

TOLERÂNCIA À GERMINAÇÃO NA ESPIGA E PREDIÇÃO DE GENITORES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) COM BASE NA DISSIMILARIDADE GENÉTICA

ZIMMER, Cristiano Mathias¹; NORBERG, Rafael²; BARETTA, Diego¹; MAIA, Luciano Carlos da³; COSTA DE OLIVEIRA, Antonio^{3;4}

¹Acadêmico de Agronomia FAEM/UFPEL; ²Mestrando PPGA/Fitomelhoramento; ³Professor FAEM/UFPEL; ⁴ORIENTADOR. Laboratório de Genômica e Fitomelhoramento, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. cmz.zimmer@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O trigo é um cereal de estação fria muito importante em função do valor nutritivo de seus grãos e por possuir glúten (conjunto de proteínas), que possibilita a produção de uma grande variedade de produtos alimentícios. A germinação na pré-colheita (germinação na espiga) é um fator determinante para a qualidade do trigo brasileiro. Esse estresse abiótico atinge as áreas tritícolas de todo o mundo, sendo, no Brasil, mais freqüente na Região Sul. Para que a germinação na espiga se manifeste é necessária a superação da dormência durante o período de enchimento de grãos e ocorrência de chuvas na época da colheita. Quando essas duas condições ocorrem percebe-se uma diminuição no potencial de rendimento das lavouras, peso de hectolitro, bem como a redução na qualidade comercial.

Entre as alternativas para superar os problemas de germinação na espiga pode-se destacar a escolha de cultivares tolerantes. Sabendo disso, os programas de melhoramento genético de trigo buscam genótipos que, além de tolerantes à germinação na espiga, apresentem elevado potencial produtivo, características agronomicamente desejáveis (baixa estatura, ciclo reduzido, maior número de afilhos férteis, etc.), estabilidade e melhor aceitação de mercado. Com isso, o triticultor tem em mãos um produto que atende tanto suas expectativas quanto da indústria. Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar e caracterizar genótipos de trigo quanto ao caráter germinação na espiga e outros caracteres de interesse agrônomo e, com base na dissimilaridade genética, predizer genitores contrastantes para a obtenção de genótipos promissores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma (CAP/UFPEL), no ano de 2010. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as Recomendações da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (RCBPTT, 2010). Foram avaliados 33 genótipos de trigo: TBIO Tibagi, TBIO Ivaí, TBIO Pioneiro, TBIO Itaipu, Quartzo, Mirante, Marfim, Valente, Supera, Campeiro, Frontana, Raízes, Horizonte, Cristalino, Campo Real, Bravo, Guamirim, BRS 248, BRS 194, BRS 220, BIO 08228, BIO 08545, BIO 07367, BIO 07264, ORL 060742, ORL 060764, ORL 060922, CEP 06-167, CEP 01-167, CEP 05-128, CEP 07-136, CEP 06-219 e CEP 07-31. A semeadura foi realizada em sistema convencional, no início de agosto, com densidade de 300 sementes viáveis por metro quadrado, sendo cada unidade experimental constituída por 5 linhas de 5 metros de comprimento com espaçamento de 0,20 metros entre si.

Na maturidade fisiológica foram colhidas trinta espigas. As quais foram submetidas a condições propícias para a ocorrência da germinação na espiga. As avaliações laboratoriais sobre tolerância a germinação na espiga foram realizadas

para os caracteres número médio de grãos por espiga (NMG), número de grãos germinados (%GG) e número de grãos não germinados (%GNG). Além disso, foram mensurados os caracteres dias da emergência à maturidade fisiológica (DEM), estatura (EST), acamamento (ACAM), número de filhos férteis (NAF), rendimento de grãos (RG), peso de hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS).

