR191 pertence ao grupo bioclimático de primavera, de altura de planta baixa (74 cm em média) e ciclo precoce (média de 81 dias da emergência até o espigamento e 131 dias até a maturação). Em relação à reação aos principais estresses bióticos e abióticos, caracteriza-se por ser resistente ao oídio e moderadamente resistente à giberela, à debulha natural e ao acamamento. É moderadamente suscetível à ferrugem da folha, a manchas foliares, ao vírus do nanismo amarelo da cevada e à germinação na espiga em pré-colheita; e suscetível ao vírus do mosaico do trigo.

A determinação dos descritores morfológicos da cultivar de trigo BRS TR191 foi realizada nos ensaios de Distinguidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE), conduzidos pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo (latitude de  $28^{\circ}15'46''$ , longitude de  $52^{\circ}24'24''$  e altitude de 687m), nos anos equivalentes em que participou do ensaio de VCU. Como descritores mínimos, a cultivar BRS TR191 apresenta posição da folha bandeira ereta, coloração (pigmentação) antocianínica das aurículas de média a forte, forma do nó superior largo a quadrado, forma da espiga oblonga, espiga aristada, com coloração clara, forma do ombro da gluma reto a inclinado, comprimento do dente da gluma médio, forma do grão ovalada e coloração do grão vermelha clara.

A cultivar de trigo BRS TR191 é indicada para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, que corresponde as RHAs 1 e 2 (Brasil, 2008), e está registrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o Número de Registro 50238, de 01/02/2022.

### Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

PIRES, J. L. F.; CAIERAO, E. Destinação diversificada. **Cultivar Grandes Culturas**, ano XX, n. 253, p. 40-44, jun.2020.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e percentual relativo de desempenho, da cultivar de trigo BRS TR191 e das duas testemunhas, nos locais de experimentação conduzidos nos anos de 2016, 2017 e 2020. Passo Fundo, 2022.

| <b>Cultivar</b>             | <b>2016</b> | <b>%<sup>1</sup></b> | <b>2017</b> | <b>%<sup>1</sup></b> | <b>2020</b> | <b>%<sup>1</sup></b> | <b>Média</b> | <b>%<sup>1</sup></b> |
|-----------------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|--------------|----------------------|
| BRS TR191                   | 6.245       | 97,6                 | 4.046       | 90,9                 | 4.996       | 97,5                 | 5.096        | 95,6                 |
| T1                          | 6.473       | 101,2                | 4.242       | 95,3                 | 5.265       | 102,3                | 5.327        | 99,9                 |
| T2                          | 6.322       | 98,8                 | 4.659       | 104,7                | 5.030       | 97,7                 | 5.337        | 100,1                |
| T <sub>M</sub> <sup>2</sup> | 6.398       | 100,0                | 4.451       | 100,0                | 5.148       | 100,0                | 5.332        | 100,0                |

<sup>1</sup> % = porcentagem de rendimento de grãos da cultivar **BRS TR191** em relação à média das testemunhas;

T1 = Campeiro (2016); BRS Guaraim (2017); TBIO Sossego (2020);

T2 = ORS Vintecinco (2016, 2017 e 2020);

<sup>2</sup> T<sub>M</sub> = Média de rendimento de grãos das duas testemunhas;

Locais de avaliação: Passo Fundo 1<sup>a</sup> época, Passo Fundo 2<sup>a</sup> época, Santo Augusto, São Borja, São Luiz Gonzaga, Três de Maio, Vacaria, Campos Novos, Canoinhas e Chapecó, no ano 2016; Passo Fundo 1<sup>a</sup> época, Passo Fundo 2<sup>a</sup> época, Santo Augusto, São Borja, São Luiz Gonzaga, Três de Maio, Campos Novos, Chapecó e Irati, no ano 2017; e Coxilha, Santo Augusto, São Borja, São Luiz Gonzaga, Campos Novos, Chapecó, Guarapuava e Irati, no ano 2020.

**Tabela 2.** Perfil tecnológico da cultivar de trigo BRS TR191 a partir das amostras da rede de experimentação conduzida pela Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2022.

| Dados                                | RHA 1  | RHA 2  | Média RHAs 1 e 2 |
|--------------------------------------|--------|--------|------------------|
| Nº de amostras analisadas            | 24     | 24     | 48               |
| Dureza do grão                       | mole   | mole   | mole             |
| Número de queda (s)                  | 333    | 285    | 309              |
| Teor de proteína (%)                 | 14,5   | 15,4   | 14,9             |
| Glúten úmido (%)                     | 28,3   | 29,2   | 28,7             |
| Estabilidade farinográfica – minutos | 4,7    | 6,1    | 5,2              |
| <b>Alveografia</b>                   |        |        |                  |
| Força de glúten (10 <sup>-4</sup> J) | 147    | 160    | 154              |
| Índice de elasticidade (%)           | 46,1   | 46,9   | 46,5             |
| Relação P/L                          | 0,57   | 0,57   | 0,57             |
| <b>Cor de farinha</b>                |        |        |                  |
| Parâmetro L* <sup>1</sup>            | 94,61  | 94,28  | 94,44            |
| Parâmetro b* <sup>2</sup>            | 9,25   | 9,38   | 9,32             |
| Classe Indicativa                    | Básico | Básico | Básico           |

RHA = Região Homogênea de Adaptação.

<sup>1</sup>L\* = luminosidade. L\* = 100 (branco total); L\* = 0 (preto total). Colorímetro Minolta.

<sup>2</sup>b\* = coordenada de cromaticidade. b\* positivo = tendência para a cor amarela; b\* negativo = tendência para a cor azul;

Relação P/L: Relação tenacidade/extensibilidade.

## ENSAIO ESTADUAL DE CULTIVARES DE TRIGO - SAFRA 2021

Ricardo Lima de Castro<sup>1(\*)</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Marcelo de Carli Toigo<sup>2</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>2</sup>, André Cunha Rosa<sup>3</sup>, Dejair José Tomazzi<sup>4</sup>, Fernando Machado dos Santos<sup>5</sup>, Geomar Mateus Corassa<sup>6</sup>, Giovani Facco<sup>3</sup>, Igor Pirez Valério<sup>7</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>8</sup>, Marcos Caraffa<sup>9</sup>, Nilton Luís Gabe<sup>4</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Rafael Nornberg<sup>7</sup>, Roberto Carbonera<sup>10</sup>, Sydney Antonio Frehner Kavalco<sup>11</sup> e Tiago de Andrade Neves Hörbe<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, km 294, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS; <sup>2</sup>Centro de Pesquisa de Vacaria, DDP/SEAPDR, Rod. BR 285, km 126, CEP 95200-000 Vacaria, RS; <sup>3</sup>Biotrigo Genética, Estr. do Trigo, 1000, Bairro São José, CEP 99052-160 Passo Fundo, RS; <sup>4</sup>Centro de Pesquisa de São Borja, DDP/SEAPDR, Rod. BR 287, km 532, CEP 97670-000 São Borja, RS; <sup>5</sup>IFRS Sertão, Rod. RS 135, Km 25, Distrito Eng. Luiz Englert, CEP 99170-000 Sertão, RS; <sup>6</sup>CCGL TEC, Rod. RS 342, km 149, CEP 98005-970 Cruz Alta, RS; <sup>7</sup>OR Sementes, Av. Rui Barbosa, 1300, CEP 99050-120 Passo Fundo, RS; <sup>8</sup>FAPA, Colônia Vitória – Entre Rios, CEP 85139-400 Guarapuava, PR; <sup>9</sup>Setrem, Av. Santa Rosa, 2405, CEP 98910-000 Três de Maio, RS; <sup>10</sup>Unijuí, Rua do Comércio, 3000, Campus Ijuí, Bairro do Comércio, CEP 98700-000 Ijuí, RS; <sup>11</sup>Epagri, Rua Ferdinando Ricieri Tusseti, s/nº, Bairro São Cristovão, CEP 89803-904 Chapecó, SC. (\*)Autor para correspondência: ricardo.castro@embrapa.br

A Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (CBPTT) realiza, anualmente, o Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EECT) nos Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e na região mais fria do Paraná, visando a subsidiar as indicações de cultivares. O EECT é um ensaio cooperativo, tendo a participação das principais instituições de pesquisa com trigo no Sul do Brasil: Biotrigo, CCGL TEC, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (DDP/SEAPDR), Embrapa, Epagri, FAPA, IFRS, OR Sementes, Setrem e Unijuí. O EECT é realizado em vários locais, representativos das Regiões Homogêneas de Adaptação (RHA) de cultivares de trigo (RHA 1RS, 2RS, 1SC, 2SC e 1PR), sendo organizado pela Embrapa Trigo em parceria com o DDP/SEAPDR, instituições que têm o

compromisso de distribuir as sementes às demais instituições/empresas responsáveis pela condução dos experimentos, bem como de reunir, analisar e divulgar os dados obtidos. Esse trabalho objetiva relatar os resultados do EECT conduzido no ano 2021.

O EECT, em 2021, obedeceu à programação estabelecida durante a 13ª Reunião da CBPTT, realizada em Passo Fundo, RS, em 2019. Foram avaliadas 30 cultivares de trigo (Anak, BRS 327, BRS Belajoia, BRS Reponte, CD 1303, Celebra, FPS Certero, FPS Regente, Inova, LG Cromo, LG Fortaleza, LG Oro, ORS 1403, ORS Agile, ORS Destak, ORS Feroz, ORS Guardiã, ORS Madrepérola, ORS Senna, ORS Vintecinco, TBIO Astro, TBIO Aton, TBIO Audaz, TBIO Duque, TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo, TBIO Sonic, TBIO Sossego, TBIO Toruk e TBIO Trunfo) em 15 experimentos (Tabela 1). Foram consideradas como testemunhas as cultivares BRS Reponte, ORS 1403, LG Oro e TBIO Audaz.

Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados com três ou quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por cinco fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entre si (área útil = 5 m<sup>2</sup>), na densidade de, aproximadamente, 330 plantas/m<sup>2</sup>. Os fungicidas piraclostrobina e tiofanato metílico e o inseticida fipronil foram utilizados no tratamento de sementes, fazendo-se uso de produto comercial (Standak® Top) na dose de 200 mL para cada 100 Kg de sementes. Os experimentos foram conduzidos com aplicação de fungicida na parte aérea, utilizando-se, preferencialmente, produtos comerciais constituídos por misturas de estrobirulinas e triazóis, sendo que o número de aplicações variou entre dois a quatro, conforme o experimento. O número de aplicações de inseticida na parte aérea, bem como o produto comercial utilizado, também variou conforme o experimento.

Somente foram considerados para análise os experimentos cujos coeficientes de variação foram inferiores a 20%. Os dados de rendimento de grãos, em kg/ha, foram submetidos à análise da variância, sendo as médias agrupadas pelo método de Scott e Knott (1974). O desempenho das cultivares foi expresso em percentagem relativa em comparação com a média das duas melhores testemunhas em cada local de avaliação e na média das RHA e do Estado. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

A média geral de rendimento de grãos do EECT, em 2021, foi de 4.927 kg/ha, sendo 599 kg/ha inferior à média anual máxima obtida no histórico de anos de

realização do ensaio (5.526 kg/ha no EECT 2016). No Rio Grande do Sul, a média geral de rendimento de grãos foi de 5.125 kg/ha (Tabela 2), sendo de 5.473 kg/ha na Região 1 e de 4.707 kg/ha na Região 2. Em Santa Catarina, a média geral de rendimento de grãos foi de 4.348 kg/ha (Tabela 2), sendo de 4.230 kg/ha na Região 1 e de 4.583 kg/ha na Região 2. No Paraná, a média do ensaio conduzido em Guarapuava foi de 4.484 kg/ha.

O experimento conduzido em Vacaria teve a maior média de rendimento de grãos: 8.115 kg/ha.

As cultivares que se destacaram, superando ou igualando à média das melhores testemunhas por estado e em cada Região Homogênea (Tabela 2) foram:

Estado do Rio Grande do Sul: TBIO Aton (106%), ORS Destak (102%), TBIO Ponteiro (102%), BRS Reponte (101%) e ORS Madrepérola (101%).

Região 1 RS: TBIO Aton (106%), ORS Destak (101%), LG Oro (100%) e ORS Madrepérola (100%). O rendimento de grãos máximo foi de 8.983 kg/ha, em Vacaria (cultivar TBIO Aton).

Região 2 RS: BRS Reponte (103%), TBIO Sinuelo (102%), TBIO Aton (100%) e TBIO Ponteiro (100%). O rendimento de grãos máximo foi de 6.379 kg/ha, em São Borja (cultivar TBIO Sinuelo).

Estado de Santa Catarina: TBIO Ponteiro (111%), TBIO Aton (110%), TBIO Toruk (105%), TBIO Sinuelo (104%), BRS Belajoia (103%), CD 1303 (102%), LG Cromo (101%), BRS Reponte (101%) e ORS Vintecinco (101%).

Região 1 SC: TBIO Ponteiro (116%), TBIO Aton (112%), CD 1303 (107%), TBIO Sinuelo (105%), BRS Belajoia (102%), TBIO Audaz (101%), TBIO Toruk (101%), ORS Vintecinco (101%), ORS Feroz (100%) e TBIO Astro (100%). O rendimento de grãos máximo foi de 6.435 kg/ha, em Campos Novos (cultivar TBIO Aton).

Região 2 SC (Chapecó): LG Cromo (113%), TBIO Toruk (111%), BRS Belajoia (106%), TBIO Aton (106%), BRS Reponte (105%), TBIO Sinuelo (101%), TBIO Ponteiro (101%) e ORS Vintecinco (101%). O rendimento de grãos máximo foi de 5.674 kg/ha (cultivar LG Cromo).

Estado do Paraná (Guarapuava): TBIO Audaz (101%) e TBIO Toruk (101%). O rendimento de grãos máximo foi de 5.065 kg/ha (cultivar TBIO Audaz).

## Referências bibliográficas

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa, MG: UFV, 2006. 285 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 505-512, 1974.

**Tabela 1.** Regiões Homogêneas de Adaptação (RHA) de cultivares de trigo e municípios onde foram conduzidos os experimentos. Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2021.

| RHA  | Município  |
|------|--|
| 1 RS | Coxilha <sup>(1)</sup> , Cruz Alta <sup>(2)</sup> , Sertão e Vacaria |
| 2 RS | Augusto Pestana, Ijuí, Santo Augusto, São Borja e Três de Maio       |
| 1 SC | Campos Novos e Canoinhas   |
| 2 SC | Chapecó  |
| 1 PR | Guarapuava   |

<sup>1</sup>Dois experimentos, um experimento conduzido pela Embrapa Trigo e outro conduzido pela OR Sementes;

<sup>2</sup>Dois experimentos, um experimento sem aplicação de fungicida na parte aérea e outro com aplicação.

**Tabela 2.** Rendimento médio de grãos de cultivares de trigo avaliadas em 2021 e percentual relativo ao desempenho médio das duas melhores testemunhas (%), nas Regiões de Adaptação 1 e 2 do Rio Grande do Sul, e nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2021.

| Cultivar           | Região 1 RS |     | Região 2 RS |     | RS    |     | SC    |     | PR    |     |
|--------------------|-------------|-----|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|                    | kg/ha       | %   | kg/ha       | %   | kg/ha | %   | kg/ha | %   | kg/ha | %   |
| 1 Anak             | 5.538       | 95  | 4.321       | 86  | 4.985 | 93  | 3.532 | 76  | 4.329 | 87  |
| 2 BRS 327          | 4.618       | 79  | 4.590       | 91  | 4.605 | 86  | 3.394 | 73  | 4.318 | 87  |
| 3 BRS Belajoia     | 4.666       | 80  | 4.459       | 89  | 4.572 | 86  | 4.824 | 103 | 4.986 | 100 |
| 4 BRS Reponte (T)  | 5.601       | 96  | 5.168       | 103 | 5.405 | 101 | 4.706 | 101 | 4.250 | 85  |
| 5 CD 1303          | 5.321       | 91  | 4.747       | 94  | 5.060 | 95  | 4.771 | 102 | 4.589 | 92  |
| 6 Celebra          | 5.426       | 93  | 4.477       | 89  | 4.995 | 94  | 3.812 | 82  | 3.755 | 75  |
| 7 FPS Certero      | 5.387       | 92  | 4.842       | 96  | 5.139 | 96  | 4.003 | 86  | 4.431 | 89  |
| 8 FPS Regente      | 5.521       | 95  | 4.709       | 94  | 5.152 | 97  | 3.993 | 86  | 4.544 | 91  |
| 9 Inova            | 5.486       | 94  | 4.639       | 92  | 5.101 | 96  | 4.609 | 99  | 4.886 | 98  |
| 10 LG Cromo        | 5.230       | 90  | 4.521       | 90  | 4.908 | 92  | 4.723 | 101 | 4.455 | 89  |
| 11 LG Fortaleza    | 5.344       | 92  | 4.543       | 90  | 4.980 | 93  | 4.559 | 98  | 4.689 | 94  |
| 12 LG Oro (T)      | 5.861       | 100 | 4.552       | 90  | 5.266 | 99  | 4.489 | 96  | 4.790 | 96  |
| 13 ORS 1403 (T)    | 5.805       | 100 | 4.593       | 91  | 5.254 | 98  | 4.254 | 91  | 4.917 | 99  |
| 14 ORS Agile       | 5.663       | 97  | 4.603       | 91  | 5.181 | 97  | 4.309 | 92  | 4.583 | 92  |
| 15 ORS Destak      | 5.911       | 101 | 4.884       | 97  | 5.444 | 102 | 4.494 | 96  | 3.939 | 79  |
| 16 ORS Feroz       | 5.769       | 99  | 4.651       | 92  | 5.261 | 99  | 4.567 | 98  | 4.042 | 81  |
| 17 ORS Guardião    | 5.285       | 91  | 4.725       | 94  | 5.030 | 94  | 4.534 | 97  | 4.174 | 84  |
| 18 ORS Madrepérola | 5.861       | 100 | 4.825       | 96  | 5.390 | 101 | 3.581 | 77  | 4.071 | 82  |
| 19 ORS Senna       | 4.764       | 82  | 4.048       | 80  | 4.438 | 83  | 3.421 | 73  | 3.745 | 75  |
| 20 ORS Vintecinco  | 5.462       | 94  | 4.568       | 91  | 5.056 | 95  | 4.705 | 101 | 3.967 | 79  |
| 21 TBIO Astro      | 5.305       | 91  | 4.584       | 91  | 4.977 | 93  | 4.655 | 100 | 4.989 | 100 |
| 22 TBIO Aton       | 6.163       | 106 | 5.042       | 100 | 5.653 | 106 | 5.122 | 110 | 4.360 | 87  |
| 23 TBIO Audaz (T)  | 5.577       | 96  | 4.898       | 97  | 5.268 | 99  | 4.630 | 99  | 5.065 | 101 |
| 24 TBIO Duque      | 5.423       | 93  | 4.783       | 95  | 5.132 | 96  | 4.063 | 87  | 4.989 | 100 |
| 25 TBIO Ponteiro   | 5.772       | 99  | 5.041       | 100 | 5.440 | 102 | 5.161 | 111 | 3.998 | 80  |
| 26 TBIO Sinuelo    | 5.354       | 92  | 5.114       | 102 | 5.245 | 98  | 4.839 | 104 | 4.578 | 92  |
| 27 TBIO Sonic      | 5.301       | 91  | 4.802       | 95  | 5.074 | 95  | 3.828 | 82  | 4.780 | 96  |
| 28 TBIO Sossego    | 5.384       | 92  | 4.722       | 94  | 5.083 | 95  | 4.157 | 89  | 4.736 | 95  |
| 29 TBIO Toruk      | 5.654       | 97  | 4.929       | 98  | 5.325 | 100 | 4.901 | 105 | 5.018 | 101 |
| 30 TBIO Trunfo     | 5.735       | 98  | 4.844       | 96  | 5.330 | 100 | 3.793 | 81  | 4.541 | 91  |
| Média geral        | 5.473       | 94  | 4.707       | 94  | 5.125 | 96  | 4.348 | 93  | 4.484 | 90  |
| Média 2T           | 5.833       | 100 | 5.033       | 100 | 5.337 | 100 | 4.668 | 100 | 4.991 | 100 |

(T) = testemunhas; Média 2T = média da média das duas melhores testemunhas em cada experimento.

## ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DAS CULTIVARES DE TRIGO AVALIADAS NO ENSAIO ESTADUAL 2021

Ricardo Lima de Castro<sup>1(\*)</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Marcelo de Carli Toigo<sup>2</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>2</sup>, André Cunha Rosa<sup>3</sup>, Dejair José Tomazzi<sup>4</sup>, Fernando Machado dos Santos<sup>5</sup>, Geomar Mateus Corassa<sup>6</sup>, Giovani Facco<sup>3</sup>, Igor Pirez Valério<sup>7</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>8</sup>, Marcos Caraffa<sup>9</sup>, Nilton Luís Gabe<sup>4</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Rafael Nornberg<sup>7</sup>, Roberto Carbonera<sup>10</sup>, Sydney Antonio Frehner Kavalco<sup>11</sup> e Tiago de Andrade Neves Hörbe<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, km 294, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS; <sup>2</sup>Centro de Pesquisa de Vacaria, DDP/SEAPDR, Rod. BR 285, km 126, CEP 95200-000 Vacaria, RS; <sup>3</sup>Biotrigo Genética, Estr. do Trigo, 1000, Bairro São José, CEP 99052-160 Passo Fundo, RS; <sup>4</sup>Centro de Pesquisa de São Borja, DDP/SEAPDR, Rod. BR 287, km 532, CEP 97670-000 São Borja, RS; <sup>5</sup>IFRS Sertão, Rod. RS 135, Km 25, Distrito Eng. Luiz Englert, CEP 99170-000 Sertão, RS; <sup>6</sup>CCGL TEC, Rod. RS 342, km 149, CEP 98005-970 Cruz Alta, RS; <sup>7</sup>OR Sementes, Av. Rui Barbosa, 1300, CEP 99050-120 Passo Fundo, RS; <sup>8</sup>FAPA, Colônia Vitória – Entre Rios, CEP 85139-400 Guarapuava, PR; <sup>9</sup>Setrem, Av. Santa Rosa, 2405, CEP 98910-000 Três de Maio, RS; <sup>10</sup>Unijuí, Rua do Comércio, 3000, Campus Ijuí, Bairro do Comércio, CEP 98700-000 Ijuí, RS; <sup>11</sup>Epagri, Rua Ferdinando Ricieri Tusseti, s/nº, Bairro São Cristovão, CEP 89803-904 Chapecó, SC. (\*)Autor para correspondência: ricardo.castro@embrapa.br

Análises de adaptabilidade e de estabilidade proporcionam informações pormenorizadas sobre o desempenho de cada genótipo frente às variações de ambiente, possibilitando a identificação de cultivares com comportamento previsível e responsivas a condições ambientais específicas ou amplas. Conceitualmente, adaptabilidade refere-se à capacidade dos genótipos responderem positivamente à melhoria do ambiente. Já estabilidade refere-se à capacidade dos genótipos terem comportamento altamente previsível em função das variações de ambiente. Dentre os conceitos mais recentes, considera-se ideal a cultivar com alto potencial produtivo, alta estabilidade, pouco sensível às condições adversas de ambientes desfavoráveis, mas capaz de responder positivamente à melhoria do ambiente. O

objetivo deste trabalho foi analisar a adaptabilidade e a estabilidade de rendimento de grãos dos genótipos de trigo avaliados no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, no ano 2021 (EECT 2021), nos Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e na região mais fria do Paraná.

Foi avaliado o rendimento de grãos (em kg ha<sup>-1</sup>) de 30 cultivares de trigo em 15 ambientes, correspondentes aos experimentos válidos do EECT 2021. A análise conjunta dos ensaios foi efetuada após a verificação da homogeneidade das variâncias residuais, adotando-se o modelo misto (efeito de cultivar, fixo, e de ambiente, aleatório). A análise de adaptabilidade e de estabilidade foi realizada pelo método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, proposto por Carneiro (1998). A atribuição de maior peso aos ambientes com maior precisão experimental foi realizada multiplicando-se o estimador da medida de adaptabilidade e de estabilidade de comportamento (parâmetro MAEC) pelo fator de ponderação *f*, dado a seguir:

$$f = \frac{CV_j}{CVT}$$

em que  $CV_j$  = coeficiente de variação residual no ambiente *j*, e  $CVT$  = soma dos coeficientes de variação residual nos ambientes.

A cultivar ideal (hipotética ou referencial) foi definida com base no modelo estatístico proposto por Carneiro (1998), qual seja:

$$Y_{mj} = b_{0m} + b_{1m}I_j + b_{2m}T(I_j)$$

em que  $Y_{mj}$  = resposta da cultivar ideal no ambiente *j*;  $b_{0m}$  = produtividade máxima, em kg ha<sup>-1</sup>, constatada no experimento (considerando todos os ambientes);  $I_j$  = índice ambiental;  $T(I_j) = 0$  se  $I_j < 0$ ;  $T(I_j) = I_j - \bar{I}_+$  se  $I_j > 0$ , sendo  $\bar{I}_+$  igual a média dos índices ( $I_j$ ) positivos;  $b_{1m} = 0,5$  (pouco sensível às condições adversas dos ambientes desfavoráveis);  $b_{2m} = 1$  (responsivo às condições favoráveis;  $b_{1m} + b_{2m} = 1,5$ ).

As estimativas ( $P_i$ ) do parâmetro MAEC, em termos gerais ou específicos a ambientes favoráveis ou desfavoráveis, foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors. Como a hipótese de nulidade do teste foi sempre aceita (ou seja, como foi considerado razoável estudar os dados através da distribuição normal), foram destacadas as cultivares com estimativas  $P_i$  superiores ao valor correspondente ao  $z = 1,04$  (15% superiores, considerando a curva normal padronizada, das cultivares

com os menores valores de  $P_i$ , ou seja, com menor distância em relação à cultivar ideal = maior adaptabilidade e estabilidade de comportamento).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

Os ambientes favoráveis (com índice ambiental positivo – média do ambiente acima da média geral do ensaio) foram: Vacaria, Coxilha (experimento conduzido pela Embrapa), Sertão, São Borja, Campos Novos, Ijuí e Santo Augusto. Os ambientes desfavoráveis (com índice ambiental negativo – média do ambiente abaixo da média geral do ensaio) foram: Cruz Alta (sem e com aplicação de fungicida na parte aérea), Chapecó, Guarapuava, Três de Maio, Coxilha (experimento conduzido pela OR Sementes), Augusto Pestana e Canoinhas (Tabela 1).

As estimativas do parâmetro MAEC, empregando o método da distância em relação à cultivar ideal ponderada pelo coeficiente de variação residual, permitiram destacar as seguintes cultivares (Tabela 2):

- a) para adaptabilidade e estabilidade geral (melhor desempenho em todos os ambientes): TBIO Aton, TBIO Ponteiro e TBIO Toruk.
- b) para melhor desempenho em ambientes favoráveis: TBIO Aton e ORS Madrepérola.
- c) para melhor desempenho em ambientes desfavoráveis: TBIO Ponteiro, TBIO Aton, TBIO Toruk e ORS Destak.

As cultivares de trigo avaliadas diferem quanto à adaptabilidade e à estabilidade de produção, sendo possível identificar, pelo método da distância em relação à cultivar ideal, ponderada pelo coeficiente de variação residual, cultivares de trigo com maior adaptação às condições gerais de cultivo no Sul do Brasil ou com adaptação específica a ambientes favoráveis ou desfavoráveis.

### **Referências bibliográficas**

- BRASIL. Instrução Normativa N° 58, de 19 de novembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.
- CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. 1998. 168 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: biometria. Viçosa: UFV, 2006. 382 p.

**Tabela 1.** Média e valores máximo e mínimo de rendimento de grãos de trigo (kg ha<sup>-1</sup>), índice ambiental e coeficiente de variação experimental por ambiente (CV). Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2021.

| RHA <sup>(1)</sup> | Ambiente              | Média | Índice | Máximo | Mínimo | CV(%) |
|--------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1 RS               | Coxilha (Embrapa)     | 6.565 | 1.639  | 7.339  | 5.667  | 3,96  |
| 1 RS               | Coxilha (OR Sementes) | 3.637 | -1.290 | 3.966  | 3.198  | 5,96  |
| 1 RS               | Cruz Alta SF          | 3.554 | -1.373 | 4.760  | 1.528  | 13,82 |
| 1 RS               | Cruz Alta             | 4.870 | -56    | 5.882  | 3.672  | 8,07  |
| 1 RS               | Sertão                | 6.096 | 1.170  | 6.861  | 4.905  | 9,64  |
| 1 RS               | Vacaria               | 8.115 | 3.188  | 8.983  | 6.518  | 7,10  |
| 2 RS               | Augusto Pestana       | 3.283 | -1.644 | 4.495  | 2.501  | 18,39 |
| 2 RS               | Ijuí                  | 5.145 | 218    | 6.307  | 3.295  | 9,58  |
| 2 RS               | Santo Augusto         | 4.949 | 22     | 6.078  | 3.578  | 7,59  |
| 2 RS               | São Borja             | 5.736 | 809    | 6.379  | 4.966  | 5,53  |
| 2 RS               | Três de Maio          | 4.425 | -501   | 4.979  | 3.980  | 4,62  |
| 1 SC               | Campos Novos          | 5.406 | 480    | 6.435  | 4.218  | 8,93  |
| 1 SC               | Canoinhas             | 3.054 | -1.873 | 4.511  | 1.598  | 10,58 |
| 2 SC               | Chapecó               | 4.583 | -344   | 5.674  | 3.045  | 8,54  |
| 1 PR               | Guarapuava            | 4.484 | -443   | 5.065  | 3.745  | 6,72  |
| Média Geral        |                       | 4.318 | 0      | -      | -      | -     |

Fonte: <sup>1</sup>RHA: Região Homogênea de Adaptação de cultivares de trigo- Brasil (2008); SF: sem aplicação de fungicida na parte aérea.

**Tabela 2.** Estimativas do parâmetro MAEC (medida de adaptabilidade e de estabilidade de comportamento) em termos gerais (MAEC -  $P_i$  Geral) e específicos aos ambientes favoráveis (MAEC -  $P_i$  fav) e desfavoráveis (MAEC -  $P_i$  desf), pelo método da diferença em relação à cultivar ideal (Carneiro, 1998). Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, 2021.

| <b>Cultivar</b>            | <b>Média<br/>Kg ha<sup>1</sup></b> | <b>MAEC -<br/>Pi Geral</b> | <b>Cultivar</b> | <b>MAEC -<br/>Pi fav</b> | <b>Cultivar</b> | <b>MAEC -<br/>Pi desf</b> |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| TBIO Aton                  | 5.461                              | 566.696                    | TBIO Aton       | 445.195                  | TBIO Ponteiro   | 638.132                   |
| TBIO Ponteiro              | 5.288                              | 584.622                    | ORS Madrepérola | 519.229                  | TBIO Aton       | 673.010                   |
| TBIO Toruk                 | 5.220                              | 614.091                    | TBIO Ponteiro   | 523.466                  | TBIO Toruk      | 685.459                   |
| ORS Destak                 | 5.154                              | 637.840                    | TBIO Sinuelo    | 530.792                  | ORS Destak      | 697.449                   |
| TBIO Sinuelo               | 5.119                              | 640.403                    | TBIO Toruk      | 532.527                  | TBIO Trunfo     | 709.700                   |
| BRS Reponte                | 5.188                              | 641.242                    | TBIO Audaz      | 536.813                  | ORS 1403        | 716.998                   |
| LG Oro                     | 5.079                              | 658.470                    | FPS Certero     | 547.689                  | BRS Reponte     | 723.054                   |
| TBIO Audaz                 | 5.127                              | 670.439                    | BRS Reponte     | 547.741                  | LG Cromo        | 733.011                   |
| ORS 1403                   | 5.032                              | 672.047                    | ORS Vintecinco  | 553.682                  | TBIO Sinuelo    | 736.312                   |
| TBIO Trunfo                | 4.970                              | 675.805                    | ORS Feroz       | 562.979                  | LG Oro          | 739.668                   |
| ORS Feroz                  | 5.041                              | 685.533                    | LG Oro          | 565.672                  | ORS Agile       | 748.322                   |
| ORS Agile                  | 4.967                              | 699.401                    | Inova           | 566.723                  | TBIO Astro      | 748.857                   |
| TBIO Duque                 | 4.909                              | 709.765                    | ORS Destak      | 569.714                  | TBIO Sonic      | 783.687                   |
| TBIO Astro                 | 4.913                              | 710.219                    | FPS Regente     | 589.002                  | CD 1303         | 786.015                   |
| CD 1303                    | 4.971                              | 714.607                    | TBIO Sossego    | 603.265                  | TBIO Duque      | 786.143                   |
| Inova                      | 4.989                              | 715.439                    | ORS Guardião    | 611.599                  | TBIO Audaz      | 787.362                   |
| TBIO Sossego               | 4.875                              | 716.653                    | ORS 1403        | 620.674                  | ORS Feroz       | 792.768                   |
| LG Cromo                   | 4.840                              | 721.189                    | TBIO Duque      | 622.477                  | TBIO Sossego    | 815.868                   |
| TBIO Sonic                 | 4.805                              | 724.158                    | CD 1303         | 632.999                  | LG Fortaleza    | 833.377                   |
| ORS Vintecinco             | 4.913                              | 725.062                    | TBIO Trunfo     | 637.068                  | Celebra         | 838.783                   |
| FPS Regente                | 4.880                              | 725.820                    | ORS Agile       | 643.492                  | FPS Regente     | 845.536                   |
| ORS Madrepérola            | 4.940                              | 733.244                    | LG Fortaleza    | 653.866                  | Inova           | 845.566                   |
| FPS Certero                | 4.865                              | 737.433                    | TBIO Sonic      | 656.125                  | BRS Belajoia    | 847.010                   |
| ORS Guardião               | 4.874                              | 745.216                    | TBIO Astro      | 666.063                  | ORS Guardião    | 862.131                   |
| LG Fortaleza               | 4.876                              | 749.605                    | Anak            | 678.754                  | ORS Vintecinco  | 875.020                   |
| Celebra                    | 4.676                              | 774.795                    | Celebra         | 701.665                  | FPS Certero     | 903.458                   |
| BRS Belajoia               | 4.650                              | 801.812                    | LG Cromo        | 707.677                  | ORS Madrepérola | 920.507                   |
| Anak                       | 4.651                              | 813.558                    | BRS Belajoia    | 750.158                  | Anak            | 931.513                   |
| BRS 327                    | 4.344                              | 949.029                    | BRS 327         | 770.732                  | ORS Senna       | 1.014.187                 |
| ORS Senna                  | 4.189                              | 951.180                    | ORS Senna       | 879.171                  | BRS 327         | 1.105.039                 |
| Média ( $\mu$ )            | 4.927                              | 715.512                    |                 | 614.234                  |                 | 804.131                   |
| Desvio Padrão ( $\sigma$ ) |                                    | 83.769                     |                 | 87.469                   |                 | 100.816                   |
| $z(\mu - 1,04 \sigma)$     |                                    | 628.393                    |                 | 523.266                  |                 | 699.283                   |

## **ORSCONFEITARIA – A CULTIVAR DE TRIGO DE EXCELENTE QUALIDADE INDUSTRIAL PARA BISCOITO**

Igor Pirez Valério<sup>1</sup>, Rafael Nornberg<sup>1\*</sup>, Camila Turra<sup>1</sup>, Amarilis Labes Barcellos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, OR Melhoramento de Sementes Ltda. Avenida Rui Barbosa, 1300, CEP 99050-120, Passo Fundo – RS. (<sup>1\*</sup>) Autor para correspondência:

[rafael@orsementes.com.br](mailto:rafael@orsementes.com.br)

No programa de melhoramento genético de trigo, dentre as principais metas está no desenvolver cultivares com ampla adaptabilidade e ótima estabilidade produtiva, aliando excelente rendimento de grãos, bom pacote fitossanitário e adequada qualidade industrial.

No mercado nacional de trigo uma fatia das cultivares está destinada a produção de farinha de qualidade industrial para biscoito. Entre os parâmetros de cor de farinha branqueadora, reduzida força de glúten (W) e estabilidade farinográfica tem sido os principais requisitos de qualidade industrial para a produção de farinha destinada a indústria de biscoito.

Visando atender a demanda do mercado por cultivares de trigo de qualidade industrial para a produção de biscoito, que aliem ótima produtividade, boa sanidade as principais doenças do trigo na região Sul, a OR Sementes lança a cultivar ORSCONFEITARIA.

O cruzamento foi realizado em Passo Fundo e a condução das populações segregantes foram realizadas nos municípios de Coxilha e Passo Fundo (RS). No ano de 2017 recebeu o nome de linhagem ORL 172002 e entrou em ensaios de rendimento. A linhagem ORL 172002 foi testada em ensaios de Valor Cultivo e Uso (VCU) nos anos de 2019 e 2020 nas regiões 1 e 2 do Paraná, Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Os ensaios de VCU foram constituídos de blocos casualizados com três repetições. A adubação, controle de doenças e

pragas e demais manejos foram efetuados conforme indicações técnicas para o trigo (RCBPTT, 2019).

A nova cultivar ORSCONFEITARIA apresenta ciclo médio e estatura baixa, na média peso do hectolitro de 78,8 kg.hl<sup>-1</sup> e peso de mil sementes de 32,7g. Ainda apresenta bom comportamento para acamamento, debulha e ao crestamento (MR) e intermediário para germinação na espiga (MR/MS). Em relação às principais doenças do trigo a cultivar ORSCONFEITARIA apresenta ótima resistência a oídio e ferrugem da folha (MR/R), bacteriose e mosaico (MR), resultados intermediários para giberela, manchas foliares e ao VNAC (MR/MS) e brusone (MS/S).

Quanto aos parâmetros de qualidade industrial ORSCONFEITARIA é classificado como trigo doméstico (biscoito) e evidenciou força de glúten (W) de 158x10<sup>-4</sup> Joules na média e estabilidade farinográfica de 6,7 minutos na média. Os dados de rendimento de grãos para as regiões de indicação de cultivo estão apresentados nas Tabelas 1 a 6.

