

Sinal amarelo

Entre as viroses que afetam a cultura do trigo o nanismo amarelo, causado por *Barley yellow dwarf virus* (BYDV), tem potencial para provocar prejuízos graves, como atraso no desenvolvimento da planta, diminuição da capacidade de suportar estresses ambientais e consequente diminuição da produtividade pela redução do número e peso dos grãos. Quando disponível, a resistência genética é um importante aliado no manejo desta doença

Fotos Douglas Lau – Embrapa Trigo



Virose é uma doença causada por vírus. Assim como ocorre em humanos e animais, as plantas podem ser infectadas por espécies de vírus que são capazes de se multiplicar em suas células, produzindo desordens que resultam em sintomas visíveis e redução da produção. O trigo é hospedeiro de muitas espécies de vírus. No Brasil, duas viroses são mais comuns e vêm causando prejuízos à triticultura desde a sua expansão nos anos 1970 até os dias atuais: o nanismo amarelo, causado por espécies dos vírus *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) e *Cereal yellow dwarf virus* (CYDV), e o mosaico comum do trigo, atribuído ao *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV). Recentemente foi introduzido no Brasil, o *Wheat streak mosaic virus* (WSMV), que é transmitido pelo ácaro do enrolamento do trigo (*Aceria tosichella*). Como os vírus de

plantas dificilmente podem ser tratados em condições de lavoura, as medidas de controle de viroses são preventivas, com o objetivo de impedir ou dificultar a chegada dos vírus à cultura e sua disseminação. A resistência genética é uma eficiente forma de controle de viroses, devendo ser utilizada quando disponível.

Os nomes dos vírus de plantas costumam fazer referência ao hospedeiro e aos sintomas típicos decorrentes da infecção. No caso do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV - Luteovirus), a descrição original ocorreu em cevada e os sintomas evidentes nesse hospedeiro são um forte amarelecimento das folhas (que ocorre no sentido do ápice para a base da folha), a redução do crescimento e o atraso no desenvolvimento da planta. A redução de crescimento não se restringe à altura (nanismo), também podem ser reduzidos o

número de perfilhos, a massa foliar e a massa do sistema radicular. Entre os sintomas mais característicos desta virose, está a alteração da coloração do limbo foliar. No trigo, geralmente ocorre o amarelecimento do limbo foliar, mas, dependendo da cultivar, outras tonalidades mais avermelhadas podem ser observadas. Além da alteração da cor, ocorrem mudanças morfológicas, com o limbo foliar adquirindo aspecto lanceolado e tornando-se mais rígido. O conjunto destas alterações morfofisiológicas pode levar ao atraso no desenvolvimento da planta (aumento do tempo necessário para completar o ciclo) e tornar a planta menos capaz de suportar estresses ambientais, como o déficit hídrico. A diminuição da produtividade é decorrente da redução do número e do peso dos grãos. A expressão dos sintomas é variável e depende do nível de suscetibilidade

e/ou tolerância da cultivar e da época em que as plantas foram infectadas. Quanto mais cedo ocorrer a infecção, mais severos tendem a ser os sintomas. Assim, os sintomas nem sempre são evidentes, podendo ser percebidos apenas de maneira comparativa entre plantas infectadas e não infectadas. Geralmente são observados em grupos de plantas (reboleiras), que correspondem às áreas de multiplicação e dispersão do afídeo vetor.

As plantas no centro da reboleira foram infectadas no início do seu desenvolvimento, sendo mais afetadas. As plantas infectadas apresentam amarelecimento das folhas, redução do crescimento e atraso no desenvolvimento.

As espécies de BYDV (*Luteovirus*) e CYDV (*Polerovirus*) são transmitidas por afídeos (pulgões) (Hemiptera, Aphididae). Das várias espécies de BYDV (BYDV-PAV, BYDV-PAS, BYDV-MAV) e de CYDV (CYDV-RPV, CYDV-RPS), no Brasil predomina BYDV-PAV. No outono, este vírus pode ser facilmente encontrado em aveia-preta (cujas folhas ficam com uma coloração avermelhada e o limbo da folha enrolado). Também em plantas de aveia é comum encontrar o pulgão da aveia (ou do colmo) *Rhopalosiphum padi*, um dos mais eficientes transmissores de BYDV-PAV. Este vírus também é transmitido por afídeos que ocorrem em estádios mais avançados do trigo, como *Metopolophium dirhodum* (pulgão da folha) e *Sitobion avenae* (pulgão da espiga). Ao se alimentar da seiva de uma planta infectada, o afídeo adquire partículas virais, que migram pelo seu trato digestivo e *hemoceles* e acumulando na glândula salivar. O vírus é retido nas mudanças de fase do afídeo, mas não é transmitido à sua progênie. A transmissão ocorre quando o afídeo virulífero alimenta-se de uma planta sadia. O vírus não é transmitido por outros insetos, sementes, solo ou mecanicamente. Durante o outono e a primavera, quando as temperaturas são amenas e as populações de afídeos numerosas, ocorre migração de afídeos de gramíneas infectadas para gramíneas saudias, permitindo a transmissão do vírus. Para as condições brasileiras, pode