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa computacional Genes (CRUZ, 2006). Para estimar a dissimilaridade genética foi utilizada a distância generalizada de Mahalanobis (D^2) entre os pares de genótipos a partir das médias padronizadas. Com base na matriz de dissimilaridade genética foi construído um dendrograma pelo método de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), utilizando o programa computacional NTSYS pc 2.1 (ROHLF, 2000). Após a construção do dendrograma, foi calculado o coeficiente de correlação cofenética através do Teste de Mantel e a separação dos grupos foi realizada utilizando a dissimilaridade média (SOKAL e ROHLF, 1962).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a comparação de médias (Tabela 1), quanto à tolerância a germinação na espiga (%GG e %GNG) as cultivares TBIO Ivaí, TBIO Itaipú, Quartzo, Frontana, Raízes, Horizonte, Campo Real, Guamirim, BRS 248, BRS 194 e BRS 220, juntamente com as linhagens BIO 08228, BIO 08545, ORL 060742, ORL 060764, CEP 05-128, CEP 07-136, CEP 05-6, CEP 06-167 e CEP 07-31 foram superiores aos demais genótipos. Considerando a variável NMG as linhagens BIO 08545, BIO 07264 e ORL 060742, juntamente com a cultivar Raízes apresentaram o melhor desempenho. Quanto ao DEM, as cultivares TBIO Tibagi e Supera foram as mais precoces. Essa precocidade é uma característica relevante para que a constituição genética seja mais aceita por parte dos tricultores considerando que, dessa forma, o cultivo de culturas de verão pode ser implantado com tempo e planejamento adequado. Já para o caráter EST linhagem CEP 07-31 apresentou a melhor média, seguida pela linhagem CEP 05-6. Analisando o comportamento dos genótipos ao ACAM percebe-se que as cultivares Cristalino, Frontana, Supera, Valente, Marfim, Mirante, Quartzo, TBIO Itaipú, TBIO Ivaí e TBIO Tibagi, juntamente com a linhagem BIO 07264 foram mais suscetíveis. Esse comportamento dificulta o manejo da cultura, tendo em vista que a utilização de fungicidas não é tão eficiente, resultando em um produto de pior qualidade. Ao se tratar do NAF, as cultivares Quartzo, Marfim, Valente, Supera, Frontana, BRS 194 e BRS 220, juntamente com as linhagens CEP 01-167, CEP 05-128, CEP 07-136, CEP 05-6, CEP 06-167 e CEP 07-31 apresentaram o pior desempenho. Quanto ao RG, as cultivares TBIO Ivaí, Quartzo e Horizonte, bem como as linhagens BIO 08545, BIO 07367, CEP 07-136 e CEP 07-31 foram mais agressivas. Para o caráter PH, as cultivares BRS 194, BRS 220, Campo Real, Cristalino, Supera, Marfim e a linhagem BIO 07367 diferiram negativamente dos demais genótipos. Considerando o PMS a cultivar Valente foi superior às demais cultivares e linhagens.

Os caracteres mensurados diferiram entre si quanto à contribuição para a dissimilaridade genética (CDG), com destaque para as variáveis DEM, PMS, EST e %GG. Em relação à análise multivariada, considerando todos os caracteres avaliados, foi possível observar as distâncias genéticas entre os genótipos de trigo (Figura 1). Nesta avaliação, usando como ponto de corte a dissimilaridade média ($dm=4,25$), verificou-se a formação de cinco grupos. O primeiro grupo foi formado

pelas cultivares TBIO Tibagi, Marfim e Supera. O segundo e o quinto grupo foram formados pelas cultivares Valente e Frontana, respectivamente. O quarto grupo foi formado pelos genótipos Campo Real, BRS 194, BRS 220, Guamirim, CEP 01-167, CEP 05-128, CEP 05-6, CEP 06-167 e CEP 07-31. Os demais formaram o terceiro grupo. Possivelmente genótipos que pertencem ao mesmo grupo são mais similares geneticamente entre si, considerando os caracteres avaliados, nestas condições de cultivo. Neste sentido, combinações entre grupos distintos são mais promissoras.

4 CONCLUSÃO

A análise diferenciou e caracterizou os genótipos quanto a germinação na espiga. TBIO Ivaí, BIO 08228, BIO 08545, Quartzo, Horizonte, CEP 07-136 e CEP 07-31 apresentaram tolerância à germinação na espiga, mantendo uma excelente produtividade. Dessa forma, a combinação destes genótipos pode ser estratégia para a obtenção de genótipos produtivos e tolerantes à germinação na espiga.

5 REFERÊNCIAS

- RCBPTT – **Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. Veranópolis: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, 2010. 169p.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.
- ROHLF, F.J. **NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. version 2.1**. Exeter Software, New York, 38p. 2000.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. The comparison of dendrograms by objective methods, **Taxonomy**, v.11, p.33-40, 1962.