A cultivar ORSCONFEITARIA representa uma ótima contribuição à triticultura nacional, aliando ótimo rendimento de grãos, qualidade industrial para biscoito e boa resistência aos principais moléstias do trigo na região Sul do Brasil.

### **Referências bibliográficas**

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2019**. Passo Fundo: Embrapa Trigo - Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2018. 240p.

**Tabela 1** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CD 1705 e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 2 do estado do Paraná nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano          | Testemunhas     |              |                | Média        | MT          | CV % |
|---------------------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|-------------|------|
|                           |                    |              | ORS CONFEITARIA | CD 1705      | ORS VINTECINCO |              |             |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |              |                 |              |                |              |             |      |
|                           | Campo Mourão       | 2019         | 3532            | 3463         | 3438           | 3478         |             | 5,3  |
|                           | Arapoti            |              | 6750            | 6053         | 6712           | 6505         |             | 8,8  |
|                           | <b>Média</b>       |              | <b>5141</b>     | <b>4758</b>  | <b>5075</b>    | <b>4991</b>  | <b>4917</b> |      |
| PR2                       | Campo Mourão       | 2020         | 4909            | 4716         | 4954           | 4860         |             | 3,6  |
|                           | Arapoti            |              | 5809            | 5495         | 5756           | 5687         |             | 4,5  |
|                           | <b>Média</b>       |              | <b>5359</b>     | <b>5105</b>  | <b>5355</b>    | <b>5273</b>  | <b>5230</b> |      |
|                           | <b>Média Final</b> | <b>5250</b>  | <b>4932</b>     | <b>5215</b>  | <b>5132</b>    | <b>5073</b>  |             |      |
|                           | <b>%MT</b>         | <b>103,5</b> | <b>97,2</b>     | <b>102,8</b> | <b>101,2</b>   | <b>100,0</b> |             |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 2** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CAMPEIRO e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 1 do estado do Rio Grande do Sul nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano          | Testemunhas     |             |                | Média        | MT          | CV % |
|---------------------------|--------------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|-------------|------|
|                           |                    |              | ORS CONFEITARIA | CAMPEIRO    | ORS VINTECINCO |              |             |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |              |                 |             |                |              |             |      |
|                           | Passo Fundo        | 2019         | 6653            | 6605        | 6465           | 6574         |             | 4,7  |
|                           | Vacaria            |              | 6551            | 6333        | 6471           | 6452         |             | 6,0  |
|                           | <b>Média</b>       |              | <b>6602</b>     | <b>6469</b> | <b>6468</b>    | <b>6513</b>  | <b>6469</b> |      |
| RS1                       | Passo Fundo        | 2020         | 6119            | 6019        | 5643           | 5927         |             | 4,9  |
|                           | Vacaria            |              | 5831            | 5835        | 5631           | 5766         |             | 6,7  |
|                           | <b>Média</b>       |              | <b>5975</b>     | <b>5927</b> | <b>5637</b>    | <b>5846</b>  | <b>5782</b> |      |
|                           | <b>Média Final</b> | <b>6289</b>  | <b>6198</b>     | <b>6053</b> | <b>6180</b>    | <b>6125</b>  |             |      |
|                           | <b>%MT</b>         | <b>102,7</b> | <b>101,2</b>    | <b>98,8</b> | <b>100,9</b>   | <b>100,0</b> |             |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 3** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CAMPEIRO e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 2 do estado do Rio Grande do Sul nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano         | Testemunhas     |              |                | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |             | ORS CONFEITARIA | CAMPEIRO     | ORS VINTECINCO |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |             |                 |              |                |              |              |      |
|                           | Condor             | 2019        | 6177            | 5884         | 6173           | 6078         |              | 5,5  |
|                           | São Luiz Gonzaga   |             | 5474            | 5445         | 5225           | 5381         |              | 4,5  |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>5826</b>     | <b>5665</b>  | <b>5699</b>    | <b>5730</b>  | <b>5682</b>  |      |
| RS2                       | Santa Rosa         | 2020        | 4172            | 4139         | 3580           | 3964         |              | 11,8 |
|                           | Santiago           |             | 3508            | 3478         | 3594           | 3526         |              | 9,1  |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>3840</b>     | <b>3808</b>  | <b>3587</b>    | <b>3745</b>  | <b>3698</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> | <b>4833</b> | <b>4737</b>     | <b>4643</b>  | <b>4737</b>    | <b>4690</b>  |              |      |
|                           | <b>%MT</b>         |             | <b>103,0</b>    | <b>101,0</b> | <b>99,0</b>    | <b>101,0</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 4** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CAMPEIRO e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 1 do estado de Santa Catarina nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano         | Testemunhas     |             |                | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |             | ORS CONFEITARIA | CAMPEIRO    | ORS VINTECINCO |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |             |                 |             |                |              |              |      |
|                           | Campos Novos       | 2019        | 2202            | 2033        | 2135           | 2123         |              | 7,4  |
|                           | Canoinhas          |             | 4196            | 3640        | 4163           | 4000         |              | 12,3 |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>3199</b>     | <b>2837</b> | <b>3149</b>    | <b>3061</b>  | <b>2993</b>  |      |
| SC1                       | Campos Novos       | 2020        | 5174            | 5461        | 5106           | 5247         |              | 5,2  |
|                           | Canoinhas          |             | 5960            | 6023        | 5973           | 5986         |              | 2,4  |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>5567</b>     | <b>5742</b> | <b>5540</b>    | <b>5616</b>  | <b>5641</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> | <b>4383</b> | <b>4289</b>     | <b>4344</b> | <b>4339</b>    | <b>4317</b>  |              |      |
|                           | <b>%MT</b>         |             | <b>101,5</b>    | <b>99,4</b> | <b>100,6</b>   | <b>100,5</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 5** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CAMPEIRO e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 2 do estado de Santa Catarina nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                           | Local              | Ano  | Testemunhas     |             |                | Média        | MT           | CV % |
|----------------------------------|--------------------|------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|
|                                  |                    |      | ORS CONFEITARIA | CAMPEIRO    | ORS VINTECINCO |              |              |      |
| <b>Rendimento de grãos kg.ha</b> |                    |      |                 |             |                |              |              |      |
|                                  | Chapecó            | 2019 | 4513            | 4271        | 4579           | 4454         |              | 10,4 |
|                                  | Campo Erê          |      | 4109            | 3362        | 4049           | 3840         |              | 12,0 |
|                                  | <b>Média</b>       |      | <b>4311</b>     | <b>3817</b> | <b>4314</b>    | <b>4147</b>  | <b>4065</b>  |      |
| <b>SC2</b>                       |                    |      |                 |             |                |              |              |      |
|                                  | Chapecó            | 2020 | 4808            | 4412        | 4733           | 4651         |              | 5,6  |
|                                  | Campo Erê          |      | 5043            | 4821        | 4895           | 4919         |              | 5,9  |
|                                  | <b>Média</b>       |      | <b>4926</b>     | <b>4617</b> | <b>4814</b>    | <b>4785</b>  | <b>4715</b>  |      |
|                                  | <b>Média Final</b> |      | <b>4618</b>     | <b>4217</b> | <b>4564</b>    | <b>4466</b>  | <b>4390</b>  |      |
|                                  | <b>%MT</b>         |      | <b>105,2</b>    | <b>96,0</b> | <b>104,0</b>   | <b>101,7</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 6** - Dados de rendimento de grãos da cultivar ORSCONFEITARIA em relação às testemunhas CAMPEIRO e ORS VINTECINCO, na Região de Adaptação 1 do estado do Paraná nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região                           | Local              | Ano  | Testemunhas     |             |                | Média        | MT           | CV % |
|----------------------------------|--------------------|------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|
|                                  |                    |      | ORS CONFEITARIA | CAMPEIRO    | ORS VINTECINCO |              |              |      |
| <b>Rendimento de grãos kg.ha</b> |                    |      |                 |             |                |              |              |      |
|                                  | Guarapuava         | 2019 | 6222            | 6184        | 6065           | 6157         |              | 3,0  |
|                                  | Clevelândia        |      | 6606            | 6338        | 6451           | 6465         |              | 4,8  |
|                                  | <b>Média</b>       |      | <b>6414</b>     | <b>6261</b> | <b>6258</b>    | <b>6311</b>  | <b>6260</b>  |      |
| <b>PR1</b>                       |                    |      |                 |             |                |              |              |      |
|                                  | Guarapuava         | 2020 | 5775            | 5612        | 5820           | 5735         |              | 5,9  |
|                                  | Mangueirinha       |      | 4793            | 3700        | 4761           | 4418         |              | 16,0 |
|                                  | <b>Média</b>       |      | <b>5284</b>     | <b>4656</b> | <b>5290</b>    | <b>5077</b>  | <b>4973</b>  |      |
|                                  | <b>Média Final</b> |      | <b>5849</b>     | <b>5459</b> | <b>5774</b>    | <b>5694</b>  | <b>5616</b>  |      |
|                                  | <b>%MT</b>         |      | <b>104,1</b>    | <b>97,2</b> | <b>102,8</b>   | <b>101,4</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

## **ORSABSOLUTO – A CULTIVAR DE TRIGO DE EXCELENTE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE INDUSTRIAL**

Igor Pirez Valério<sup>1</sup>, Rafael Nornberg<sup>1\*</sup>, Camila Turra<sup>1</sup>, Amarilis Labes Barcellos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, OR Melhoramento de Sementes Ltda. Avenida Rui Barbosa, 1300, CEP 99050-120, Passo Fundo – RS. <sup>(1\*)</sup> Autor para correspondência:

[rafael@orsementes.com.br](mailto:rafael@orsementes.com.br)

No cenário da triticultura nacional, visando atingir a sustentabilidade nacional na produção de trigo é de suma importância a abertura de novas fronteiras agrícolas e o incremento da produtividade de grãos. Tendo isto em vista, o avanço do cultivo de trigo na região do Cerrado, assim como aumentar a área de cultivo em regiões produtoras tradicionais no sul do país são as principais opções para elevar a produção nacional de trigo, e desta forma diminuir a importação de trigo consumido.

Para realizar este avanço é necessário desenvolver cultivares de trigo que atendam os principais desafios da cultura, tendo boa resistência as moléstias, ótima tolerância a estresse hídrico (seca), tipo de planta moderno, ótimo rendimento e estabilidade de produtividade de grãos, qualidade industrial e performance de panificação. Visando atender esta demanda do mercado a OR Melhoramento de Sementes Ltda. lança a cultivar ORSABSOLUTO.

O cruzamento foi realizado em Passo Fundo e a condução das populações segregantes foram realizadas nos municípios de Coxilha e Passo Fundo (RS). No ano de 2018 recebeu o nome de linhagem de ORL 182445 e entrou em ensaios de rendimento. A linhagem ORL 182445 foi testada em ensaios de Valor Cultivo e Uso (VCU) nos anos de 2019 e 2020 na região 2 do Paraná e em 2020 e 2021 nas regiões 1 e 2 do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; 1 e 3 do Paraná; 2 de São Paulo; 3 do Mato Grosso do Sul e na macrorregião 4 do cerrado nos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia no

sistema de cultivo irrigado e sequeiro. Os ensaios de VCU foram constituídos de blocos casualizados com três repetições. A adubação, controle de doenças e pragas e demais manejos foram efetuados conforme indicações técnicas para o trigo (RCBPTT, 2019).

A nova cultivar ORSABSOLUTO apresenta na média peso do hectolitro de 78,8g e peso de mil sementes de 35,3g. Ainda apresenta o ciclo precoce, estatura baixa, ótimo comportamento para acamamento (MR/R), a germinação na espiga, debulha e ao crestamento (MR). Em relação às principais doenças do trigo a cultivar ORSABSOLUTO apresenta ótima resistência a oídio e ferrugem da folha (MR/R), giberela, brusone, manchas foliares, bacteriose, mosaico (MR) e resultados intermediários a VNAC (MR/MS).

Quanto aos parâmetros de qualidade industrial ORSABSOLUTO é classificado como trigo melhorador e evidenciou excelente Força de Glúten (W) média de  $497 \times 10^{-4}$  Joules e estabilidade farinográfica média de 17,1 minutos. Os dados de rendimento de grãos para as regiões de indicação de cultivo estão apresentados nas Tabelas 1 a 11.

A cultivar ORSABSOLUTO representa uma ótima contribuição à triticultura nacional, aliando a precocidade com ótimo rendimento de grãos, boa resistência aos principais moléstias do trigo, excelente qualidade industrial e performance de panificação, viabilizando maior retorno econômico a todos os envolvidos na cadeia do trigo.

### **Referências bibliográficas**

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para Trigo e Triticale - Safra 2019**. Passo Fundo: Embrapa Trigo - Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2018. 240p.

**Tabela 1** - Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas TBIO AUDAZ e TBIO SONIC, na Região de Adaptação 2 do Estado do Paraná nos anos de 2019 e 2020, Passo Fundo, 2022.