Redução do crescimento de plantas de trigo devido à infecção por *Barley yellow dwarf virus*

ocorrer a migração dos afídeos de lavouras de aveia para os cultivos recém-implantados de trigo. Também é possível que ocorram migrações de afídeos entre lavouras de trigo. Como em função das condições de clima, o trigo é plantado em diferentes épocas, na medida em que em algumas regiões a cultura entra em maturação, os afídeos podem migrar para outras em que o trigo está em estádios mais novos de desenvolvimento.

O potencial de dano deste complexo afídeo-vírus à produção de trigo resulta da interação dos componentes: incidência da doença decorrente das condições epidemiológicas e do nível de tolerância/resistência das cultivares. Anos secos e com temperaturas elevadas (temperaturas de 18°C-25°C) favorecem as populações de afídeos, permitindo aumento da incidência da virose. Para controlar as populações de afídeos, pode-se combinar práticas culturais (evitar a presença de plantas reservatórios), com o controle químico e biológico. O controle biológico, realizado principalmente por espécies de microime-

nópteros (“vespinhas”), tem grande êxito no Brasil, reduzindo de forma considerável a população de afídeos. O controle químico pode ser realizado no tratamento de sementes e em aplicações na parte aérea. Os níveis de ação preconizados são 10% das plantas com afídeos nas fases vegetativas e dez pulgões por afixo/espiga nas fases reprodutivas.

As cultivares de trigo, mesmo sendo suscetíveis (ou seja, são infectadas pelo vírus), apresentam variação da reação ao BYDV. Assim, pode-se optar pelas que sejam mais tolerantes à infecção, principalmente nas regiões de clima mais quente e, portanto, mais sujeitas a epidemias de nanismo amarelo. Com o objetivo de fornecer informações sobre a reação das cultivares de trigo ao BYDV-PAV realiza-se na Embrapa Trigo, anualmente, a avaliação de cultivares que compõe o Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul (EECT-RS). Os ensaios são realizados em condições padronizadas.

Em cada ensaio são avaliados 34 genótipos de trigo, as 30 cultivares do EECT-RS do res-



Espécies de afídeos vetoras de *Barley yellow dwarf virus* (*Rhopalosiphum padi*) pulgão da aveia ou do colmo



Espécies de afídeos vetoras de *Barley yellow dwarf virus* (*Sitobion avenae*) pulgão da espiga



Espécies e afídeos vetoras de *Barley yellow dwarf virus* (*Metopolophium dirhodum*) pulgão da folha



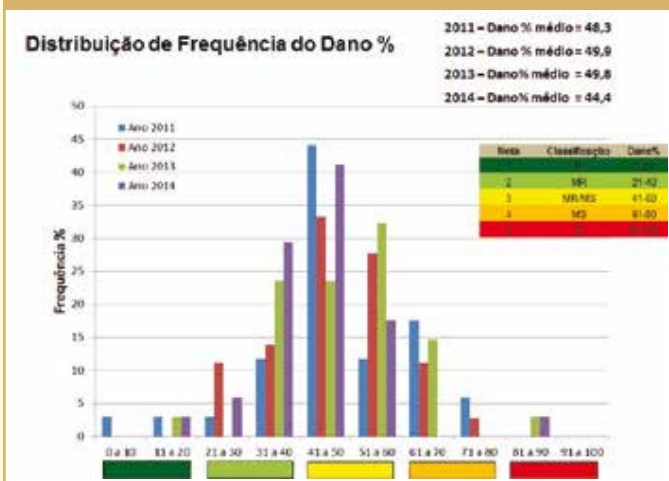
Avermelhamento das folhas de aveia-preta causado por BYDV-PAV