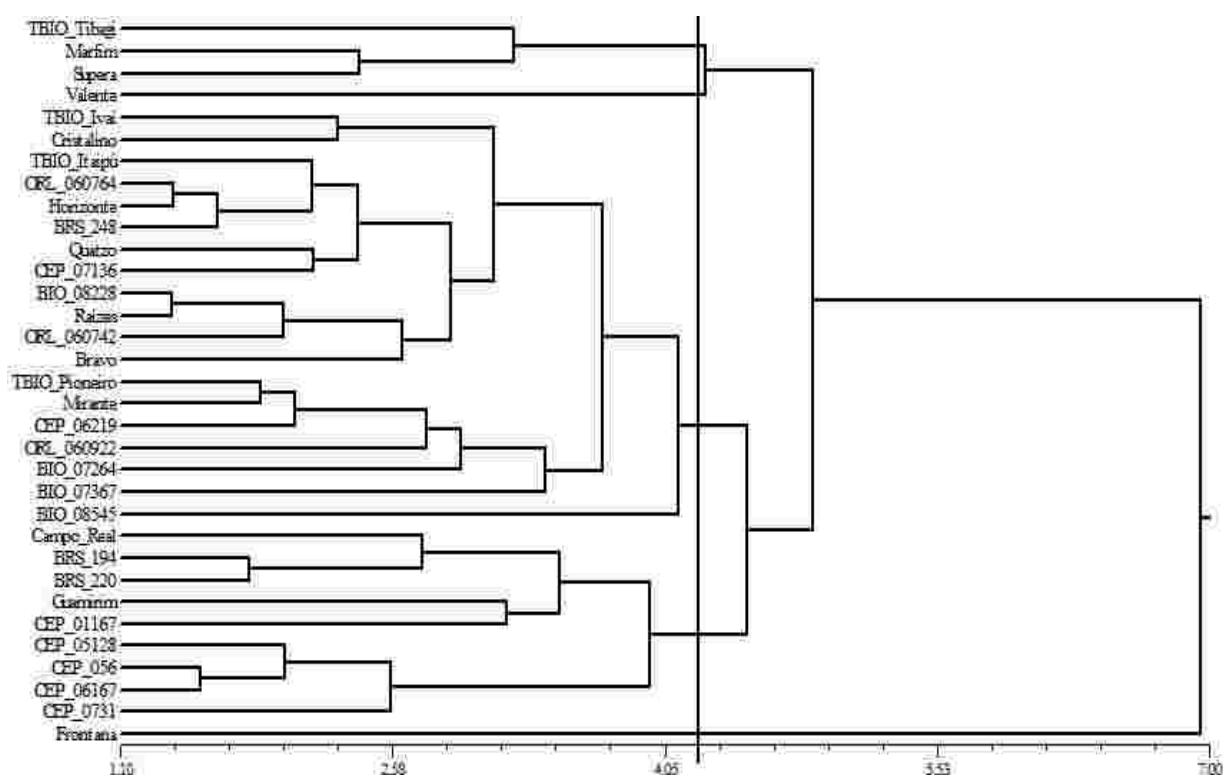


Figura 1. Dendrograma representativo da dissimilaridade genética entre 33 genótipos de trigo com base na análise conjunta dos caracteres mensurados na estação de cultivo de 2010 através do método de agrupamento UPGMA, com $r=0,75$. LGF/FAEM/UFPEL, 2011.

Tabela 1. Análise de comparação de médias para os caracteres grãos germinados (GG), grãos não germinados (GNG), número médio de grãos por espiga (NMG), dias da emergência à maturidade fisiológica (DEM), estatura (EST), acamamento (ACAM), número de afilhos férteis (NAF), rendimento de grãos (RG), peso de hectolitro (PH) e peso de mil sementes (PMS), bem como herdabilidade (h^2) e contribuição para dissimilaridade genética (CDG), em genótipos de trigo, cultivados no município de Capão do Leão-RS na estação de cultivo de 2010. LGF/FAEM/UFPel, 2011.