| Região  | Local              | Ano          | Testemunhas  |             |              | Média        | MT          | CV % |
|---|--------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------|
|   |                    |              | ORSABSOLUTO  | TBIO AUDAZ  | TBIO SONIC   |              |             |      |
| Rendimento de grãos $\text{kg}\cdot\text{ha}$ |                    |              |              |             |              |              |             |      |
|   | Arapoti            | 2019         | 7013         | 7026        | 6951         | 6997         |             | 5,5  |
|   | Campo Mourão       |              | 3812         | 3786        | 3661         | 3753         |             | 5,7  |
|   | <b>Média</b>       |              | <b>5413</b>  | <b>5406</b> | <b>5306</b>  | <b>5375</b>  | <b>5356</b> |      |
| PR 2  | Arapoti            | 2020         | 6916         | 6506        | 6453         | 6625         |             | 4,5  |
|   | Mauá da Serra      |              | 4564         | 4335        | 4547         | 4482         |             | 10,5 |
|   | <b>Média</b>       |              | <b>5740</b>  | <b>5421</b> | <b>5500</b>  | <b>5553</b>  | <b>5460</b> |      |
|   | <b>Média Final</b> | <b>5576</b>  | <b>5413</b>  | <b>5403</b> | <b>5464</b>  | <b>5408</b>  |             |      |
|   | <b>%MT</b>         | <b>103,1</b> | <b>100,1</b> | <b>99,9</b> | <b>101,0</b> | <b>100,0</b> |             |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 2** - Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS AGILE e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 1 do estado do Rio Grande do Sul nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região  | Local              | Ano          | Testemunhas  |             |              | Média        | MT          | CV % |
|---|--------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------|
|   |                    |              | ORSABSOLUTO  | ORS AGILE   | TBIO AUDAZ   |              |             |      |
| Rendimento de grãos $\text{kg}\cdot\text{ha}$ |                    |              |              |             |              |              |             |      |
|   | Coxilha            | 2020         | 5723         | 6086        | 5581         | 5797         |             | 6,2  |
|   | Vacaria            |              | 5765         | 5524        | 6064         | 5784         |             | 4,9  |
|   | <b>Média</b>       |              | <b>5744</b>  | <b>5805</b> | <b>5822</b>  | <b>5790</b>  | <b>5814</b> |      |
| RS 1  | Coxilha            | 2021         | 7492         | 7126        | 7590         | 7403         |             | 3,5  |
|   | Vacaria            |              | 7936         | 7588        | 6795         | 7440         |             | 6,7  |
|   | <b>Média</b>       |              | <b>7714</b>  | <b>7357</b> | <b>7193</b>  | <b>7421</b>  | <b>7275</b> |      |
|   | <b>Média Final</b> | <b>6729</b>  | <b>6581</b>  | <b>6508</b> | <b>6606</b>  | <b>6544</b>  |             |      |
|   | <b>%MT</b>         | <b>102,8</b> | <b>100,6</b> | <b>99,4</b> | <b>100,9</b> | <b>100,0</b> |             |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 3** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS AGILE e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 2 do estado do Rio Grande do Sul nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano  | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |      | ORSABSOLUTO  | ORS AGILE    | TBIO AUDAZ  |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |      |              |              |             |              |              |      |
|                           | Santa Rosa         | 2020 | 5519         | 5267         | 5491        | 5426         |              | 5,2  |
|                           | Santiago           |      | 4597         | 4566         | 4677        | 4613         |              | 6,9  |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>5058</b>  | <b>4917</b>  | <b>5084</b> | <b>5020</b>  | <b>5000</b>  |      |
| <b>RS 2</b>               | Condor             | 2021 | 6236         | 6127         | 5626        | 5996         |              | 6,6  |
|                           | Santiago           |      | 5794         | 5793         | 5852        | 5813         |              | 2,2  |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>6015</b>  | <b>5960</b>  | <b>5739</b> | <b>5905</b>  | <b>5849</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> |      | <b>5537</b>  | <b>5438</b>  | <b>5411</b> | <b>5462</b>  | <b>5425</b>  |      |
|                           | <b>%MT</b>         |      | <b>102,1</b> | <b>100,2</b> | <b>99,8</b> | <b>100,7</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 4** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS AGILE e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 1 do estado de Santa Catarina nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano  | Testemunhas  |             |              | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |      | ORSABSOLUTO  | ORS AGILE   | TBIO AUDAZ   |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |      |              |             |              |              |              |      |
|                           | Campos Novos       | 2020 | 4882         | 4876        | 4928         | 4896         |              | 7,3  |
|                           | Canoinhas          |      | 6753         | 6519        | 6277         | 6516         |              | 6,5  |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>5818</b>  | <b>5698</b> | <b>5603</b>  | <b>5706</b>  | <b>5650</b>  |      |
| <b>SC 1</b>               | Campos Novos       | 2021 | 8454         | 8034        | 8324         | 8270         |              | 6,5  |
|                           | Ponte Serrada      |      | 6009         | 5268        | 6182         | 5820         |              | 15,6 |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>7231</b>  | <b>6651</b> | <b>7253</b>  | <b>7045</b>  | <b>6952</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> |      | <b>6525</b>  | <b>6174</b> | <b>6428</b>  | <b>6376</b>  | <b>6301</b>  |      |
|                           | <b>%MT</b>         |      | <b>103,5</b> | <b>98,0</b> | <b>102,0</b> | <b>101,2</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 5** - Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS AGILE e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 2 do estado de Santa Catarina nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região  | Local              | Ano  | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---|--------------------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|   |                    |      | ORSABSOLUTO  | ORS AGILE    | TBIO AUDAZ  |              |              |      |
| Rendimento de grãos $\text{kg}\cdot\text{ha}$ |                    |      |              |              |             |              |              |      |
|   | Campo Êre          | 2020 | 5095         | 4586         | 4461        | 4714         |              | 9,4  |
|   | Chapecó            |      | 5174         | 5222         | 4628        | 5008         |              | 7,2  |
|   | <b>Média</b>       |      | <b>5134</b>  | <b>4904</b>  | <b>4545</b> | <b>4861</b>  | <b>4724</b>  |      |
| SC 2  | Abelardo Luz       | 2021 | 6082         | 6236         | 6207        | 6175         |              | 5,7  |
|   | Chapecó            |      | 5057         | 4983         | 4988        | 5009         |              | 5,6  |
|   | <b>Média</b>       |      | <b>5569</b>  | <b>5609</b>  | <b>5597</b> | <b>5592</b>  | <b>5603</b>  |      |
|   | <b>Média Final</b> |      | <b>5352</b>  | <b>5257</b>  | <b>5071</b> | <b>5226</b>  | <b>5164</b>  |      |
|   |                    |      | <b>103,6</b> | <b>101,8</b> | <b>98,2</b> | <b>101,2</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 6** - Dados de rendimento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS AGILE e ORS 1403, na Região de Adaptação 1 do estado do Paraná nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região  | Local              | Ano  | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---|--------------------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|   |                    |      | ORSABSOLUTO  | ORS AGILE    | ORS 1403    |              |              |      |
| Rendimento de grãos $\text{kg}\cdot\text{ha}$ |                    |      |              |              |             |              |              |      |
|   | Guarapuava         | 2020 | 5793         | 5926         | 5696        | 5805         |              | 5,7  |
|   | Mangueirinha       |      | 4400         | 4125         | 4354        | 4293         |              | 9,0  |
|   | <b>Média</b>       |      | <b>5097</b>  | <b>5026</b>  | <b>5025</b> | <b>5049</b>  | <b>5025</b>  |      |
| PR 1  | Guarapuava         | 2021 | 4631         | 4643         | 4433        | 4569         |              | 6,9  |
|   | Castro             |      | 4732         | 4590         | 4398        | 4573         |              | 4,4  |
|   | <b>Média</b>       |      | <b>4682</b>  | <b>4616</b>  | <b>4415</b> | <b>4571</b>  | <b>4516</b>  |      |
|   | <b>Média Final</b> |      | <b>4889</b>  | <b>4821</b>  | <b>4720</b> | <b>4810</b>  | <b>4771</b>  |      |
|   |                    |      | <b>102,5</b> | <b>101,1</b> | <b>98,9</b> | <b>100,8</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 7** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas TBIO AUDAZ e ORS AGILE, na Região de Adaptação 3 do Estado do Paraná nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local                    | Ano  | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                           |                          |      | ORSABSOLUTO  | TBIO AUDAZ   | ORS AGILE   |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                          |      |              |              |             |              |              |      |
|                           | Santo Antônio da Platina | 2020 | 3443         | 2935         | 3032        | 3137         |              | 12,9 |
|                           | Arapongas                |      | 3126         | 3356         | 2758        | 3080         |              | 11,3 |
|                           | <b>Média</b>             |      | <b>3284</b>  | <b>3145</b>  | <b>2895</b> | <b>3108</b>  | <b>3020</b>  |      |
| PR 3                      | Santo Antônio da Platina | 2021 | 3971         | 3877         | 4274        | 4040         |              | 7,5  |
|                           | Arapongas                |      | 4894         | 4539         | 4398        | 4610         |              | 5,4  |
|                           | <b>Média</b>             |      | <b>4432</b>  | <b>4208</b>  | <b>4336</b> | <b>4325</b>  | <b>4272</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b>       |      | <b>3858</b>  | <b>3677</b>  | <b>3615</b> | <b>3717</b>  | <b>3646</b>  |      |
|                           | <b>%MT</b>               |      | <b>105,8</b> | <b>100,8</b> | <b>99,2</b> | <b>101,9</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 8** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas TBIO SONIC e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 3 do Estado de Mato Grosso do Sul nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano  | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |      | ORSABSOLUTO  | TBIO SONIC   | TBIO AUDAZ  |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |      |              |              |             |              |              |      |
|                           | Maracajú           | 2020 | 3453         | 3447         | 3317        | 3406         |              | 11,9 |
|                           | Laguna Carapã      |      | 2745         | 2619         | 2488        | 2618         |              | 7,0  |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>3099</b>  | <b>3033</b>  | <b>2903</b> | <b>3012</b>  | <b>2968</b>  |      |
| MS 3                      | Maracajú           | 2021 | 2603         | 2597         | 2662        | 2621         |              | 4,9  |
|                           | Laguna Carapã      |      | 1876         | 1787         | 1775        | 1813         |              | 16,7 |
|                           | <b>Média</b>       |      | <b>2240</b>  | <b>2192</b>  | <b>2219</b> | <b>2217</b>  | <b>2205</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> |      | <b>2669</b>  | <b>2613</b>  | <b>2561</b> | <b>2614</b>  | <b>2587</b>  |      |
|                           | <b>%MT</b>         |      | <b>103,2</b> | <b>101,0</b> | <b>99,0</b> | <b>101,1</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 9** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas TBIO AUDAZ e TBIO SONIC, na Região de Adaptação 2 do Estado de São Paulo nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                    | Local              | Ano         | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|---------------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                           |                    |             | ORSABSOLUTO  | TBIO AUDAZ   | TBIO SONIC  |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha |                    |             |              |              |             |              |              |      |
|                           | Itaberá            | 2020        | 4865         | 4662         | 4379        | 4636         |              | 8,1  |
|                           | Paranapanema       |             | 4755         | 4939         | 3959        | 4551         |              | 12,3 |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>4810</b>  | <b>4801</b>  | <b>4169</b> | <b>4593</b>  | <b>4485</b>  |      |
| SP 2                      | Itaberá            | 2021        | 3738         | 3666         | 2672        | 3359         |              | 17,7 |
|                           | Paranapanema       |             | 4358         | 4220         | 4084        | 4221         |              | 8,4  |
|                           | <b>Média</b>       |             | <b>4048</b>  | <b>3943</b>  | <b>3378</b> | <b>3790</b>  | <b>3661</b>  |      |
|                           | <b>Média Final</b> | <b>4429</b> | <b>4372</b>  | <b>3774</b>  | <b>4192</b> | <b>4073</b>  |              |      |
|                           | <b>%MT</b>         |             | <b>108,7</b> | <b>107,3</b> | <b>92,7</b> | <b>102,9</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 10** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas ORS 1403 e BRS 264, na Região de Adaptação 4 do Estado de Minas Gerais, Goiás e Bahia, sob condição de sistema de cultivo irrigado, nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                         | Local              | Ano         | Testemunhas  |              |             | Média        | MT           | CV % |
|--------------------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------|
|                                |                    |             | ORSABSOLUTO  | ORS 1403     | BRS264      |              |              |      |
| Rendimento de grãos kg.ha      |                    |             |              |              |             |              |              |      |
| Cerrado 4 Irrigado MG, GO e BA | São Gotardo        | 2020        | 2620         | 2754         | 2195        | 2523         |              | 12,0 |
|                                | Uberaba            |             | 2714         | 2638         | 2529        | 2627         |              | 5,0  |
|                                | Rio Verde          |             | 4520         | 3900         | 3325        | 3915         |              | 16,5 |
|                                | <b>Média</b>       |             | <b>3285</b>  | <b>3097</b>  | <b>2683</b> | <b>3022</b>  | <b>2890</b>  |      |
|                                | São Gotardo        | 2021        | 6736         | 6919         | 6676        | 6777         |              | 11,1 |
| Perdizes                       | 4514               |             | 4499         | 4563         | 4525        |              | 6,2          |      |
| Correntina                     | 4494               |             | 3631         | 3482         | 3869        |              | 15,7         |      |
|                                | <b>Média</b>       | <b>5248</b> | <b>5017</b>  | <b>4907</b>  | <b>5057</b> | <b>4962</b>  |              |      |
|                                | <b>Média Final</b> | <b>4266</b> | <b>4057</b>  | <b>3795</b>  | <b>4039</b> | <b>3926</b>  |              |      |
|                                | <b>%MT</b>         |             | <b>108,7</b> | <b>103,3</b> | <b>96,7</b> | <b>102,9</b> | <b>100,0</b> |      |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

**Tabela 11** - Dados de rendimento (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar ORSABSOLUTO em relação às testemunhas TBIO SONIC e TBIO AUDAZ, na Região de Adaptação 4, do Estado de Minas Gerais e Goiás, sob condição de sistema de cultivo sequeiro, nos anos de 2020 e 2021, Passo Fundo, 2022.

| Região                           | Local                 | Ano  | ORSABSOLUTO  | TBIO        | TBIO         | Média        | MT           | CV<br>% |
|----------------------------------|-----------------------|------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------|
|                                  |                       |      |              | SONIC       | AUDAZ        |              |              |         |
| <b>Rendimento de grãos kg.ha</b> |                       |      |              |             |              |              |              |         |
|                                  | São Gotardo           |      | 4900         | 3520        | 4044         | 4155         |              | 16,5    |
|                                  | Uberaba               | 2020 | 4220         | 3678        | 3426         | 3775         |              | 10,6    |
|                                  | Rio Verde             |      | 2908         | 3113        | 2719         | 2913         |              | 11,0    |
|                                  | <b>Média</b>          |      | <b>4009</b>  | <b>3437</b> | <b>3396</b>  | <b>3614</b>  | <b>3417</b>  |         |
| <b>Cerrado 4</b>                 |                       |      |              |             |              |              |              |         |
| <b>Sequeiro</b>                  | São Gotardo           |      | 1730         | 1677        | 1811         | 1739         |              | 9,8     |
| <b>MG e GO</b>                   | Uberaba               | 2021 | 2423         | 2309        | 2659         | 2464         |              | 11,4    |
|                                  | São João<br>D'Aliança |      | 4018         | 3640        | 3424         | 3694         |              | 9,3     |
|                                  | <b>Média</b>          |      | <b>2723</b>  | <b>2542</b> | <b>2631</b>  | <b>2632</b>  | <b>2587</b>  |         |
|                                  | <b>Média Final</b>    |      | <b>3366</b>  | <b>2990</b> | <b>3014</b>  | <b>3123</b>  | <b>3002</b>  |         |
|                                  | <b>%MT</b>            |      | <b>112,1</b> | <b>99,6</b> | <b>100,4</b> | <b>104,0</b> | <b>100,0</b> |         |

MT = Média das testemunhas; C.V. % = Coeficiente de Variação Percentual; %MT = Percentual em Relação à Média das Testemunhas.

## **BRS TR271: NOVA CULTIVAR DE TRIGO DA EMBRAPA**

Eduardo Caierão <sup>1(\*)</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>. Luiz Eichelberger<sup>1</sup>, Alfredo do Nascimento Junior<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Douglas Lau<sup>1</sup>, Flávio Martins Santana<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, José Pereira da Silva Junior<sup>1</sup>, Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup>, Osmar Rodrigues<sup>1</sup>, Casiane Salete Tibola<sup>1</sup>, João Leodato Nunes Maciel<sup>1</sup>, Sirio Wiethölter<sup>1</sup> e Cheila Cristina Sbalcheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS; <sup>2</sup>Embrapa Pecuária Sul, Rodovia BR 153, km 632, Caixa Postal 242, CEP 96401-970, Bagé, RS; (\*)Autor para correspondência: eduardo.caierao@embrapa.br

A safra brasileira de trigo em 2021 foi de 7,6 milhões de toneladas de grãos, frente a uma demanda anual de aproximadamente 12 milhões de toneladas. Os estados do Rio Grande do Sul e Paraná são os principais produtores do cereal e, juntos, representam, aproximadamente, 90% da produção nacional (Conab, 2022). Apesar desse déficit, que é suprido basicamente pela Argentina, o país exporta trigo, o que expõe a fragilidade na cadeia de suprimentos do cereal. Isso ocorre, entre outras razões, pela qualidade instável do grão colhido no Rio Grande do Sul, consequência de condições climáticas desfavoráveis e falta de consistência na expressão das características qualitativas das cultivares disponíveis aos produtores da região.

A Embrapa iniciou seu programa de melhoramento de trigo no Brasil em 1974 e, desde então, mais de uma centena de novas cultivares foram disponibilizadas ao produtor (Souza & Caierão, 2014). Importância ímpar pode ser atribuída às cultivares Embrapa 16, Trigo BR 23, BRS 179, BRS Guamirim, BRS Parrudo e, mais recentemente, BRS Reponte e BRS Belajoia. O surgimento de novos programas de melhoramento no país durante as últimas décadas também contribuiu para a melhoria das características agronômicas e qualitativas das cultivares, o que se observa nas médias de rendimento de grãos

obtidas na década de 70 (aproximadamente 900 kg ha<sup>-1</sup>) em comparação com as atuais (em torno de 3.000 kg ha<sup>-1</sup>) (Conab, 2022).

O programa de melhoramento de trigo da Embrapa tem como objetivo desenvolver cultivares de maior rendimento de grãos e com agrupamento de melhores características agronômicas, adequadas aos diversos sistemas de produção do Brasil. Também é foco do programa a incorporação de resistências aos principais estresses bióticos e abióticos da cultura e priorização de desenvolvimento de cultivares de trigo da classe Pão e com qualidade estável, adequados a demanda prioritária do país.

A cultivar BRS TR271 é proveniente de cruzamento artificial realizado no inverno de 2007, em telado da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. A hibridação envolveu a F<sub>1</sub> "BRS Guamirim/WT 99172" com a linhagem PF 015733-C. No inverno de 2008, também em telado, foi conduzida a população F<sub>1</sub>, que foi colhida de forma massal. Nos anos de 2009 (estaca 965261 – F<sub>2</sub>), 2010 (estaca 51130 – F<sub>3</sub>) e 2011 (estaca 165613 – F<sub>4</sub>), também no inverno, a população segregante do cruzamento foi conduzida no Campo Experimental da Embrapa Trigo, em parcelas de 6 linhas x 6 m de comprimento, em densidade reduzida, nos plantios denominados de "PH F<sub>2</sub> Genealógico", "PH F<sub>3</sub> Genealógico" e "PH F<sub>4</sub> Genealógico", respectivamente. As melhores espigas de cada parcela foram colhidas de forma massal dando origem a próxima geração. A geração F<sub>5</sub> foi conduzida em 2012, também na área experimental da Embrapa Trigo, em parcela de 3 linhas x 3 m de comprimento (estaca 264325). Desse plantio, foi identificada a planta 1F, na qual se destacou agronomicamente. Em 2013, a planta selecionada deu origem a parcela 367849, em geração F<sub>6</sub>, também constituída de 3 linhas x 3 m de comprimento, na qual se destacou a planta 5F, dando origem a parcela de Pré-PO em 2014. A parcela de Pré-PO de 2014, em geração F<sub>7</sub> foi estabelecida com máquina "semeadora de caixilhos", com 1 linha x 1 m de comprimento e comparada com testemunhas para rendimento de grãos. A linha identificada como 464994 apresentou desempenho superior às testemunhas em rendimento de grãos e uniformidade entre as plantas. A parcela foi colhida de forma massal dando origem a próxima geração, em 2015, no plantio PO. Da mesma forma que no ano anterior, a parcela em PO

(estaca 570732) destacou-se em rendimento de grãos e características agrônômicas, sendo reunida e identificada como linhagem PF 150271. A linhagem foi testada no ensaio EPL em 2016, EPR em 2017 e nos anos de 2018, 2019 e 2020 em VCU.

O rendimento de grãos médio da cultivar BRS TR271, mostrado na Tabela 1, foi de 5.238,5 kg/ha nos ensaios de VCU, representando 103,5% em relação a média das testemunhas BRS Reponete (testemunha 1 nos três anos de avaliação), TBIO Toruk (testemunha 2 no ano de 2018) e TBIO Audaz (testemunha 2 nos anos de 2019 e 2020).

A BRS TR271 está enquadrada comercialmente na Classe Pão, conforme a IN nº 38 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010). Seu perfil tecnológico está apresentado na Tabela 2. Das 12 amostras consideradas para análise no Laboratório de Qualidade de Grãos, da Embrapa Trigo, seis foram originadas da Região Triticola de Adaptação 1 e seis da Região Triticola de Adaptação 2, considerando todo o país (Brasil, 2008). A média de força de glúten (W) obtida foi de  $220 \times 10^{-4}J$  e  $236 \times 10^{-4}J$ , para as Regiões 1 e 2, respectivamente. A média de estabilidade farinográfica apresentada foi de 10,3 e 15,8 minutos, nas Regiões 1 e 2, respectivamente.

A BRS TR271 pertence ao grupo bioclimático de primavera, de porte médio e ciclo precoce (72 dias até o espigamento e 123 dias até a maturação). Caracteriza-se por ser moderadamente resistente ao crestamento, à debulha natural e ao acamamento. Apresenta comportamento intermediário à germinação da espiga em pré-colheita e moderadamente suscetível à geada em fase vegetativa. Com relação às principais doenças da cultura, caracteriza-se por ser moderadamente resistente à giberela (*Gibberella zeae*) e moderadamente suscetível ao oídio (*Blumeria graminis*), ao vírus do mosaico do trigo (VMT) e à ferrugem da folha (*Puccinia triticina*). Em relação ao Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC) caracteriza-se por ser moderadamente suscetível à suscetível.

A determinação dos descritores morfológicos da cultivar de trigo BRS TR271 foi realizada nos ensaios de Distinguíbilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE), conduzidos pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo (latitude

de 28°15'46", longitude de 52°24'24" e altitude de 687m), nos anos equivalentes em que participou do ensaio VCU.

A cultivar de trigo BRS TR271 é indicada para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, que corresponde as regiões homogêneas de adaptação 1 e 2 (Brasil, 2008). A cultivar está registrada e protegida junto ao Ministério da Agricultura, Pesca e Agropecuária (MAPA), sob número 49319 (18/11/2021) e 20220022 (04/02/2022), respectivamente.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Área, produção e rendimento de grãos de trigo no Brasil - Safra 2021**. Website. Acessado em: 12 mai. 2022. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>.

SOUSA, C.N.A. de; CAIERÃO, E. **Cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil e instituições criadoras – 1922 a 2014**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 200 p.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e percentual relativo de desempenho, da cultivar de trigo BRS TR271 e das duas testemunhas, nos locais de experimentação conduzidos nos anos de 2018, 2019 e 2020. Passo Fundo, 2022.

| Cultivar                    | 2018    | 1 %   | 2019    | 1 %   | 2020    | 1 %   | Média   | 1 %   |
|-----------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| BRS TR271                   | 5.185,6 | 108,8 | 5.239,6 | 101,6 | 5.290,2 | 100,5 | 5.238,5 | 103,5 |
| T1                          | 4.852,6 | 101,8 | 5.387,5 | 104,5 | 5.511,2 | 104,7 | 5.250,4 | 103,7 |
| T2                          | 4.683,0 | 98,2  | 4.923,2 | 95,5  | 5.011,8 | 95,3  | 4.872,7 | 96,3  |
| T <sub>M</sub> <sup>2</sup> | 4.767,8 | 100,0 | 5.155,3 | 100,0 | 5.261,5 | 100,0 | 5.061,5 | 100,0 |

<sup>1</sup> % = porcentagem de rendimento de grãos da cultivar **BRS TR271** em relação à média das testemunhas.

T1 = 2018 (BRS Reponde); 2019 (BRS Reponde); 2020 (BRS Reponde);

T2 = 2018 (TBIO Toruk); 2019 (TBIO Audaz); 2020 (TBIO Audaz);

<sup>2</sup> T<sub>M</sub> - Média de rendimento de grãos das duas testemunhas.