pectivo ano e quatro testemunhas (BRS Timbaúva e BR 35, tolerantes ao BYDV; Embrapa 16 e BR 14, intolerantes ao BYDV). Como vetor utiliza-se *R. padi*, portando um isolado BYDV-PAV. O inóculo viral é multiplicado em plantas de aveia-preta que são empregadas na criação de *R. padi* virulíferos. O ensaio é realizado em telado da Embrapa Trigo, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, entre julho e novembro. As cultivares de trigo são semeadas na primeira semana de julho em vasos plásticos (capacidade de sete litros). Após a emergência, realiza-se o desbaste, mantendo-se cinco plantas por vaso. Para cada cultivar, cinco vasos são submetidos à inoculação (infestação com *R. padi* virulífero). Outros cinco vasos não são inoculados e servem como testemunha do padrão de desenvolvimento e potencial produtivo do genótipo nas condições em que o ensaio é conduzido. A inoculação é realizada no estágio de duas folhas expandidas. Os vasos a serem inoculados são transferidos para outro telado, onde cada uma das plantas recebe um fragmento de folha, com dez pulgões, posicionado na intersecção entre as duas folhas. Dois dias após, é realizada nova infestação nas plantas que contêm menos de dez pulgões. O período para a transmissão do vírus é de uma semana, após aplica-se inseticida. Depois da morte dos pulgões, os vasos inoculados são transferidos para o telado inicial e, para cada genótipo, formam-se cinco pares, compostos por um vaso inoculado e um vaso não inoculado, que são distribuídos aleatoriamente na área do telado. Nitrogênio em cobertura é aplicado na forma de ureia (80kg/ha) no estágio de afilamento. Durante o ensaio são aplicados inseticidas e fungicidas para evitar a ocorrência de insetos e de doenças. As avaliações visuais de sintomas são realizadas

nos estádios de alongamento do colmo e espigamento. A avaliação visual de sintomas é realizada por comparação da estatura e massa da parte aérea, estimando-se a redução que o conjunto de plantas inoculadas apresenta em relação ao conjunto de plantas não inoculadas para cada um dos cinco pares de vasos de cada cultivar. São atribuídas notas de acordo com a seguinte escala: 1 = 0% a 20% de redução; 2 = 21% a 40% de redução; 3 = 41% a 60% de redução; 4 = 61% a 80% de redução, e 5 = redução superior a 81%. Ao final do ensaio, cada vaso é colhido separadamente e determinado o peso total de grãos para cada unidade experimental (vaso). As comparações são realizadas utilizando-se o peso de grãos produzido por vaso (g/vaso). O dano causado por BYDV-PAV sobre a produtividade de grãos é estimado para cada cultivar comparando-se o tratamento "Plantas Inoculadas" (I) com o tratamento "Plantas Não Inoculadas" (NI). $Dano\% = \frac{(NI - I)}{NI} \times 100$, onde: NI = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas não inoculadas; I = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas inoculadas.

No ensaio de 2014, todas as cultivares avaliadas apresentaram sintomas com notas médias variando entre 1,9 e 5 (Tabela 1). Para a maioria das cultivares houve variação na nota atribuída entre as repetições. Em geral, as plantas com nota igual ou superior a 4, além da pronunciada redução da estatura e da massa da parte aérea, também apresentaram atraso do ciclo de desenvolvimento e severo amarelimento das folhas. Incluem-se nesse grupo, Mirante, única cultivar com nota 5 em todas as repetições, e as cultivares BR 14 (apenas uma nota abaixo de 5), Estrela Átria, CD 1550, Jadeite 11, FPS Nitron,

Impactos à produtividade causados pelo nanismo amarelo. O gráfico representa a distribuição de frequência por classe de Dano % (redução do potencial produtivo quando da infecção em estágio inicial de desenvolvimento) sofrido pelas cultivares que compunham o Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul nos anos 2011, 2012, 2013 e 2014




