

# NÚMERO DE GENES NO CONTROLE DA REAÇÃO À VIROSE DO MOSAICO DO TRIGO E PROVÁVEL CONSTITUIÇÃO GENOTÍPICA DO CARÁTER<sup>1</sup>

Barbosa, M.M.<sup>2</sup>; Prestes A.M.<sup>3</sup>; Goulart, L.R.<sup>4</sup>; Juliatti, F.C.<sup>4</sup>; Scheeren, P.L.<sup>3</sup>

## Resumo

No sul do Brasil a virose do mosaico do trigo (VMT) é endêmica, chegando a causar danos superiores a 50% em lavouras de cultivares suscetíveis. Uma das medidas de controle mais efetivas é o uso de cultivares resistentes, associado ao manejo adequado do solo. Porém, a herança da resistência ao VMT não é totalmente conhecida. O objetivo deste trabalho foi determinar o número de genes envolvidos na reação à doença. Para isto, a cultivar Embrapa16 (resistente) foi cruzada com as cultivares Trigo BR23 e IAC5-Maringá (suscetíveis). Parentais, gerações F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> e de retrocruzamentos foram testados em dois locais com solo naturalmente infestado pelo vetor do vírus. As plantas foram avaliadas a partir de uma escala de 0 a 5. Pela expressão de Burton (1951) estimou-se dois genes envolvidos no controle da resistência ao VMT. Os dados de qui-quadrado para a população F<sub>2</sub> mostraram uma proporção de 12:3:1. Com base nesse resultado foi sugerida a provável constituição genotípica para o caráter.

**Palavras chave:** trigo - controle genético - resistência

---

<sup>1</sup> Parte da dissertação de Mestrado em Genética do primeiro autor, apresentada na Univ. Fed. de Uberlândia, MG em 1996.

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo.

<sup>4</sup> Professor da Universidade Federal de Uberlândia/MG.

## Introdução

No início desta década, a virose do Mosaico do Trigo (VMT) foi considerada como a mais importante doença de trigos duros de inverno nos Estados Unidos, com perdas de até 80 % (Myers *et al.*, 1993). No Brasil, é também citada a ocorrência da doença, causando danos superiores a 50 % na produção de cultivares de trigo suscetíveis (Caetano, 1982; Prestes & Wiethölter, 1993). O uso de cultivares resistentes, associado ao manejo adequado do solo, é a forma mais efetiva de controle dessa virose. Entretanto, os trabalhos realizados para esclarecer o controle genético têm divergido quanto aos resultados e conclusões, não havendo uma definição clara sobre o número de genes envolvidos. Este trabalho teve o objetivo de contribuir para o esclarecimento de como se dá a ação gênica da reação ao VMT, envolvendo cultivares de trigo brasileiras, sob inóculo natural.

## Material e Métodos

A cultivar resistente Embrapa16 foi cruzada com as cvs. suscetíveis Trigo BR23 e IAC5-Maringá. Retrocruzamentos foram feitos para os genitores resistente ( $RC_1P_1$ ) e suscetível ( $RC_1P_2$ ). A avaliação visual para todas as populações ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $RC_{1P_1}$  e  $RC_{1P_2}$ ) foi realizada individualmente, em dois locais (campos 1 e 2), naturalmente infestado pelo vírus. A severidade da doença foi avaliada com base em uma escala de notas de 0 a 5, onde: 0 = ausência de sintomas e 5 = infecção máxima, plantas com mosaico comum ou estriado pronunciados, com severo nanismo e/ou enrosetamento.

Com base no esquema proposto por Warner (1952) estimou-se as variâncias aditiva ( $\sigma_A^2$ ), ambiental ( $\sigma_E^2$ ) e de dominância ( $\sigma_D^2$ ), além da herdabilidade no sentido amplo ( $h_a^2$ ). As estimativas de erros associados à herdabilidade foram calculadas pela expressão geral de Vello & Vencovsky (1974). Para estimativa do número de

genes utilizou-se a expressão de Burton (1951).

## Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância nos dois cruzamentos mostraram efeito de gerações significativo ( $P \leq 0,01$ ). A frequência de notas atribuídas às plantas infectadas mostrou distribuição contínua para as populações segregantes, indicando a presença de mais de um gene no controle da reação ao VMT.

As estimativas dos componentes de variância mostraram valores de variância aditiva nulos, em ambos os cruzamentos e locais (campos 1 e 2), indicando a presença de dominância (Tabela 1). A variância ambiental, como já era esperado, apresentou valores altos entre 0,42 e 0,78 e a herdabilidade foi calculada entre 43 e 74% (Tabela 1). O cálculo do número de genes indicou a presença de dois genes controlando o caráter, nos cruzamentos envolvendo Embrapa 16. Esses resultados diferem dos dados apresentados por Nakagawa *et al.* (1959), os quais sugerem uma série alélica de genes neste controle. Diferem, também, de Myake (1939) que concluíram que a reação a infecção por VMT é controlada por um único gene dominante. Entretanto, concordam com Shaalan *et al.* (1966) que afirmam serem dois os genes envolvidos na reação de resistência ao VMT.