**Tabela 2.** Perfil tecnológico da cultivar de trigo BRS TR271 a partir das amostras da rede de experimentação conduzida pela Embrapa Trigo. Passo Fundo, 2022.

| Dados                                | Região 1 | Região 2 | Média Região 1 e 2 |
|--------------------------------------|----------|----------|--------------------|
| Nº Amostras                          | 13       | 12       | 25                 |
| Dureza do grão                       | Semiduro | Duro     | Semiduro           |
| Falling number (s)                   | 315      | 291      | 303                |
| Teor de proteína (%)                 | 15,1     | 14,5     | 14,8               |
| Glúten úmido (%)                     | 30,4     | 27,9     | 29,1               |
| Estabilidade farinográfica – minutos | 10,3     | 15,8     | 13,5               |
| Alveografia                          |          |          |                    |
| Força de glúten (10 <sup>-4</sup> J) | 220      | 236      | 228                |
| Índice de Elasticidade (%)           | 62,0     | 67,3     | 64,5               |
| Relação P/L                          | 0,63     | 0,69     | 0,66               |
| Cor de farinha                       |          |          |                    |
| Parâmetro L* <sup>1</sup>            | 92,49    | 92,65    | 92,56              |
| Parâmetro b* <sup>2</sup>            | 12,39    | 12,37    | 12,38              |
| Classe Indicativa                    | Pão      | Pão      | Pão                |

<sup>1</sup>L\*= luminosidade. L\*= 100 (branco total); L\*= 0 (preto total). Colorímetro Minolta.

<sup>2</sup>b\*= coordenada de cromaticidade. b\* positivo = tendência para a cor amarela; b\* negativo = tendência para a cor azul.

## **BRS BELAJOIA: EXTENSÃO DE INDICAÇÃO DE CULTIVAR DE TRIGO PARA A RHACT2 DO PARANÁ**

Pedro Luiz Scheeren<sup>1,\*</sup>, Vanderlei da Rosa Caetano<sup>2</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Luiz Eichelberger<sup>1</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Flávio Martins Santana<sup>1</sup>, Giovani Estefani Faé<sup>1</sup>, Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>, Gilberto Rocca da Cunha<sup>1</sup>, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup>, José Pereira da Silva Junior<sup>1</sup>, Douglas Lau<sup>1</sup> e Sírío Wiethölter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Pelotas, RS.

(\*)Autor para correspondência: pedro.scheeren@embrapa.br

A Embrapa Trigo desde a sua criação tem buscado lançar para cultivo novas cultivares de trigo que apresentem características superiores em termos de resistência à doenças causadas por fungos ou por vírus, associadas à característica de porte baixo das plantas, o que possibilita a redução do risco de perdas por acamamento, em caso de uso de quantidades elevadas de fertilizantes.

A cultivar BRS Belajoia foi originada do cruzamento entre o genitor feminino “PF 001237” e, como genitor masculino, a linhagem “PF 980560”. A geração F<sub>1</sub> (F 80759) foi conduzida em telado na Embrapa Trigo, em 2004. Em seguida, exceto a geração F<sub>4</sub>, que foi conduzida em telado, no verão 2006/2007, as demais gerações, de F<sub>2</sub> a F<sub>8</sub>, foram conduzidas no campo experimental da Embrapa Trigo (sendo que três destes cultivos estavam incluídos nas parcelas denominadas “destaques”), empregando-se os métodos genealógico e massal. As sementes das plantas na geração F<sub>9</sub> foram colhidas no sistema massal, originando a nova linhagem PF 101088, com histórico de seleção F80759-Z-6500F-6502F-6502F-6502F-0F-1F-0F. A linhagem foi avaliada em ensaios preliminares e, posteriormente, nos ensaios de “Valor de Cultivo e Uso – VCU”,

conduzidos de 2014 até 2016 conforme normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2008).

A cultivar BRS Belajoia pertence ao grupo bioclimático de primavera, de porte baixo (75 cm na média das avaliações em 32 ensaios de VCU) e de ciclo precoce (80 dias até o espigamento e 128 dias até a maturação). Caracteriza-se por ser moderadamente resistente ao crestamento, à debulha natural e à geada na fase vegetativa. Tem comportamento moderadamente resistente ao acamamento e reação intermediária para germinação na espiga em pré-colheita. Com relação às principais doenças, caracteriza-se por ser: resistente ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) e ao Vírus do Mosaico do Trigo (VMT); moderadamente resistente à septoriose (*Stagonospora nodorum*), à ferrugem da folha (*Puccinia graminis tritici*) (com resistência de planta adulta), à mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), à mancha bronzeada ou amarela (*Drechslera tritici-repentis*); moderadamente suscetível à giberela (*Gibberella zeae*); e apresenta reação intermediária ao Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC).

Considerando os resultados alcançados em rendimento de grãos para sua extensão de cultivo para Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT) 2 do Paraná, BRS Belajoia apresentou média de rendimento de grãos de 4.753 kg/ha, correspondendo ao percentual de 107% em relação às testemunhas. O rendimento de grãos atingiu média de 5.444 kg/ha em Pato Branco, PR, e de 4.062 kg/ha em Francisco Beltrão, PR.

Quanto ao perfil de aptidão tecnológica, a cultivar BRS Belajoia foi analisada no Laboratório de Qualidade de Grãos, da Embrapa Trigo, tendo as amostras da RHACT 2 do Paraná, valor médio de força de glúten (W) de  $237 \times 10^{-4}$  J, com variação observada de  $232 \times 10^{-4}$  a  $242 \times 10^{-4}$  J e valor médio de índice de elasticidade (Ie) de 53,15%, com variação observada de 52,0% a 54,3%. Estes dois parâmetros (W e Ie) foram determinados em alveógrafo Chopin. O teor de proteína apresentou valor médio de 15,4%, com variação observada de 12,2% a 17,2%, em base seca, determinado em NIR-XDS. O índice de dureza dos grãos, apresentou valor médio de 89, com variação observada de 81 a 100, sendo classificado como grão muito duro, determinado em equipamento SKCS

(sistema de caracterização individual da semente). Quanto ao rendimento experimental de farinha o valor médio foi de 55,9%, com variação observada de 55,0% a 56,8% (base de 14% de umidade), sendo determinado em moinho Brabender Quadrumat Sênior. A cor da farinha branca apresentou valor médio de luminosidade ( $L^*$ ) de 91,14 com variação observada de 90,32 a 91,95 e tendência à cor amarela ( $b^*$ ) com valor médio de 11,48, variando de 11,47 a 11,49, realizada em colorímetro Minolta, no sistema CIEL\*a\*b\*.

A cultivar BRS Belajoia foi classificada na classe comercial Pão, pela Instrução Normativa nº 38 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010), tendo seu uso sugerido na produção de pães, massas alimentícias secas e crackers.

Pelo exposto, a cultivar BRS Belajoia, destaca-se pelo elevado desempenho em rendimento médio de grãos nos ambientes testados na RHACT 2 do Paraná, com desempenho 7,4% superior à média das testemunhas, apresenta reação de resistência ao oídio e ao vírus do mosaico do trigo (VNAC). Também, apresenta reação de resistência de planta adulta à ferrugem da folha, comprovada pela presença do marcador Lr34, bem como reação de moderada resistência às manchas foliares e à septoriose da gluma. Trata-se de cultivar, disponível no mercado, com excelente conjunto de resistências às doenças foliares.

A cultivar BRS Belajoia foi protocolada para ser registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob nº 21205.300102/2017-52, tendo sido inicialmente indicada para cultivo nas Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT) 1 e 2 do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e para a RHACT 1 do Paraná, (Brasil, 2008). Sua extensão de cultivo para a RHACT 2 do Paraná já está protocolada sob o número de registro nº 37070.

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de

ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

**Tabela 1** - Rendimento de grãos da cultivar de trigo BRS Reponete em relação às testemunhas, para a região homogênea de adaptação de cultivares de trigo RHACT 2 no Paraná.

| Cultivar                    | Local e rendimento de grãos (kg/ha) |        |       |                |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------|-------|----------------|
|                             | Francisco                           | Pato   | Média | % <sup>1</sup> |
|                             | Beltrão                             | Branco |       |                |
| BRS Belajoia                | 4.062                               | 5.444  | 4.753 | 107            |
| BRS Atobá                   | 4.492                               | 4.048  | 4.270 | 96             |
| IPR Potyporã                | 4.579                               | 4.582  | 4.581 | 104            |
| T <sub>M</sub> <sup>2</sup> | 4.536                               | 4.315  | 4.425 |                |
| % <sup>3</sup>              | 90                                  | 126    | 107   |                |

<sup>1</sup> % = porcentagem média de rendimento de grãos da cultivar BRS Belajoia em relação à média das testemunhas BRS Atobá e IPR Potyporã.

<sup>2</sup> T<sub>M</sub> – Rendimento de grãos, média das 2 testemunhas.

<sup>3</sup> % = porcentagem média de rendimento de grãos da cultivar BRS Belajoia em relação à média das testemunhas BRS Atobá e IPR Potyporã por local.

## **BRS REPONTE – EXTENSÃO DE INDICAÇÃO DE CULTIVAR DE TRIGO PARA A RHACT2 DO PARANÁ**

Pedro Luiz Scheeren<sup>1,\*</sup>, Vanderlei da Rosa Caetano<sup>2</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Manoel Carlos Bassoi<sup>3</sup>, Alfredo do Nascimento Júnior<sup>1</sup>, Luiz Eichelberger<sup>1</sup>, Eliana Maria Guarienti<sup>1</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup>, Flávio Martins Santana<sup>1</sup>, Leila Maria Costamilan<sup>1</sup>, José Pereira da Silva Junior<sup>1</sup>, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup>, Douglas Lau<sup>1</sup>, Giovanni Stefani Faé<sup>1</sup> e Sírío Wiethölter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo - RS. <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Caixa Caixa Postal 403, CEP: 96010-971, Pelotas, RS. <sup>3</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina - PR.

(\*)Autor para correspondência: pedro.scheeren@embrapa.br.

A cultivar de trigo BRS Reponte, da Embrapa, proveniente do cruzamento PF 980229/3/PF 93232/COOK\*4/VPM 1//PF 940374, realizado no inverno de 2000, em telado da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, foi indicada para cultivo anteriormente, em 2014, para a Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo 2 (RHACT2) do Rio Grande do Sul (RS) e de Santa Catarina (SC), quando foi descrita a sua origem até a chegada na linhagem PF 070759. Observando o histórico de seleção F68150-22W-999F-21W-6500F-6599F-3F-0F, pode ser verificado que as gerações F2 e F4 foram realizadas no campo experimental da Embrapa Soja, no Distrito de Warta, em Londrina, no Paraná (PR), o que revela que esta cultivar tem ampla adaptação às regiões tritícolas dos três estados da Região Sul do Brasil.

Após a experimentação inicial de Valor de Cultivo e Uso (VCU), realizada nos anos de 2012 a 2015, com a indicação da cultivar para a RHACT 2, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, foi feita a extensão de indicação de cultivo da cultivar BRS Reponte para a RHACT 1, do RS, de SC e do PR e agora a indicação de cultivo está sendo estendida para a RHACT 2 do PR.

Na Tabela 1, podem ser observados os rendimentos de grãos de BRS Reponte registrados nos ensaios para extensão de indicação de cultivo, que foram conduzidos na RHACT 2 do Paraná, com rendimento médio de grãos médio de 5.166 kg/ha, em Pato Branco, e média de 4.477 kg/ha, em Francisco Beltrão. A média geral de rendimento de grãos na RHACT 2 foi de 4.821 kg/ha, correspondendo ao percentual relativo de 109%, quando comparado à média das testemunhas.

A cultivar BRS Reponte pertence ao grupo bioclimático de primavera, de ciclo precoce (75 dias da emergência até o espigamento e 132 dias de ciclo, da emergência até a maturação) e de porte médio (87 cm na média de avaliações em ensaios de VCU). Caracteriza-se por ser resistente ao crestamento e à debulha natural, moderadamente resistente à germinação da espiga em pré-colheita e moderadamente suscetível ao acamamento e à geada na fase vegetativa. Com relação às principais doenças, caracteriza-se por ser: resistente ao oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*); moderadamente resistente à giberela (*Gibberella zeae*), à septoriose (*Stagonospora nodorum*) e à ferrugem da folha (*Puccinia graminis tritici*); e moderadamente suscetível à mancha bronzeada (*Drechslera tritici-repentis*), ao Vírus do Mosaico do Trigo (VMT) e ao Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC).

Considerando o perfil de qualidade tecnológica de BRS Reponte analisado no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Trigo, para amostras da RHACT 2 do Paraná, a média de força de glúten foi de  $274 \times 10^{-4}$  J, com variação observada de  $260 \times 10^{-4}$  J a  $288 \times 10^{-4}$  J e o valor médio de índice de elasticidade (Ie) foi de 58%, com variação de 56,8% a 59,2%, sendo realizada em alveógrafo Chopin. Apresentou cor farinha branca com luminosidade de 91,2 e b\* de 11,42, com tendência à cor amarela, em análise em colorímetro Minolta, no sistema CIEL\*a\*b\*. Quanto ao índice de dureza do grão, foi classificada como grão duro, com valor médio de 76 e variação observada de 64 a 94, conforme análise em equipamento SKCS (sistema de caracterização individual da semente). O teor médio de proteína foi de 14,2%, com variação observada de 12,1% a 15,7%, base seca, realizada em equipamento NIR-XDS. O rendimento experimental de farinha apresentou valor

médio de 54,80%, com variação observada de 49,74% a 60,03% (base de 14% de umidade), sendo realizada em moinho Brabender Quadrumat Sênior).

Considerando a Instrução Normativa nº 38 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010), a cultivar BRS Reponte foi classificada como “Trigo Pão”, na RHACT 2 do Paraná, tendo seu uso sugerido para a produção de pão francês, pão de forma, massas alimentícias secas e crackers.

Pelo exposto, a cultivar BRS Reponte destaca-se pelo elevado desempenho em rendimento médio de grãos nos ambientes testados na RHACT 2 do PR, de 109% em relação à média das testemunhas, pela estabilidade de rendimento de grãos, comprovada pelo desempenho no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do RS (conduzido no RS, em SC e no Sul do PR nos últimos 5 anos, no qual foi a cultivar mais produtiva em dois anos e, nos demais anos, esteve entre as cinco mais produtivas), e também pela precocidade, resistência à germinação na espiga e moderada resistência frente à giberela, doença de espiga mais importante em trigo no Sul do Brasil, contribuindo para a segurança do alimento, decorrente da menor incidência de micotoxinas derivadas do fungo sobre os grãos e seus derivados.

A cultivar BRS Reponte foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob o nº 32.066, com Certificado Provisório de Proteção Nº20160076, indicada para cultivo nas RHACT 1 e 2 do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (Brasil, 2008).

### **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 19 de novembro de 2008. Regiões para realização de ensaios de Valor de Cultivo e Uso em trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 nov. 2008. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo.

**Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1, p. 2.

SCHEEREN et al. BRS Reponte: cultivar de trigo de alta produtividade e ampla adaptação. In: Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 8. 2014. Canela. **Anais da 8ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. Passo Fundo: Berthier, 2015. 1 CD-ROM.

**Tabela 1** - Rendimento de grãos da cultivar de trigo BRS Reponte em relação às testemunhas, para a região homogênea de adaptação de cultivares de trigo RHACT 2 no Paraná.

| Cultivar                    | Local e rendimento de grãos (kg/ha) |                |       |                |
|-----------------------------|-------------------------------------|----------------|-------|----------------|
|                             | Francisco<br>Beltrão                | Pato<br>Branco | Média | % <sup>1</sup> |
| BRS Reponte                 | 4.477                               | 5166           | 4.821 | 109            |
| BRS Atobá                   | 4.492                               | 4048           | 4.270 | 96             |
| IPR Potyporã                | 4.579                               | 4582           | 4.581 | 104            |
| T <sub>M</sub> <sup>2</sup> | 4.535                               | 4315           | 4.425 |                |
| % <sup>3</sup>              | 99                                  | 120            | 109   |                |

<sup>1</sup> % = porcentagem média de rendimento de grãos da cultivar BRS Reponte em relação à média das testemunhas BRS Atobá e IPR Potyporã.

<sup>2</sup> T<sub>M</sub> – Rendimento de grãos, média das 2 testemunhas.

<sup>3</sup> % = porcentagem de rendimento de grãos da cultivar BRS Reponte em relação à média das testemunhas BRS Atobá e IPR Potyporã por local.

## **TRITICALE BRS SURUBIM - EXTENSÃO PARA AS RHACT 1 e 2 DO RIO GRANDE DO SUL**

Alfredo do Nascimento Junior<sup>1(\*)</sup>, Manoel Carlos Bassoi<sup>2</sup>,  
João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>,  
Teresinha Marisa Bertol<sup>3</sup>, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup>, Douglas Lau<sup>1</sup>,  
Osmar Rodrigues<sup>1</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>1</sup> e Sandra Patussi Brammer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. (\*)Autor para correspondência: alfredo.nascimento@embrapa.br

<sup>2</sup>Embrapa Soja. Rodovia Carlos João Strass, s/n, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR.

<sup>3</sup>Embrapa Suínos e Aves. Rodovia BR 153, km 110, CEP 89715-899, Concórdia, SC.

O triticale é excelente alternativa para composição em rações, para atender à demanda crescente de alimentos para a produção de proteína animal na região sul do Brasil, principalmente neste momento com menor disponibilidade de milho e valorização da soja. Características como rusticidade, capacidade de produção e adaptabilidade com resistências às principais doenças (manchas foliares, ferrugens e à giberela ou fusariose da espiga) (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2004) são fundamentais para as novas cultivares de cereais de estação fria.

A cultivar BRS Surubim é proveniente do cruzamento entre as cultivares BRS 148 e IPR 111, realizado em 2003 na Embrapa Trigo. Entre 2004 e 2009, as gerações segregantes foram conduzidas em Passo Fundo e, a partir de 2010, foram conduzidas em Londrina (PR) até F10 em 2012, pelo método genealógico. Em 2013 uma das linhas selecionadas foi batizada de TW 13030, posteriormente dando origem a cultivar BRS Surubim em parceria com a Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária (Fundação Meridional).

BRS Surubim está registrada para as regiões “Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT)” 1, 2 e 3 do Paraná; 1 e 2 de Santa Catarina e 2 de São Paulo.

A decisão de extensão de indicação para as RHACT 1 e 2 do Rio Grande do Sul, além da necessidade de alternativas ao milho, foi resultante dos rendimentos de grãos elevados continuamente observados, pela menor suscetibilidade à fusariose da

espiga e menores níveis de deoxinivalenol (DON ou vomitoxina) semelhantes aos das cultivares padrão BRS Saturno e BRS Zênite. Apresenta, como vantagens adicionais, reação de moderada suscetibilidade (MS) para a bacteriose das folhas e moderada resistência (MR) para as manchas foliares e moderada tolerância (MT) ao barley yellow dwarf virus (BYDV).

Nas RHACT 1 e 2 do Rio Grande do Sul, BRS Surubim pode ser considerada de ciclo médio, apresentando 70 a 75 dias da emergência ao espigamento e 140 a 150 dias da emergência à maturação fisiológica, com estatura média de 95 cm.

Nos anos de 2019, 2020 e 2021, a cultivar fez parte do Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) em várias localidades do Rio Grande do Sul. BRS Surubim sempre superou em rendimento de grãos a média das testemunhas nas RHACT 1 e 2. (Tabelas 1 e 2). Em avaliação dos grãos colhidos nos ensaios de VCU da região fria (RS, SC e PR) em 2020, o teor de proteína bruta foi em média 14,1%.