GENÓTIPO	GG	GNG	NMG	DEM	EST	ACAM	NAF	RG	PH	PMS
	%	%	un	dias	cm	%	un	Kg ha ⁻¹	Kg 100L ⁻¹	g
TBIO Tibagi	21,33 a	78,67 b	36,67 c	97,33 e	65,33 b	40,00 a	87,67 a	3462,00 b	75,00 b	32,67 e
TBIO Ivaí	7,67 b	92,33 a	41,67 b	100,67 c	68,00 b	33,33 a	85,00 a	4098,00 a	77,33 a	33,67 d
TBIO Pioneiro	32,00 a	68,67 c	33,67 c	101,00 c	64,67 b	16,67 b	73,67 a	3234,67 b	78,00 a	34,33 d
TBIO Itaipú	15,00 b	85,33 a	33,00 c	101,33 c	55,67 c	40,00 a	79,33 a	3160,00 b	77,33 a	34,00 d
BIO 08228	7,67 b	91,67 a	40,67 b	102,00 c	65,33 b	16,67 b	71,33 a	3334,67 b	77,33 a	31,33 e
BIO 08545	10,33 b	89,67 a	47,00 a	104,67 b	58,33 c	10,00 b	75,33 a	4182,67 a	79,67 a	36,00 c
BIO 07367	23,33 a	76,67 b	31,00 c	103,33 b	60,33 c	13,33 b	83,33 a	4342,33 a	75,67 b	33,00 e
BIO 07264	22,33 a	77,67 b	43,33 a	100,33 c	64,67 b	33,33 a	83,33 a	3200,33 b	78,33 a	35,67 c
Quartzo	15,33 b	84,67 a	40,00 b	101,67 c	64,67 b	33,33 a	63,33 b	3988,33 a	77,67 a	34,00 d
Mirante	30,00 a	69,67 c	33,67 c	100,67 c	63,00 b	33,33 a	76,33 a	3190,67 b	78,00 a	37,33 c
Marfim	25,00 a	75,33 b	31,33 c	101,33 c	61,33 b	40,00 a	61,00 b	2690,67 c	75,00 b	34,33 d
Valente	23,00 a	80,33 b	33,00 c	100,67 c	64,67 b	46,67 a	52,67 b	2881,67 c	77,00 a	45,67 a
Supera	33,00 a	67,00 c	37,00 c	97,67 e	61,33 b	40,00 a	55,00 b	2140,67 d	75,67 b	36,33 c
Frontana	17,00 b	84,33 a	32,67 c	113,00 a	83,33 a	46,67 a	46,67 b	3500,33 b	77,00 a	40,67 b
ORL 060742	8,67 b	91,33 a	43,33 a	104,33 b	56,00 c	10,00 b	68,00 a	3564,00 b	78,00 a	31,67 e
ORL 060764	12,67 b	87,33 a	31,33 c	102,67 c	61,33 b	20,00 b	76,33 a	3047,00 b	77,00 a	34,00 d
ORL 060922	35,00 a	64,00 c	41,00 b	101,67 c	60,67 c	13,33 b	67,67 a	2929,67 c	78,67 a	35,33 c
Raízes	10,67 b	89,33 a	45,33 a	102,00 c	64,33 b	20,00 b	73,67 a	3359,00 b	78,00 a	30,67 e
Horizonte	8,67 b	91,00 a	32,67 c	101,00 c	65,33 b	23,33 b	69,33 a	4537,33 a	77,33 a	32,33 e
Cristalino	10,33 a	89,67 a	33,67 c	99,67 d	68,00 b	26,67 a	77,33 a	2710,67 c	76,33 b	36,00 c
Campo Real	6,67 b	92,33 a	31,67 c	103,00 c	59,00 c	6,67 b	67,00 a	3328,33 b	75,67 b	28,67 f
Bravo	20,67 a	79,67 b	40,00 b	105,00 b	58,00 c	13,33 b	75,00 a	1943,67 d	77,33 a	28,00 f
Guamirim	8,00 b	92,00 a	27,67 c	99,67 d	54,33 c	16,67 b	77,00 a	2747,00 c	77,33 a	36,00 c
BRS 248	11,33 b	88,67 a	34,00 c	101,33 c	63,67 b	23,33 b	85,33 a	2280,67 d	77,33 a	34,33 d
BRS 194	5,67 b	94,33 a	34,00 c	105,33 b	57,00 c	6,67 b	52,00 b	2526,00 c	75,67 b	37,67 c
BRS 220	6,67 b	93,33 a	33,00 c	101,00 c	55,67 c	10,00 b	60,00 b	2154,33 d	75,33 b	36,33 c
CEP 01-167	21,00 a	79,00 b	28,67 c	100,00 d	61,67 b	23,33 b	52,67 b	2129,33 d	77,33 a	33,33 e
CEP 05-128	13,33 b	86,67 a	38,00 b	104,00 b	59,00 c	10,00 b	52,00 b	2541,67 c	77,67 a	27,67 f
CEP 07-136	10,00 b	90,00 a	36,00 c	104,00 b	59,67 c	20,00 b	62,00 b	3910,33 a	78,00 a	34,67 d
CEP 06-219	20,33 a	79,67 b	33,67 c	101,67 c	66,00 b	23,33 b	74,33 a	1995,67 d	77,67 a	35,33 c
CEP 05-6	5,00 b	95,00 a	36,33 c	105,00 b	51,33 d	3,33 b	47,00 b	1710,33 d	77,33 a	30,00 f
CEP 06-167	6,33 b	93,67 a	39,00 b	105,33 b	56,00 c	3,33 b	46,33 b	1647,67 d	78,67 a	29,67 f
CEP 07-31	4,00 b	96,00 a	37,67 b	104,67 b	44,33 e	3,33 b	47,00 b	3735,33 a	79,33 a	32,00 e
Média Geral	15,40	84,70	36,11	102,33	61,27	21,82	67,39	3036,51	77,24	34,02
CDG (%)	10,14	5,30	5,78	26,30	11,58	3,82	4,54	4,56	4,30	23,67
h^2	74,17	74,68	84,78	96,64	88,65	76,10	81,90	84,86	74,90	94,82

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott e Knott a 5% de significância.