Testes de qui-quadrado demonstraram uma segregação de 12:3:1 nas populações  $F_2$ , indicando a presença de dois genes controlando o caráter, com epistasia do tipo dominante. Com base nesses resultados, Barbosa (1996) sugeriu que um gene maior dominante confere a resistência ao VMT, enquanto que um gene dominante de efeito menor causa uma reação moderada de resistência, porém é altamente influenciado pelo ambiente.

**Tabela 1.** Estimativas dos componentes de variância, herdabilidade e número de genes em F<sub>2</sub> de Embrapa16/BR23 e de Embrapa16/IAC5. Embrapa. Passo Fundo-RS. 1996

Cruzamento	$\hat{\sigma}_A^2$	$\hat{\sigma}_D^2$	$\hat{\sigma}_E^2$	herdabilidade(erro)	n <sup>o</sup> genes
1*	0	0,81	0,65	55%(18%)	2,06
2*	0	1,42	0,61	70%(40%)	1,29
3*	0	0,59	0,78	43%(25%)	2.34
4*	0	1,20	0,42	74%(17%)	1,63

1\* = Embrapa 16 / BR 23 - Campo 1; 2\* = Embrapa 16 / BR 23 - Campo 2; 3\* = Embrapa 16 / IAC 5-Maringá - Campo 1; 4\* = Embrapa 16 / IAC 5-Maringá - Campo 2.

## Conclusão

A resistência ao VMT, nos cruzamentos envolvendo a cultivar Embrapa 16 com IAC5 e BR 23, é controlada por dois genes. Provavelmente, um gene maior conferindo alta resistência e um gene menor conferindo resistência intermediária atuam de forma epistática em relação ao caráter. A grande influência ambiental que interfere na expressão da reação ao VMT deve mascarar a expressão do gene menor quando em situações de baixa infecção.

Além de concluir sobre a presença de dois genes no controle deste caráter, o trabalho sugere uma denominação para os mesmos: **Wm<sub>1</sub>** para o gene maior de resistência; **Wm<sub>2</sub>** para o gene menor, ou de resistência intermediária; e **wm** para o gene de suscetibilidade.

A provável constituição genotípica deste caráter é:

12 **Wm<sub>1</sub>\_ Wm<sub>2</sub>\_** e **Wm<sub>1</sub>\_ wm<sub>2</sub> wm<sub>2</sub>** → alta resistência

3 **wm<sub>1</sub> wm<sub>1</sub> Wm<sub>2</sub>\_** → resistência intermediária

1 **wm<sub>1</sub> wm<sub>1</sub> wm<sub>2</sub> wm<sub>2</sub>** → suscetibilidade

## Referências Bibliográficas

- BARBOSA, M.M. Controle genético da resistência ao vírus do mosaico do trigo em *Triticum aestivum* L. Thell. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1996, 57p. Tese de Mestrado.
- BURTON, G.W. Quantitative inheritance of Pearl Millet (*Pennisetum glaucum*). **Agronomy Journal**, v.43, p.409-416, 1951.
- CAETANO, V.R. Mosaico do trigo transmitido pelo solo "wheat soilborne mosaic virus" Tobamovirus. In: Fundação Cargill. **Trigo no Brasil**. Campinas, 1982. v.2, p. 563-570.
- MYAKE, N. Mendelian inheritance of resistance against the virus disease in wheat strains. **Japanese Journal of Genetics**, v.14, p.239-242, 1938. **Plant Breeding Abstracts**, v.8, p. 300, 1939.
- MYERS, L.D., SHERWOOD, J.L., SIEGERIST, W.C. & HUNGER, R.M. Temperature-influenced virus movement in expression of resistance to soilborne wheat mosaic virus in hard red winter wheat (*Triticum aestivum*). **Phytopathology**, v.83, n.5, p.548-551, 1993.
- NAKAGAWA, M., SOGA, Y., WATANABE, S., GOCHO, H. & NISHIO, K. Genetical studies on the wheat mosaic virus. II. Genes controlling the manifestation of yellow mosaic virus in wheat. **Plant Breeding Abstracts**, n.30, p.508, 1980.
- PRESTES, A.M. & WIETHÖLTER, S. Efeito da virose do mosaico no rendimento da biomassa de cultivares de trigo em diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Fitopatol. Bras.**, 18:293(sup.).1993.
- SHAALAN, M., HEYNE, E. & SILL, W.H., Jr. Breeding wheat for resistance to soilborne wheat mosaic virus, wheat streak-mosaic virus, leaf rust, stem rust, and bunt. **Phytopathology**, v.56, p.664-669, 1966.
- VELLO, N.A. & VENCOVSKY, R. Variâncias associadas às estimativas de variâncias genéticas e coeficientes de herdabilidade. In: **Rel. Científico do Instituto de Genética**, n.8, p.239-248, 1974.
- WARNER, J.N. A method for estimating heritability. **Agronomy Journal**, Madison, v.44, p.427-430, 1952.