A cultivar de triticales BRS Surubim está registrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o Número de Registro 38857, de 27/06/2018 e protegida de acordo com processo número 21806.000094/2018, certificado número 20180313, com início da proteção em 02/07/2018 e término em 02/07/2033.

## **Referências bibliográficas**

NASCIMENTO JUNIOR, A.; BAIER, A. C.; TEIXEIRA, M. C. C.; WIETHÖLTER, S. Triticales in Brazil. In: MERGOUM, M.; GÓMEZ-MACPHERSON, H. (Ed.). **Triticales improvement and production**. Rome: FAO, 2004. Cap. 03, p. 93-98. (FAO. Plant Production and Protection Paper, 179).

**Tabela 1.** Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e percentual relativo de desempenho da cultivar de triticales BRS Surubim, à média das duas melhores testemunhas, nos locais de experimentação conduzidos nos anos de 2019, 2020 e 2021, Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT) 1 do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2022.

| Ano                | 2019                |                |                | 2020                |                |                |                | 2021                |               |                |                |                |                |              |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
|                    | Local               | Passo Fundo    | Vacaria        | Média               | Coxilha        | Passo Fundo    | Vacaria        | Média               | Coxilha 1a ép | Coxilha 2a ép  | Vacaria        | Média          |                |              |
| Cultivares         | kg ha <sup>-1</sup> |                | % *            | kg ha <sup>-1</sup> |                | %              |                | kg ha <sup>-1</sup> |               | %              |                |                |                |              |
| IPR 111            | 5.351,7             | 2.865,8        | 4.108,7        | 5.439,8             | 2.122,0        | 5.094,7        | 4.218,8        | 6.617,0             | 5.731,0       | 9.739,0        | 7.362,3        |                |                |              |
| BRS Saturno        | 5.178,1             | 2.716,5        | 3.947,3        | 5.613,0             | 2.174,3        | 4.646,9        | 4.144,7        | 6.508,0             | 5.756,0       | 9.026,0        | 7.096,7        |                |                |              |
| <b>BRS Surubim</b> | <b>5.915,3</b>      | <b>3.239,0</b> | <b>4.577,2</b> | <b>113,6</b>        | <b>5.935,1</b> | <b>2.208,8</b> | <b>4.455,8</b> | <b>4.199,9</b>      | <b>100,4</b>  | <b>6.579,0</b> | <b>6.757,0</b> | <b>8.641,0</b> | <b>7.325,7</b> | <b>101,3</b> |
| CV%                | 5,3                 | 13,8           |                | 4,1                 | 8,2            | 3,9            |                | 5,6                 | 4,5           | 4,8            |                |                |                |              |

\*%: porcentagem de rendimento de grãos da cultivar BRS Surubim em relação à média de rendimento de grãos das testemunhas.

**Tabela 2.** Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) e percentual relativo de desempenho da cultivar de triticales BRS Surubim, à média das duas melhores testemunhas, nos locais de experimentação conduzidos nos anos de 2019, 2020 e 2021, Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT) 2 do Rio Grande do Sul. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2022.

| Ano                | 2019                |                |                | 2020                |                | 2021                |                |                |                |              |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
|                    | Local               | São Borja      | Três de Maio   | Média               | São Borja      | São Borja           | Três de Maio   | Média          |                |              |
| Cultivares         | kg ha <sup>-1</sup> |                | % *            | kg ha <sup>-1</sup> | %              | kg ha <sup>-1</sup> |                | %              |                |              |
| IPR 111            | 5.102,8             | 5.004,5        | 5.053,6        | 6.642,3             |                | 6.597,0             | 5.345,0        | 5.971,0        |                |              |
| BRS Saturno        | 4.598,8             | 4.679,8        | 4.639,3        | 6.401,1             |                | 6.741,0             | 5.437,0        | 6.089,0        |                |              |
| <b>BRS Surubim</b> | <b>5.235,6</b>      | <b>5.118,3</b> | <b>5.177,0</b> | <b>106,8</b>        | <b>7.195,5</b> | <b>110,3</b>        | <b>6.717,0</b> | <b>6.958,0</b> | <b>6.837,5</b> | <b>113,4</b> |
| CV%                | 8,2                 | 3,6            |                | 9,6                 |                | 2,2                 | 5,2            |                |                |              |

\*%: porcentagem de rendimento de grãos da cultivar BRS Surubim em relação à média de rendimento de grãos das testemunhas.

# PROPOSTA DE ANÁLISE PARA SELEÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO QUANTO À RESISTÊNCIA A BRUSONE DA ESPIGA UTILIZANDO ÍNDICES DE VEGETAÇÃO.

José Maria Villela Pádua<sup>1</sup>, Janaína Martins de Sousa<sup>2</sup>, Nicole Lopes Bento<sup>3</sup>, Gabriel Araujo e Silva Ferraz<sup>4</sup>, Adão Felipe dos Santos<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-900 Lavras, MG, jose.padua@ufla.br; <sup>2</sup>Bolsista Doutorado em Fitopatologia, janaina.sousa3@estudante.ufla.br; <sup>3</sup>Bolsista de Doutorado em Engenharia Agrícola nicolelbento@gmail.com; <sup>4</sup>Professor do Departamento de Engenharia Agrícola UFLA gabriel.ferraz@ufla.br; <sup>5</sup>Professor da UFLA adao.felipe@ufla.br.

A brusone é uma das principais doenças de espiga que afetam o trigo no Brasil, que ocorre principalmente nas regiões do Cerrado, região de expansão do trigo, considerado “Trigo Tropical”. Os sintomas são mais comuns na espiga, contudo podem aparecer nas folhas na forma de lesão elíptica no sentido das nervuras, de coloração que varia de branco a castanho claro no centro, com margens avermelhadas e que progride para coloração enegrecida com o avanço da doença (Takami, 2011). Nos programas de melhoramento genético centenas de progênies são avaliadas todos os anos, sendo um desafio a avaliação quanto a resistência a Brusone visualmente em condições de campo.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi o avaliar a possibilidade de realizar a avaliação de Brusone da espiga utilizando imagens obtidas por câmera multi-espectral.

O experimento foi realizado na Fazenda Muquén da Universidade Federal de Lavras - UFLA (21°11'53.7"S 44°58'48.2"W, 940m de altitude) em área de sequeiro. O número total de cultivares testadas foi de dezesseis (16), as quais foram selecionadas tomando por base resultados obtidos na REDE DE ENSAIOS COOPERATIVOS PARA A RESISTÊNCIA À BRUSONE DA ESPIGA DE TRIGO (RECORBE) em anos anteriores. O tamanho de cada parcela foi de 5 m<sup>2</sup>, com 5 linhas de 5 m espaçadas por 0,2 m. Os tratos culturais como

adubação, controle de insetos e ervas daninhas, a serem utilizados na condução dos experimentos foram aqueles indicados pela CBPTT. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro (04) repetições. As sementes serão tratadas com Cropstar (300mL/100kg sem.) e Baytan (250 ml/100kg sem.). Foram realizadas avaliações semanais da incidência de brusone nas espigas a partir início do espigamento (49 da escala de Zadoks) até as plantas atingirem a fase de “grão em massa mole” (83 da escala de Zadoks), a fim de estimar a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Para isso, foi considerado um ponto amostral por parcela de 1 metro linear. As imagens foram coletadas na fase de “grão em massa mole” (83 da escala de Zadoks), utilizando uma câmera multi-espectral Parrot Sequoia acoplada em um drone DJI Matrice 100. A altura do voo foi de 30 metros, velocidade média 3 m/s e sobreposição de 80%. Posteriormente a coleta, as imagens foram processadas e foi obtido o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Os dados foram submetidos a análise de variância (Pimentel-Gomes, 2009) e teste de média (Scott e Knott, 1974) utilizando o software R.

Para a variável AACPD, na verificação dos pressupostos foram realizados os testes de Shapiro-Wilk (Normalidade) e Barlett (Homogeneidade), três outliers foram retirados para o teste ser significativo para normalidade ( $p < 0,05$ ). Os resultados foram respectivamente 0,866 e 0,688. Analisando-se os quadros de variância (Tabela 1) observou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. No teste de médias Scott Knott os tratamentos (cultivares) 3 e 7 (letra a) diferiram significativamente dos demais (letra b). Os tratamentos 3 e 7 foram os que apresentaram maiores incidências da severidade da doença em relação aos demais tratamentos (Tabela 2).

Para a variável NDVI, na verificação dos pressupostos foram realizados os testes de Shapiro-Wilk (Normalidade) e Barlett (Homogeneidade), os quais foram significativos ( $p < 0,05$ ) para Barlett. Os resultados foram respectivamente 0,0072 e 0,7775. Analisando-se os quadros de variância (Tabela 3) observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Foram realizadas as correlações entre as características AACPD e NDVI. Os dados gerados evidenciam a existência de uma correlação negativa branda (-

0,14) entre AACPD e NDVI, isto é, com o aumento da doença ocorre a redução do NDVI (Figura 1).

Como conclusões, mais estudos são necessários para que possamos utilizar estas variáveis para a seleção de cultivares, pois, a correlação foi de baixa magnitude e não significativa entre AACPD e NDVI.

### Referências Bibliográficas

CBPTT. Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2020 / XIII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales– Passo Fundo, RS.: **Embrapa, 2020**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123960/informacoes-tecnicas-para-trigo-e-triticales-safra-2020>>. Acesso em: 25 de Março de 2022.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental, 15<sup>a</sup>. Edição, Piracicaba, SP, 451p. 2009.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2022.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*. Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.

TAKAMI, Lucas Kenji. Resistance of wheat genotypes to blast (*Pyricularia grisea*). 2011. 42 f. Dissertação (Mestrado em Plantas daninhas, Alelopatia, Herbicidas e Resíduos; Fisiologia de culturas; Manejo pós-colheita de) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

**TABELA 1.** Análises de variância para a característica AACDP na safra 2021. Lavras, MG.

| FV         | GL    | SQ     | QM       | F value | Pr >F        |
|------------|-------|--------|----------|---------|--------------|
| Tratamento | 15,00 | 317,00 | 21131,00 | 6,55    | 3,09e-07 *** |
| Erro       | 47,00 | 151,60 | 3226,00  |         |              |
| Total      | 62,00 | 468,60 |          |         |              |
| CV (%)     | 92,83 |        |          |         |              |

Signif, codes: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

**TABELA 2.** Teste de média para a característica AACDP na safra 2021.  
Lavras, MG.

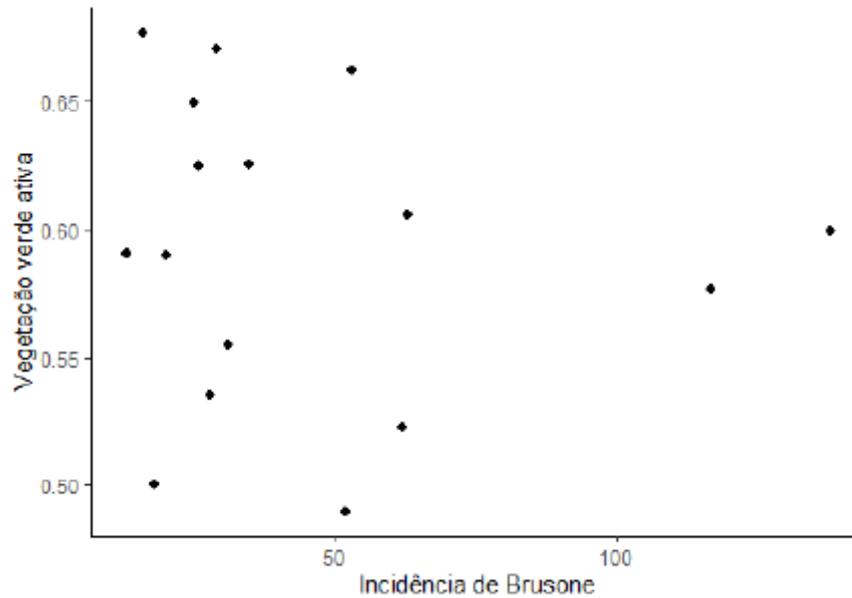
| Tratamento | Média |
|------------|-------|
| 7          | 138 a |
| 3          | 117 a |
| 14         | 63 b  |
| 9          | 62 b  |
| 5          | 53 b  |
| 1          | 52 b  |
| 16         | 35 b  |
| 12         | 31 b  |
| 13         | 29 b  |
| 10         | 28 b  |
| 4          | 26 b  |
| 8          | 25 b  |
| 11         | 20 b  |
| 15         | 18 b  |
| 16         | 16 b  |
| 2          | 13 b  |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

**TABELA 3.** Análises de variância para a característica NDVI na safra 2021.  
Lavras, MG.

| FV         | GL    | SQ   | QM   | F value | Pr >F |
|------------|-------|------|------|---------|-------|
| Tratamento | 15,00 | 0,21 | 0,01 | 0,98    | 0,50  |
| Erro       | 48,00 | 0,69 | 0,01 |         |       |
| Total      | 62,00 | 0,91 |      |         |       |
| CV (%)     | 20,24 |      |      |         |       |

Signif, codes: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1



**FIGURA 1.** Relação entre as características AACDP e NDVI na safra 2021. Lavras, MG.

## DISPONIBILIZAÇÃO DIGITAL DE IMAGENS E DADOS DE CARACTERÍSTICAS DA COLEÇÃO ATIVA DE TRIGO DA EMBRAPA TRIGO NO PORTAL ALELO RECURSOS GENÉTICOS

Valéria Carpentieri-Pipolo<sup>1\*</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Luciano Consoli<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Tammy Aparecida Manabe Kiihl<sup>1</sup>,  
Guilherme da Silva<sup>2</sup> e Camila Goulart da Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970  
Passo Fundo, RS. (\*) Autor para correspondência: [valeria.carpentieri-  
pipolo@embrapa.br](mailto:valeria.carpentieri-pipolo@embrapa.br) <sup>2</sup> Estudantes de graduação da Universidade de Passo  
Fundo, BR 285 Km 292, Passo Fundo, RS, Bolsistas PIBIC -CNPq.

O melhoramento de plantas é uma das mais importantes atividades de pesquisa da Embrapa. Portanto, a conservação e pesquisa com recursos genéticos é uma das ações da empresa com impacto direto sobre os significativos resultados e ganhos qualitativos e quantitativos obtidos para a agricultura brasileira. A Embrapa, desde a sua criação, investiu vigorosamente em recursos genéticos, pesquisando e introduzindo coleções de germoplasma nacional e exótico adequados as condições tropicais e subtropicais do país. (Lopes et al, 2014).

É inegável a importância da conservação de Recursos Genéticos (RG) na forma de Bancos de Germoplasma (BAGs), entretanto, para efetivamente potencializar a utilização de RG é fundamental ampliar o conhecimento sobre o material conservado, agregando-se valor ao germoplasma por meio de atividades de caracterização. Somente com conhecimento e informações detalhadas sobre os acessos conservados, poderão ser tomadas decisões sobre quais materiais utilizar, visando o desenvolvimento de novas variedades.

Informações sobre a caracterização permitem aos usuários dos acervos de RG, incluindo melhoristas e pesquisadores em biotecnologia, a tomada de decisões tecnicamente sólidas, possibilitando a seleção de acessos para constituir novas populações de melhoramento, ou enriquecimento de populações existentes, bem como a identificação de genitores prioritários para cruzamentos

e a seleção de materiais mais adequados para projetos genômicos que incluem a descoberta de genes e a edição genômica entre outros.

A Plataforma Alelo Recursos Genéticos da Embrapa é uma ferramenta disponível na internet (<https://alelo.cenargen.embrapa.br/>) que reúne sistemas e recursos de tecnologia da informação voltados à documentação e gestão de atividades de conservação de recursos genéticos animal, microbiano e vegetal de interesse da pesquisa, desenvolvimento e inovação agropecuária.

O objetivo desse trabalho foi disponibilizar no Portal Alelo de recursos genéticos da Embrapa características e imagens dos acessos da coleção ativa de trigo conservados no Banco de Germoplasma (BAG) da Embrapa Trigo.

O BAG Trigo conta com estrutura experimental composta de área de campo, casa de vegetação, casa telada, câmara fria com capacidade para armazenamento de cerca de 20.000 acessos, e segue, durante o período de armazenamento, o monitoramento da viabilidade das sementes conforme o protocolo de conservação estabelecido pelo Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (FAO, 2014).

No BAG Trigo estão armazenados acessos de mais de 68 países, sendo a maior parte dos acessos provenientes das duas maiores coleções mundiais de Trigo: International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) México e do National Small Grains Collections dos Estados Unidos.

Atualmente o BAG Trigo da Embrapa possui um total de 14.176 acessos de *Triticum* e de espécies ancestrais afins (Figura 4). Dentre os acessos de *Triticum*, 11.004 são trigo comum; 510 trigo durum; 76 *T. spelta*; e 877 são trigos sintéticos. Dos acessos de *Triticum*, 80% da coleção é de trigo de primavera, 85% porte ereto, 98% grãos coloridos (amarelo e vermelho ) e 2% grãos brancos.

As informações estão disponibilizadas no Portal Alelo (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2022). Os dados de passaporte e características e imagens dos acessos do BAG Trigo podem ser acessados via internet.

Na Figura 1, apresentamos o passo a passo para acessar os dados dos acessos de trigo que foram disponibilizados no portal Alelo Recursos genéticos. Passo 1 - Acessar o site Alelo Vegetal em <https://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Clicar em **Alelo Vegetal > Consultas > Passaporte**. Na lista, no canto esquerdo

da página, poderá pesquisar o acesso clicando em > **Acessos por Instituição** > preencher os dados com Embrapa Trigo. Outra opção ainda disponível na lista apresentada no canto esquerdo da página, onde pode-se clicar em > **Busca de Acessos** > **Busca Detalhada** > preencher os campos da espécie: *Triticum vulgare*. Em seguida preencher o campo nome comum como, por exemplo BRS Guabiju e clique em buscar. Nas figuras 2 e 3, são apresentadas as informações que se observa na aba Passaporte. A figura 4 apresenta o **Certificado** que pode ser gerado na aba **Gestão**. O certificado possui informações do banco de germoplasma vegetal consultado, como o número de gêneros armazenados e o grau de preenchimento, isto é, conteúdo sobre características morfo-agronômicas e fisiológicas de cada acesso, número de imagens entre outras.

Adicionalmente a conservação, a pesquisa a Embrapa cumpre seu papel social através do Portal Alelo recursos genéticos disponibilizando as informações ao público. A importância da pesquisa, do uso e conservação de recursos genéticos está no centro dos debates da Embrapa por ser um dos pilares da segurança alimentar e da sustentabilidade agrícola mundial.