Ametista e TBIO Sintonia. As cultivares que demonstraram menor efeito da virose com notas médias abaixo de 3 foram LG Oro, BR 35, BRS Parrudo, TecFrontale e ORS Vintecino. Os danos à produtividade de grãos causados por BYDV-PAV, em média, foram de 44,4%. A distribuição de frequência foi: danos 0%-20% = 2,9% (1); 21%-40% = 35,3% (12); 41%-60% = 58,8% (20); 61%-80% = 0% (0) e 81%-100% = 2,9% (1). A maior redução observada foi de 88,9% (Mirante) e a menor de 20,1% (ORS Vintecino) (Tabela 1). A correlação entre a produtividade dos vasos inoculados e a dos não inoculados foi 0,64. A correlação entre a avaliação visual de sintomas e dano % foi de 0,73. A correlação entre NI e dano % foi de -0,21, e a correlação entre I e dano % foi de -0,87. A única cultivar com dano entre 0%-20% foi ORS Vintecino (Tabela 1). A produtividade obtida dos vasos não inoculados dessa cultivar foi próxima à média, e a produtividade dos vasos inoculados acima da média (+1 desvio padrão). As cultivares LG Oro, BRS Parrudo, TEC Frontale, e BR 35 também se destacaram positivamente como um grupo que apresentou dano entre 21%-40%. As cultivares com produtividade acima da média (+1 desvio padrão) na presença do vírus foram ORS Vintecino, TecFrontale, LG Oro, Fundacep Horizonte e TBIO Pioneiro. As cultivares com produtividade abaixo da média (-1 desvio padrão) na presença do vírus foram Mirante, CD 1550, BR 14, TBIO Sintonia. Considerando a combinação entre nota visual de sintomas e produtividade das plantas inoculadas, as cultivares Mirante, CD 1550, BR 14 e TBIO Sintonia foram aquelas que se mostraram mais intolerantes à infecção por BYDV-PAV. Pelo mesmo critério as cultivares LG Oro, TEC Frontale e ORS Vintecino se mostraram as mais tolerantes à infecção.

Tabela 1 - Cultivares de trigo, produtividade das plantas não inoculadas e inoculadas, dano % e nota média da avaliação visual da reação ao BYDV-PAV, agente causal do nanismo amarelo. Passo Fundo, 2014

| Cultivar | NI | I | Dano % | Nota |
|--------------------|------|------|--------|------|
| ORS VINTECINCO | 31,0 | 24,8 | 20,1 | 2,8 |
| BRS TIMBAÚVA | 22,3 | 16,1 | 27,8 | 3,1 |
| LG ORO | 29,2 | 20,9 | 28,5 | 1,9 |
| BRS PARRUDO | 29,6 | 20,2 | 31,7 | 2,3 |
| TEC FRONTALE | 33,9 | 22,5 | 33,5 | 2,8 |
| BRS 331 | 27,6 | 17,9 | 35,3 | 3,4 |
| TEC 10 | 28,7 | 18,5 | 35,7 | 3,4 |
| BR 35 | 25,2 | 16,2 | 35,7 | 2,1 |
| EMBRAPA 16 | 24,6 | 15,6 | 36,5 | 3,2 |
| FUNDACEP HORIZONTE | 33,0 | 20,9 | 36,7 | 3,6 |
| TEC VIGORE | 30,6 | 19,2 | 37,1 | 3 |
| BRS MARCANTE | 32,0 | 19,3 | 39,6 | 3,3 |
| TBIO MESTRE | 28,7 | 17,3 | 39,7 | 3,3 |
| TBIO ITAIPU | 34,5 | 20,4 | 41,0 | 3 |
| FUNDACEP BRAVO | 31,9 | 18,3 | 42,8 | 3,5 |
| QUARTZO | 24,2 | 13,8 | 42,9 | 3,7 |
| ESTRELA ÁTRIA | 32,7 | 18,4 | 43,6 | 4,3 |
| TBIO PIONEIRO | 36,8 | 20,7 | 43,7 | 3,9 |
| MARFIM | 27,5 | 14,8 | 46,2 | 3,5 |
| FPS NITRON | 26,5 | 14,2 | 46,3 | 4 |
| BRS 327 | 30,9 | 16,5 | 46,7 | 3,3 |
| CD 1440 | 27,7 | 14,7 | 47,1 | 3,6 |
| BR 14 | 22,7 | 11,8 | 48,0 | 4,9 |
| TBIO IGUAÇU | 32,5 | 16,7 | 48,6 | 3,8 |
| TBIO SINUELO | 30,5 | 15,4 | 49,4 | 3,5 |
| TBIO CELEBRA | 32,8 | 16,2 | 50,7 | 3,3 |
| JADÉITE 11 | 30,3 | 14,9 | 50,8 | 4 |
| TOPÁZIO | 29,9 | 14,5 | 51,4 | 3,8 |
| BRS GUAMIRIM | 28,1 | 13,1 | 53,4 | 3,9 |
| AMETISTA | 28,5 | 13,3 | 53,4 | 4 |
| LG PRISMA | 29,2 | 12,7 | 56,7 | 3,3 |
| CD 1550 | 28,2 | 11,4 | 59,8 | 4,3 |
| TBIO SINTONIA | 29,9 | 11,9 | 60,4 | 4 |
| MIRANTE | 21,7 | 2,4 | 88,9 | 5 |
| Média | 29,2 | 16,3 | 44,4 | 3,5 |

Dados apresentados na 9ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (7 a 9 de julho de 2015, Passo Fundo – RS)
 NI - produtividade (g/vaso) para o tratamento “plantas não inoculadas”;
 I - produtividade (g/vaso) para o tratamento “plantas inoculadas”; Dano % = (NI - I)/(NI)*100; Nota - redução visual na estatura e massa da parte aérea ao se comparar as plantas inoculadas com as não inoculadas; Cores das células para I e NI: Vermelho menor que média; -1 desvio padrão, amarelo entre a média e; 1 desvio padrão, verde maior que a média; +1 desvio padrão. Para Dano % - 0% a 20% verde-escuro; 21% a 40% verde-claro; 41% a 60% amarelo; 61% a 80% laranja e redução superior a 81%, vermelho.

De acordo com os ensaios realizados desde 2011, o dano percentual às cultivares de trigo devido à infecção viral variou entre 44,4% e 49,9%. Na Tabela 2 podem ser comparadas as estimativas de Dano % causado por BYDV-PAV para todas as cultivares que estiverem presentes no ensaio estadual durante este período. 

Douglas Lau,
Paulo Roberto Valle da S. Pereira e
Ricardo Lima de Castro,
 Embrapa Trigo

Tabela 2 – Dano % estimado causado por BYDV – PAV em cultivares que integravam o Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014