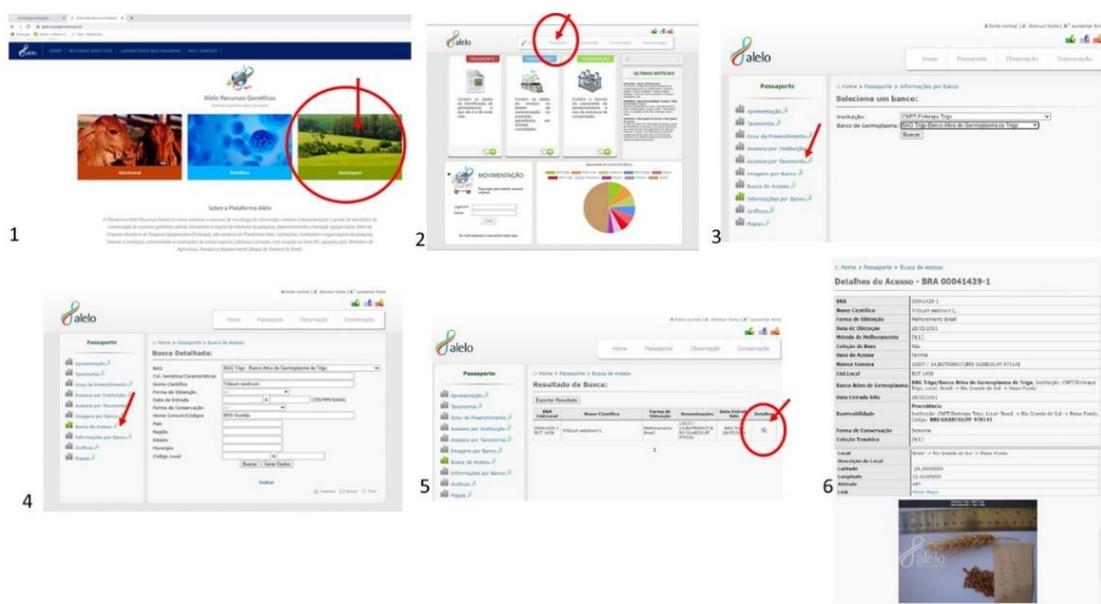


FIGURA 1. Passo a Passo para acessar acessos no portal Alelo de Recursos Genéticos. 1 - Acessar o site Alelo Vegetal (<https://alelo.cenargen.embrapa.br>), 2- clicar no item Passaporte, 3 - no canto esquerdo da página escolher a informação, por exemplo Acesso por Instituição ou 4 –Busca por acesso, 5- clicar na lupa, 6 – Detalhes do acesso como imagens poderão ser visualizadas.

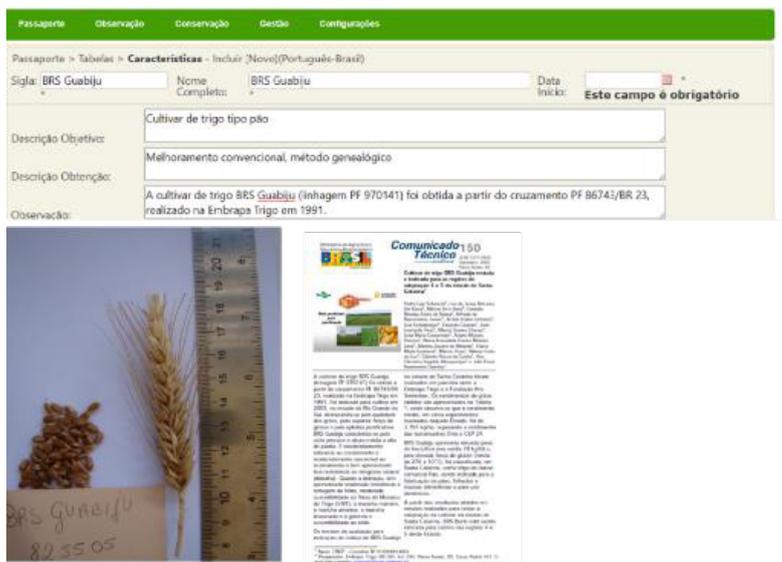


FIGURA 2. Imagens e Informações disponíveis na aba passaporte, da cultivar de trigo BRS Guabiju, no portal Alelo Recursos genéticos da Embrapa <https://alelo.cenargen.embrapa.br/>.

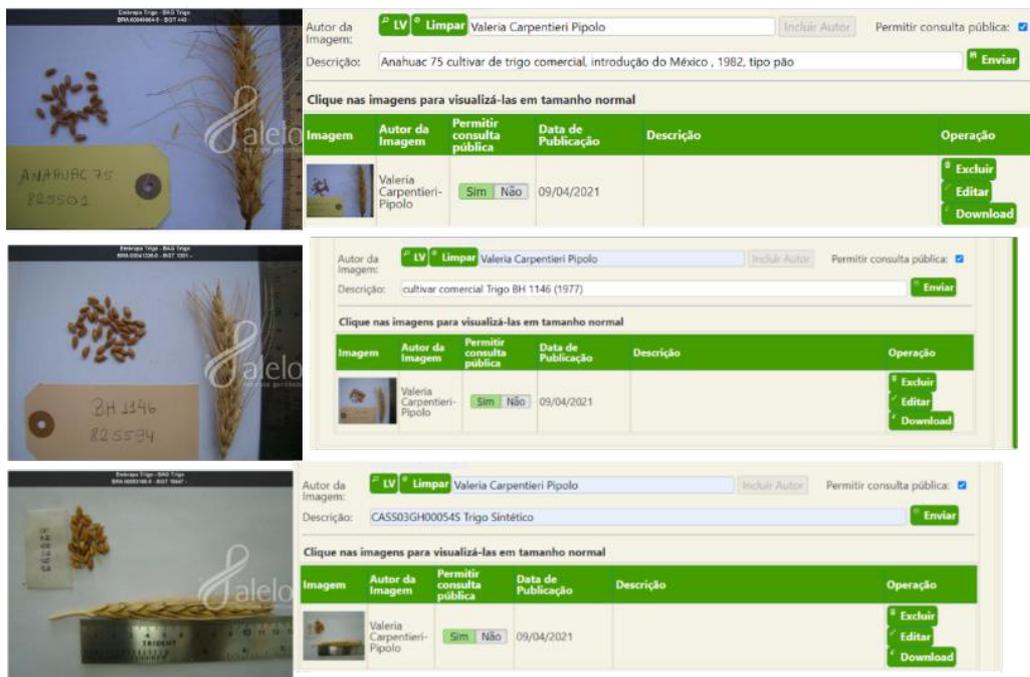


FIGURA 3. Imagens e informações dos acessos presentes na aba passaporte do portal Alelo de recursos genético da Embrapa, onde as imagens e as informações estão disponibilizadas para o público e podem ser baixadas clicando no ícone *downloading*.


2022  
31 Maio 2022

**Certificado Alelo Vegetal**

Nome do banco: Banco Ativo de Germoplasma de Trigo.  
 Quantidade de Acessos: 14091.  
 Nº de Denominações: 14176.  
 Nº de Imagens: 362.



|                                     | Quantidade de acessos | %        |
|-------------------------------------|-----------------------|----------|
| BRA do Acesso                       | 14091                 | 100,00 % |
| Distribuição dos Acessos Por Gênero |                       |          |
| Gênero                              | Quantidade            | %        |
| Aegilops                            | 535                   | 3,80 %   |
| Agropyron                           | 41                    | 0,29 %   |
| Elymus                              | 17                    | 0,12 %   |
| Elytrigia                           | 2                     | 0,01 %   |
| Leymus                              | 1                     | 0,01 %   |
| Triticum                            | 13495                 | 95,77 %  |

FIGURA 4. Certificado gerado pelo portal alelo recursos genéticos (<https://alelo.cenargen.embrapa.br/>), onde tem-se um resumo quantitativo sobre número de acessos por gênero e grau de preenchimento como características e imagens

#### Referências Bibliográficas

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. **Portal Alelo Recursos Genéticos**. Disponível em: <<http://alelo.cenargen.embrapa.br>>. Acesso em: 10 maio. 2022.

FAO. **Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture**. Rome, 2014. 166p. Disponível em <<http://www.fao.org/3/a-i3704e.pdf>> acesso em maio 2022.

LOPES, M. A.; FALEIRO, F. G.; FERREIRA, M. E.; LOPES, D. B.; VIVIAN, R.; BOITEUX, L. S. Embrapa's contribution to the development of new plant varieties and their impact on Brazilian agriculture. **Crop breeding and applied biotechnonology**, v. 12, p. 31-46, 2012.

## **AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE TRIGO SPELTA (*TRITICUM AESTIVUM* L. SUBSP. *SPELTA* (L.) THELL.) PARA PRÉ-MELHORAMENTO E PRODUTO ALTERNATIVO PARA COMPOR MISTURAS DE FARINHAS**

Valéria Carpentieri-Pipolo<sup>1\*</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Guilherme Silva<sup>2</sup>, Camila Goulart da Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. (\*) Autor para correspondência: valeria.carpentieri-pipolo@embrapa.br. <sup>2</sup>Estudantes de graduação da Universidade de Passo Fundo, BR 285 Km 292, Passo Fundo, RS, Bolsistas PIBIC -CNPq.

O trigo Spelta (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L. Thell.) é uma subespécie, do trigo comum cultivado (*Triticum aestivum* (L.) var. *aestivum*), foi uma das primeiras plantas utilizadas para a alimentação humana. Evidências arqueológicas apontam que a sua domesticação ocorreu cerca de 8.000 a 10.000 anos atrás na região do " Crescente Fértil ", que hoje abrange Israel, Jordânia, Síria, Turquia, Iraque e Irã. O cereal foi substituído pelo trigo comum principalmente pelo baixo rendimento de grãos das variedades disponíveis, pela predominância de plantas altas com tendência ao acamamento, especialmente em solos com altos níveis de nitrogênio. As variedades de trigo Spelta apresentam os grãos com cariopse cobertas, isto é, presença da casca ou brácteas florais fortemente aderidas á cariopse, havendo a necessidade de uma etapa adicional de descascamento dos grãos antes do processo de moagem.

Nas pesquisas relacionadas a saúde, relatam sobre os benefícios da diversificação de cereais na dieta humana. O trigo Spelta é considerado um cereal saudável. Os grãos de trigo Spelta são ricos em fibras alimentares com propriedade "amido resistentes", que retardam o esvaziamento gástrico e reduzem a absorção da glicose, são ricos em minerais e polifenóis com propriedades antioxidantes e de potenciadores do sistema imunológico no combate de doenças infecciosas e patologias inflamatórias (Food and Drug Administration, 2006).

A globalização trouxe uma maior exposição às tendências e produtos globais o que resultou, na população uma maior conscientização sobre as

ligações entre a nutrição e saúde. A previsão é que o mercado de alimentos saudáveis, de cerca de 174,75 bilhões para mais de 275,77 bilhões de dólares (Global, 2022). O Brasil como grande exportador mundial de alimentos qualifica o país, também como grande player global na produção de cereais saudáveis que apresenta perspectiva extremamente favorável.

A demanda do consumo de trigo Spelta orgânico tem aumentado e conseqüentemente as áreas de cultivo do cereal principalmente em regiões semi-áridas não tradicionais de cultivo.

O trigo Spelta pertence a um grupo heterótico distinto que o do trigo comum, podendo ser utilizado no pré-melhoramento com alta chance de obtenção de combinações ainda não exploradas (Wessan et al., 2018). Por ter genoma hexaplóide o trigo Spelta apresenta vantagens sobre as espécies parentais do trigo comum (diplóides e tetraplóides) pois pode ser introduzido diretamente nos sistemas de melhoramento em combinação com linhas elite de trigo comum.

O Objetivo desta pesquisa foi a avaliação de genótipos de trigo Spelta com objetivo de pré-melhoramento e desenvolvimento de cultivares como opção para sistema de cultivo orgânico para o mercado de misturas de farinhas.

Foram avaliados 52 genótipos de Trigo Spelta introduzidos introduzidos do International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), México. O experimento foi avaliado na safra 2021, na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Adotou-se o delineamento experimental de blocos aumentados de Federer, as cultivares de trigo comum BRS Guamirim e ORS Quartzito foram utilizadas como testemunhas.

A análise de variância apontou efeito significativo dos tratamentos para todos os caracteres avaliados. Na análise da importância dos caracteres, as características rendimento de grãos da parcela (gramas) (54,85%), altura de plantas (cm) (23,44%), dias da emergência a maturação (DM) (15,93) respectivamente, apresentaram a maior contribuição para a divergência entre os genótipos, perfazendo a média acumulada de auto vetores de 94,22%.

Devido a superioridade em rendimento de grãos medido na parcela, altura de planta inferior a 105 cm, dias da emergência a maturação inferior a 135 dias, número de mil grãos e maior facilidade de trilha, foram selecionados os genótipos SAHARENSE, 99L646 1, NE 20147-A, GRAY J-D 060, AUS 03996, NE 20147-X e GRAY J-D 1152 com (Figuras 1 e 2).

Os resultados desta pesquisa, possibilitaram a seleção de genitores para pré-melhoramento. Como resultado observou-se a necessidade da introdução de novos acessos como fontes potenciais de genes para corrigir as deficiências observadas no rendimento e caracteres relacionados tais como aumento do índice de colheita e aumento da resistência ao acamamento.

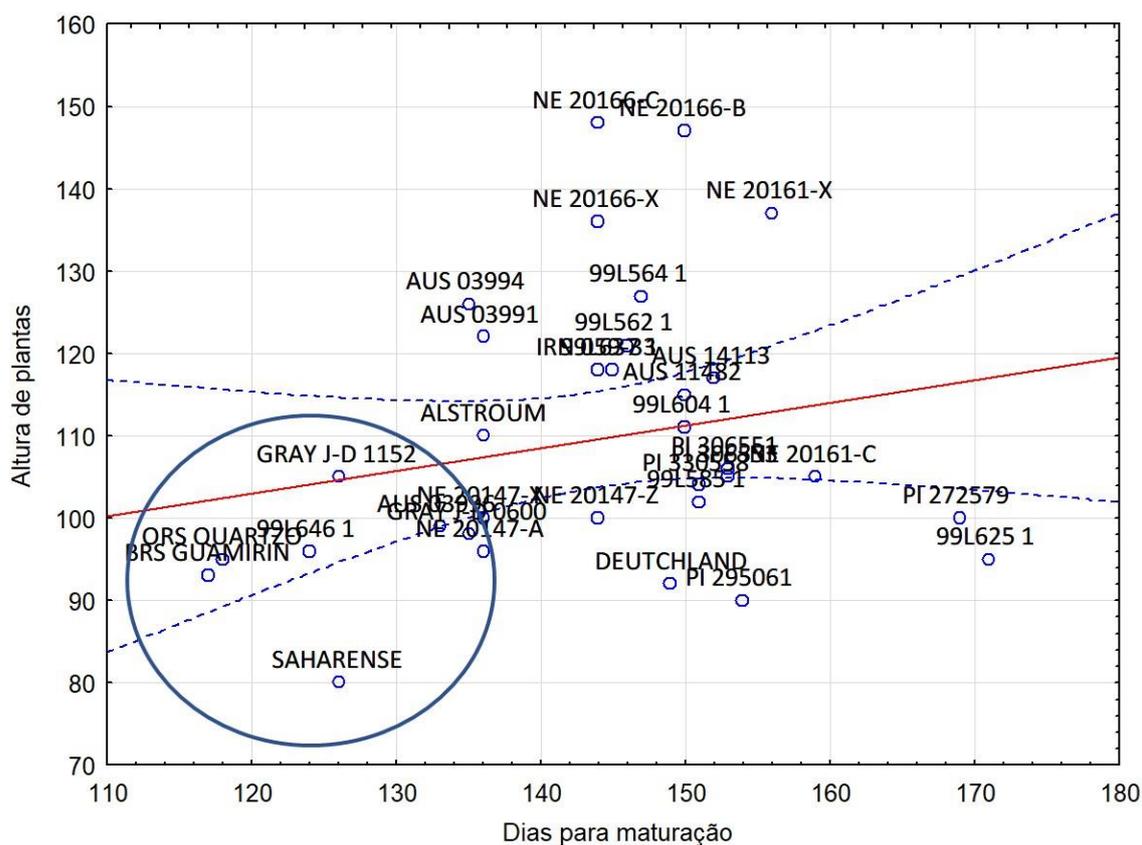


Figura 1. Correlação e regressão das médias de dias da emergência à maturação e altura de plantas (cm) de genótipos de trigo Spelta avaliados na safra 2021 em Passo Fundo, RS. As cultivares ORS Quartzo e BRS Guamirim foram utilizadas como testemunha. Os genótipos que apresentaram valores de

dias para maturação abaixo de 135 dias e altura de plantas abaixo de 100 cm são destacados no círculo azul.

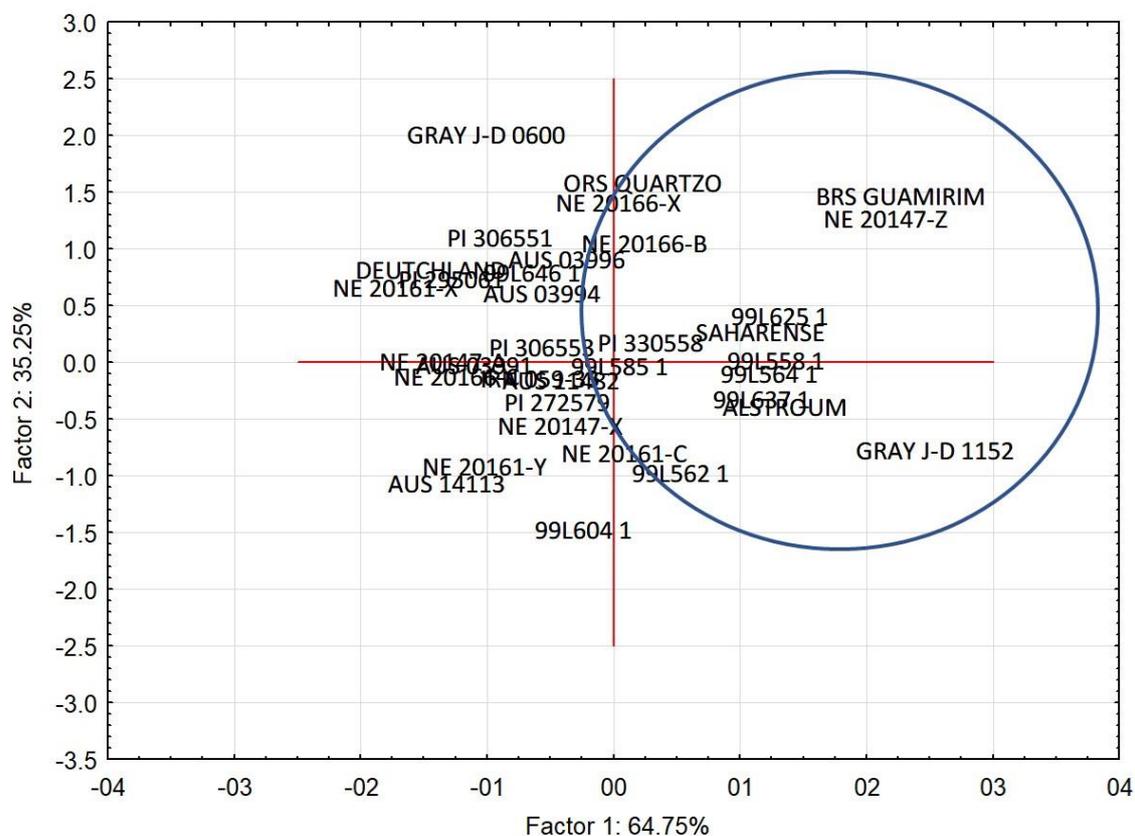


Figure 2 – Diagrama da Análise de Componentes Principais da frequência dos genótipos de Trigo Durum avaliados em Passo Fundo, safra 2021. O componente principal 1, número de 1000 grãos (NG) e componente principal 2, rendimento de grãos (RG) em Kg/ha<sup>-1</sup> perfizeram 64,74% e 35,25%, respectivamente, da variação entre os genótipos. Os genótipos que se destacaram para PMG e RG são destacados no círculo azul.