| Cultivar | Cruzamento | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Média |
|---------------------|---|-------|------|------|------|-------|
| Fundacep Campo Real | CEP 889171 / PF 869114 // ORI | 15,41 | | | | 15 |
| ORS Vintecinco | Vanguarda/TEMU 2624-00 | | | | 20,1 | 20 |
| JF 90 | | | 29,2 | 12,1 | | 21 |
| TEC Vigore | Fundacep Cristalino/Pampeano | 7,19 | 35,8 | 30,5 | 37,1 | 28 |
| LG Oro | Fundacep 30/Fundacep Cristalino | | | | 28,5 | 29 |
| Fundacep 52 | CEP 88132/PG 876//BR34/CRDN | | | 32,9 | | 33 |
| Campeiro | ORL 97217//BRS 177/Avante | | | 33,5 | | 33 |
| TEC 10 | CEP 99131/Fundacep 30//Abalone | | | | 35,7 | 36 |
| BRS Timbaúva | BR 32/PF 869120 | 43,68 | 41,1 | 31,8 | 27,8 | 36 |
| TEC Triunfo | BRS 177/CEP 9612//Ônix | 33,92 | 41,1 | | | 37 |
| TEC Frontale | ORL 95688/Embrapa 16 | | 36,9 | 42,3 | 33,5 | 38 |
| TBIO Selete | ORL 04300/Ônix | 36,64 | 27,8 | 48,4 | | 38 |
| BRS Parrudo | WT89109/TB0001 | | | 43,7 | 31,7 | 38 |
| TBIO Alvorada | Vaqueano/Abalone | | 43,3 | 33,0 | | 38 |
| Fundacep Bravo | Rubi/Fundacep 37 | 21,67 | 48,8 | 40,5 | 42,8 | 38 |
| Turqueza | Pampeano/ORL 98231//Cronox | 38,14 | 40,8 | | | 39 |
| BRS Marcante | PF 980533/PF 970227//BRS Guamirim | | | | 39,6 | 40 |
| BRS 329 | PF 88618/Koker80.33//Frontana/Kari | 48,84 | 30,7 | | | 40 |
| CD 123 | BRS 177/CD 108 | 40,59 | 41,8 | | | 41 |
| BRS 296 | PF 93232/COOK*4/VPM1 | 42,64 | | | | 43 |
| Fundacep Horizonte | BRS 119/CEP 97184 | 45,84 | 38,4 | 49,8 | 36,7 | 43 |
| CD 121 | ORL 96688/CD 116 | 50,05 | 38,8 | | | 44 |
| BR 35 | IAC5*2/3/CNT7*3/Londrina//IAC5/Hadden | 46,73 | 46,0 | 51,1 | 35,7 | 45 |
| TBIO Pioneiro | Cronox/Vaqueano | 44,92 | 46,6 | 48,3 | 43,7 | 46 |
| FPS Nitron | ORL94300/Ônix | | | | 46,3 | 46 |
| TBIO Sinuelo | Quartzo/3/Fundacep30/Ônix//Pampeano/4/Quartzo | | 42,8 | 47,3 | 49,4 | 46 |
| BRS 327 | CEP 24/BRS 194 | 47,78 | 54,8 | 36,9 | 46,7 | 47 |
| CD 1440 | Ônix/CDFA 2001129 | | | 51,5 | 47,1 | 49 |
| CD 122 | IPR 85/WT 96168 | 41,04 | 57,8 | | | 49 |
| Marfim | ORL 94101/2*ORL 95688 | 48,98 | 53,2 | 50,5 | 46,2 | 50 |
| CD 124 | ORL 95282 / CD 2019 | 46,95 | 53,3 | | | 50 |
| CD 119 | BRS 49/CDI 0303 | 50,15 | | | | 50 |
| TBIO Itaipu | Quartzo/Safira | 41,68 | 60,3 | 58,3 | 41,0 | 50 |
| BRS 331 | PF 990606/WT 98109 | 68,08 | 57,5 | 40,6 | 35,3 | 50 |
| TBIO Celebra | Marfim/Quartzo//Marfim | | | | 50,7 | 51 |
| Quartzo | Ônix/Avante | 50,52 | 55,1 | 56,3 | 42,9 | 51 |
| TBIO Tibagi | Supera/Ônix | 54,72 | 49,1 | 51,3 | | 52 |
| Jadeide | Campo Real/Vanguarda//Ônix | | | 53,0 | 50,8 | 52 |
| TBIO Mestre | IBIO 0810/Cronox// ORL 00255 | | 54,4 | 62,5 | 39,7 | 52 |
| BRS Guamirim | EMB 27/BUCK NANDU//PF 93159 | 59,65 | 48,1 | 49,9 | 53,4 | 53 |
| Berilo | | 53,82 | | | | 54 |
| EMBRAPA 16 | Hulha Negra/CNT7//Amigo/CNT7 | 61,53 | 62,8 | 54,8 | 36,5 | 54 |
| Estrela Átria | Ônix/Fundacep30//Vaqueano/3/Vaqueano | | | 64,5 | 43,6 | 54 |
| BRS328 | Klein H 3394 e 3110/PF 990744 | 63,38 | 43,6 | 58,3 | | 55 |
| CD 1550 | Ônix/CDFA 001129 | | 46,8 | 59,9 | 59,8 | 55 |
| BR 14 | IAS63/Alondra Sib//Gaboto/Lagoa Vermelha | 44,96 | 64,0 | 65,4 | 48,0 | 56 |
| LG Prisma | BRS Timbaúva/Abalone | | | | 56,7 | 57 |
| CD 114 | PF 89232/OC 938 | | 57,0 | | | 57 |
| TBIO Iguaçú | Quartzo/Safira | 65,62 | 65,9 | 56,6 | 48,6 | 59 |
| TBIO Sintonia | Marfim/Quartzo/Marfim | | | | 60,4 | 60 |
| Topázio | Pampeano 'S' / Abalone | 71,59 | 57,8 | 61,7 | 51,4 | 61 |
| CD 120 | Rubi/CD 105 | 61,40 | | | | 61 |
| Ametista | PF 950351/Abalone//Ônix | 53,77 | 73,2 | 65,4 | 53,4 | 61 |
| Fundacep Raízes | EMB 27/CEP 24/3/BUCS*/FCTS*/PF 85229 | 63,19 | 63,0 | 60,2 | | 62 |
| Mirante | Ônix/Taurum/Ônix | 78,30 | 87,1 | 89,5 | 88,9 | 86 |
| Média | | 48,3 | 49,9 | 49,8 | 44,4 | 43,4 |

Dados Douglas Lau – Embrapa Trigo. As células em branco não contém informação, pois a cultivar não estava em teste naquele ano. Valores médios devem ser considerados com cautela, pois algumas cultivares foram avaliadas em um único ano.