## Referências Bibliográficas

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, HHS. Food labeling: health claims; soluble dietary fiber from certain foods and coronary heart disease. Final rule. Fed Regist. 2006 May 22;71(98):29248-50. PMID: 16749215.

GLOBAL. Grain: World Markets and Trade. [Washington]: USDA, 2020. 43p. (Foreign Agricultural Service). Disponível em: <  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>>. Acesso em: 22 maio, 2022.

WANG, J.; BARANSKI, M.; KORKUT, R.; KALEE, H.A.; WOOD, L.; BILSBORROW, P.; JANOVSKA, D.; LEIFERT, A.; WINTER, S.; WILLSON, A. Performance of modern and traditional spelt wheat (*Triticum spelta*) varieties in rain-fed and irrigated, organic and conventional production systems in a semi-arid environment; results from exploratory field experiments in Crete, Greece. *Agronomy* 2021, v. 11, p. 890.

Wessam, A.; Thorwarth P.; Mirdita V.; Weissman E.A.; Liu G.; Würschum T.; Longin C.F.H. Can spelt wheat be used as heterotic group for hybrid wheat breeding? *Theoretical and Applied Genetics*. 2018. DOI: 10.1007/s00122-018-3052-3.

## AVALIAÇÃO EXPLORATÓRIA DE GERMOPLASMA DE TRIGO DURUM: SELEÇÃO E MELHORAMENTO DE CULTIVARES COMO ALTERNATIVA PARA INDÚSTRIA DE MACARRÃO

Eduardo Caierão<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Valéria Carpentieri-Pipolo<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. (\*) Autor para correspondência: [valeria.carpentieri-pipolo@embrapa.br](mailto:valeria.carpentieri-pipolo@embrapa.br)

O trigo durum (*Triticum turgidum* L. var. *durum*,  $2n = 4x = 28$ ; genoma AABB) é basicamente utilizado na indústria alimentícia sendo os maiores produtores Estados Unidos, Canadá, Turquia, Mexico, Marrocos e Cazaquistão (International Grain Council, 2022). Embora o macarrão seja um alimento simples, preparado basicamente de farinha e água, em alguns países, como por exemplo a Itália, normas regulatórias especificam que a fabricação de macarrão deve ser feita 100% com semolina de trigo durum. Recentemente o cereal tem recebido atenção especial como opção de cultivo devido principalmente ao alto rendimento e a adaptação á regiões semiáridas do germplasma elite já disponível (Beres et al, 2020).

A farinha de trigo durum é mundialmente preferida na indústria de macarrão devido a qualidade culinária do produto após o cozimento. O principal critério que confere qualidade a farinha de trigo durum é a baixa viscoelasticidade do gluten, essa característica é que define a firmeza da pasta após o cozimento. Durante o cozimento a pasta deve absorver água, deve manter seu formato e não grudar, conferindo ao produto a característica de cozimento de macarrão “al dente”. Tal fato é atribuído a inexistência, no trigo durum, de fatores genéticos responsáveis pela qualidade de panificação, localizados nos cromossomos do genoma “D” do trigo comum (*Triticum aestivum* var L. *aestivum*,  $2n = 6x = 42$  AABBDD), que o trigo durum não apresenta, portanto tem pobre qualidade para panificação.

Adicionalmente, o trigo durum apresenta o dobro dos níveis de luteínas (xantofilas, não caroteno) do trigo comum, o que confere à farinha cor naturalmente amarelada o que é uma qualidade necessária para a indústria de pasta.

No Brasil em 2020 foram importados 18.184,36 toneladas para abastecer o mercado de sêmola (Abitrigo, 2022). A farinha importada é 3 a 4 vezes mais cara que a de trigo comum e a indústria brasileira utiliza trigo comum para a fabricação de macarrão. O mercado brasileiro tem grande possibilidade de expansão principalmente quando se observa que o consumo per capita do alimento é baixo (5 kg/ano) quando comparados ao consumo da Argentina (8,8 kg/ano per capita), ao dos Estados Unidos (10 kg/ano per capita) e Itália 27 kg/ano per capita (ABIMAPI, 2022).

O objetivo deste trabalho foi avaliar germoplasma de trigo durum com vistas na seleção e melhoramento de cultivares.

Nas safras 2018 e 2019 foram avaliados na Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS, 50 acessos de trigo durum do grupo bioclimático de primavera, introduzidos do International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), México. Dos acessos avaliados foram selecionados 15 genótipos que se destacaram por apresentar número dias da emergência ao espigamento menor que 80 dias, número de dias da emergência a maturação menor que 130 dias e altura de planta menor que 100 cm.

Os 15 genótipos previamente selecionados foram conduzidos em ensaio na safra 2021, na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Adotou-se o delineamento experimental de blocos aumentados de Federer. A unidade experimental foi composta de 6 fileiras de 3 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre linhas, e densidade de semeadura de 350 sementes m<sup>2</sup>.

A análise de variância apontou efeito significativo dos tratamentos para os caracteres avaliados. Na análise da importância dos caracteres, as características rendimento (75,09%) e PMG (24,91%) respectivamente destacam-se com a maior contribuição para a divergência entre os genótipos, perfazendo a média acumulada de auto vetores de 91%. O rendimento de grãos apresentou correlação positiva e significativa com peso de 1000 grãos (PMG)

(Figura 1). Apresentando rendimento de grãos acima de 2.450 kg/há<sup>-1</sup> e PMG acima de 36 gramas, respectivamente, foram selecionados os genótipos BH 4 (3133,33; 38,6), Guelma (2850,00; 41,3), F 7 - D2 (2666,67; 36,0), Bekaa (2600,00; 38,8), Bakshi Gao (2583,33; 38,1) e Bioa 17 (2450,00; 42,3) (Figura 1).

Os principais fatores que limitam o cultivo do trigo duro no Brasil é que as variedades de trigo duro disponíveis (muitas introduzidas do CIMMYT), foram desenvolvidas para regiões semi-áridas e não sofreram pressão de seleção para resistência a doenças e germinação na espiga. Essas variedades quando cultivadas em condições com excesso de umidade na época de colheita, como ocorre nas regiões sub-tropicais e temperada do sul do Brasil, apresentam elevada suscetibilidade à patógenos, e alta porcentagem de grão germinados o que reduz a produtividade e encarece o custo de produção e reduz a qualidade da farinha (Camargo et al., 2000).

O trigo durum apresenta-se como excelente alternativa para exploração no Planalto Central com irrigação no inverno.

Os resultados exploratórios desta pesquisa, possibilitaram a seleção de genitores elite para uma coleção do programa de melhoramento. Pode-se identificar a necessidade da introdução de novos acessos como fontes potenciais de genes, para corrigir as deficiências observadas. As informações reunidas nessa pesquisa, associadas a ampliação dos ensaios de avaliação para diferentes ambientes de cultivo, servirão de apoio ao programa de melhoramento de trigo durum.

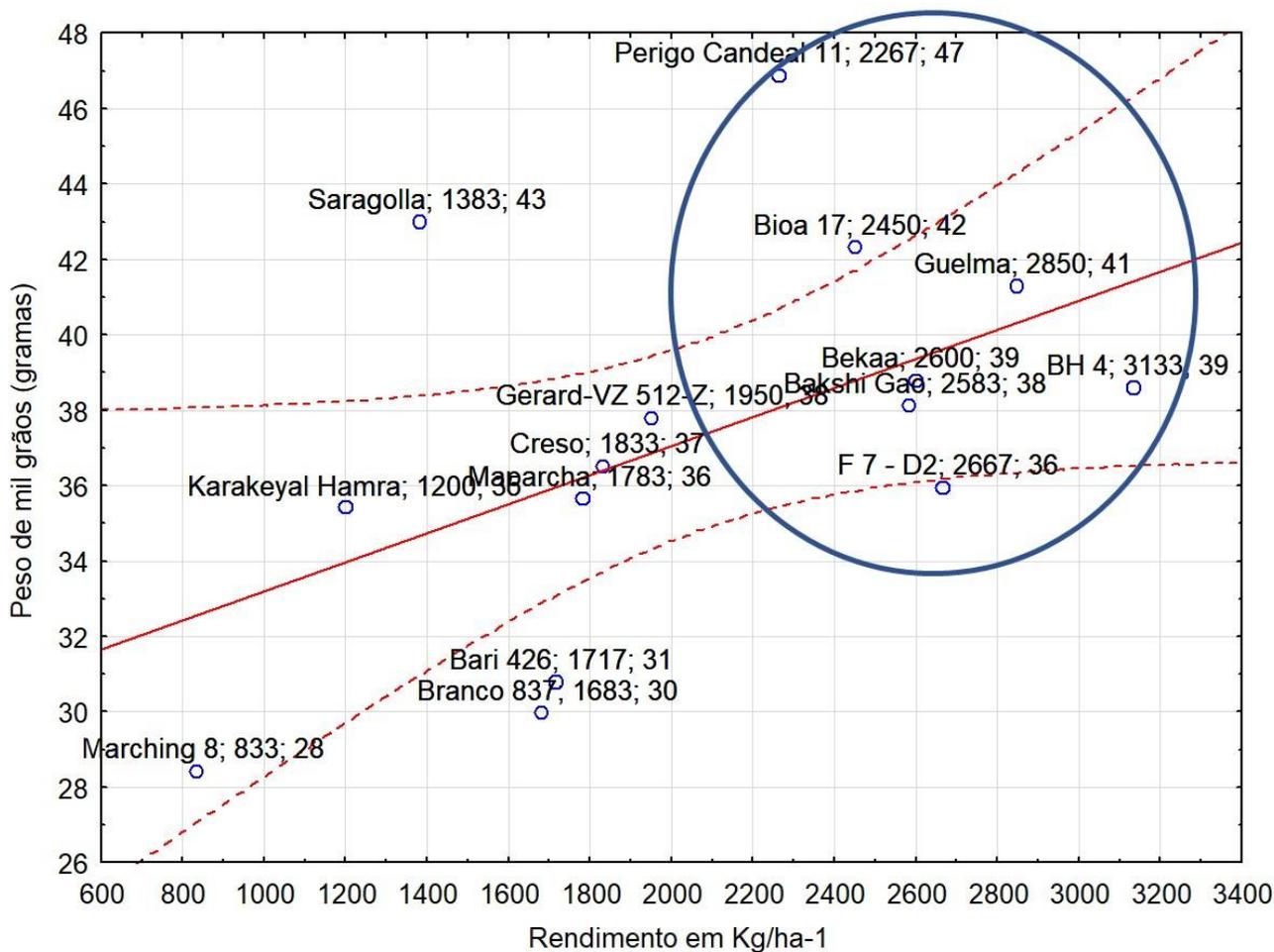


Figura 1. Correlação e regressão das médias de rendimento em Kg/há e peso de 1000 grãos (PMG) em gramas de genótipos de trigo durum avaliados na safra 2021 em Passo Fundo, RS. Os genótipos que apresentaram valores acima de 2.450 Kg em rendimento e PMG acima de 36 gramas foram destacados no círculo azul.

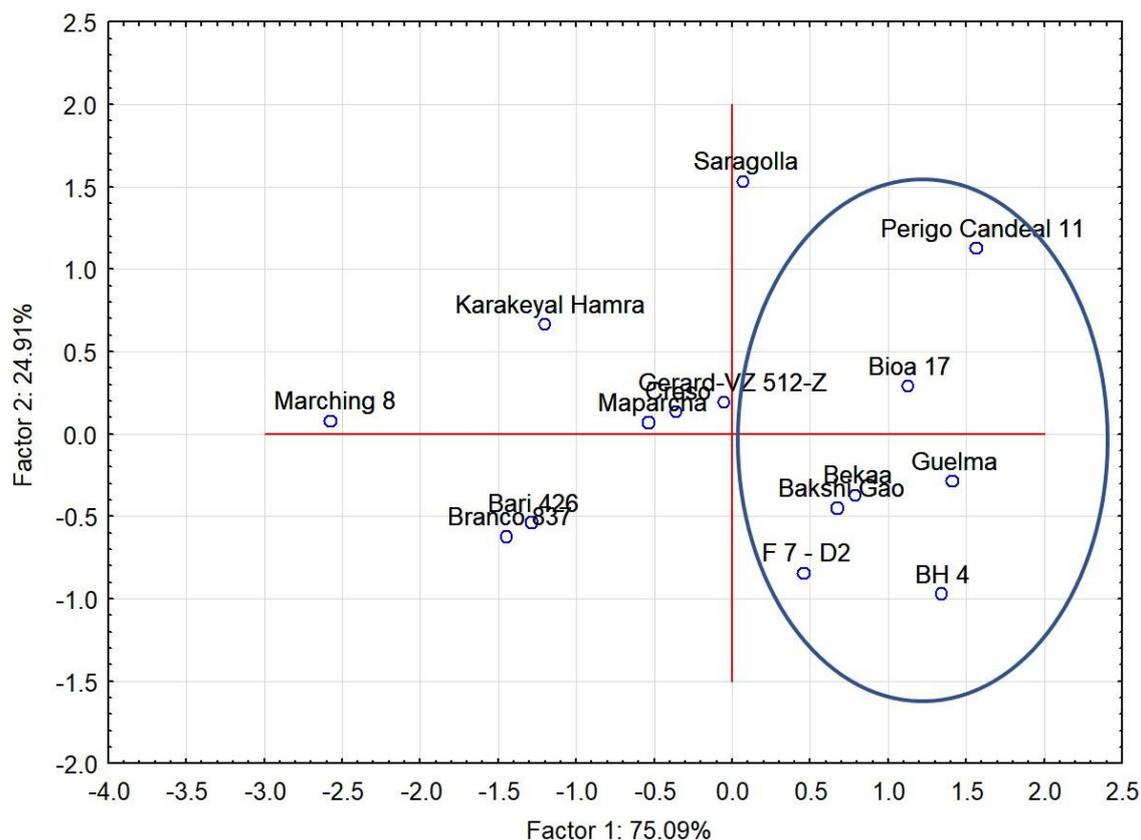


Figure 2 – Diagrama da Análise de Componentes Principais da frequência dos genótipos de Trigo Durum avaliados em Passo Fundo, safra 2021. O componente principal 1, número de 1000 grãos (NG) e componente principal 2, rendimento de grãos (RG) em Kg/ha-1 perfizeram 75,09% e 24.91%, respectivamente, da variação entre os genótipos. Os genótipos que se destacaram para PMG e RG são destacados no círculo azul.

#### Referências bibliográficas

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br>>. Acesso em: 2 junho 2022.

ABITRIGO. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br>>. Acesso em: 2 junho 2022.

BERES B.L., RAHMANI E., CLARKE J.M., GRASSINI P., POZNIAK C.J., GEDDES C.M., PORKER K.D., MAY WE; RANSOM J.K. A Systematic Review of Durum Wheat: Enhancing Production Systems by Exploring Genotype, Environment, and Management (G×E×M) Synergies. *Front. Plant Sci.*, v.11, p.1665. 2020.

CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P. Cultivo de trigo duro no Brasil: informações técnicas. *O Agrônomo*, v. 52, n. 1, p. 13-16, 2000.

INTERNATIONAL GRAINS COUNCIL. Disponível em: <<https://www.igc.int/en/default.aspx>>. Acesso em: 2 junho 2022.

## **ANEXO**

# Fórum Nacional de Trigo 2022

Brasília, DF, 28 de junho de 2022

Local: Centro de Eventos e Convenções Brasil 21

## PROGRAMAÇÃO

Horário Atividade

08:00 - 09:00 Recepção, credenciamento e entrega de material

09:00 - 09:30 Cerimônia de Abertura

### **Painel 1 - Cenários na produção de biocombustíveis**

Moderador: José Eloir Denardin, Embrapa Trigo

09:30 - 09:45 Panorama e macrotendências mundiais em biocombustíveis

Erasmus Battistella, CEO BSBIOS

09:45 - 10:00 Potencial brasileiro para a produção de biocombustíveis

Allan Silveira dos Santos, Superintendente de Inteligência e Gestão de Oferta da CONAB

10:00 - 10:15 Perspectivas para o uso de cereais de inverno na produção de biocombustíveis

Elton Paulo Wyrzykowski, CEO AMPLA

10:15 - 10:35 Debate

### **Palestra**

10:35 - 10:45 Uma revolução no manejo de doenças em Trigo: Adepidyn - Simplesmente Poderoso

Emanuel Fontana, Desenvolvimento Técnico de Mercado Syngenta

### **Painel 2 - Cereais de inverno em mercados emergentes**

#### **Tema 1 - Mercado feed para cereais de inverno**

Moderador: Francisco Turra, ABPA

10:45 - 11:00 Oportunidades com alimento conservado

Luis Antônio da Silveira Keplin, CEO NK Nutrição Animal

11:00 - 11:15 Oportunidades no mercado de ração

José Antônio Ribas Jr., Diretor da JBS

#### **Tema 2 - Nichos para cereais de inverno na alimentação humana**

Moderador: Marcelo De Baco, Sócio da De Baco Corretora de Mercadorias

11:15 - 11:30 Mercados emergentes

Marcelo Vosnika, Diretor da Moageira Irati

11:30 - 11:45 Trigo é saúde

Eduardo Assêncio, Superintendente da Abitrigo

11:45 - 12:45 Debate

12:45 - 14:00 Almoço

### **Painel 3 - Expansão do trigo tropical - Oportunidades e Desafios**

Moderador: Giovani Stefani Faé, Chefe-Adjunto de Transferência de Tecnologia Embrapa Trigo

- 14:10 - 14:40 Inovações e desafios em ciência e tecnologia para o cultivo mundial de trigo tropical  
Pawan Kumar Singh, Chefe do Departamento de Patologia em Trigo do CIMMYT
- 14:40 - 15:10 Política Nacional e os desafios para ampliação da produção de trigo tropical  
Jorge Lemainski, Chefe-Geral da Embrapa Trigo
- 15:10 - 15:40 Oportunidades para ampliação da produção de trigo e os desafios da legislação brasileira  
Tiago Pereira, Assessor Técnico do Sistema CNA SENAR
- 15:40 - 16:10 Panorama da produção de trigo no mundo: mercado e comércio  
Rubens Barbosa, Presidente-executivo da Abitrigo
- 16:10 - 17:10 Debate
- 17:10 - 17:30 Intervalo

### **Palestra**

- 17:30 - 18:30 Tropicalização do Trigo  
Celso Moretti, presidente da Embrapa
- 18:30 - 19:30 Solenidade de abertura
- 20:00 - 22:00 Coquetel



# 15<sup>a</sup> Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022