

TRIGO DURO: ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE EM AMBIENTES DISTINTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

DURUM WHEAT: ADAPTABILITY AND STABILITY IN DIFFERENT ENVIRONMENTS OF THE STATE OF SÃO PAULO

Gustavo Barnabé Biudes¹; Carlos Eduardo de Oliveira Camargo^{2*}; Allan Henrique da Silva².

RESUMO

O trigo duro é uma cultura com grande potencial nas condições paulistas. A falta de genótipos adaptados às condições locais tem propiciado a importação de grãos de trigo duro para suprir a demanda interna de farinha para elaboração de macarrão. O objetivo do presente estudo foi avaliar o potencial produtivo de dezessete linhagens de trigo duro introduzidas do Centro Internacional de Melhoramento do Milho e Trigo (CIMMYT), México, e três cultivares controle: IAC-1001, IAC-1002 e IAC-1003. Os experimentos foram instalados nas condições de irrigação por aspersão e solo corrigido de Monte Alegre do Sul, São Paulo, no período 2001-2005, e em Tatuí, no período 1995-2007 (exceto 2001 e 2003). Em todos os experimentos os dados de produção de grãos foram submetidos a análises de variância. Utilizou-se o teste de Scott-Knott para comparação de médias. Estimaram-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade pelo método de LIN & BINNS com as modificações de CARNEIRO. Na maioria dos experimentos foi constatada variabilidade genética para produtividade de grãos e apenas em Tatuí foi verificada interação genótipos x anos significativa. A DUKEM/DON 87, devido a alta produtividade de grãos, adaptabilidade e estabilidade em anos favoráveis e desfavoráveis, seria recomendada para cultivo nas condições de irrigação por aspersão e solo corrigido de Tatuí. As THKNEE 9, ARAM/SRN, SRN//HUI"S"/TUB"S" e

STIL"S"/YAV"S"//AUK"S"/3/SILVER e as cultivares IAC-1001 e IAC-1003 pela alta produtividade de grãos, poderiam ser cultivadas em Monte Alegre do Sul.

Palavras-chave: *Triticum durum* L., produtividade de grãos, irrigação, solo ácido.

ABSTRACT

The durum wheat is a crop with high yield potential in the São Paulo State conditions. The absence of adapted genotypes to the local conditions has propitiated the durum wheat grain importation to supply the flour internal demand to macaroni elaboration. The objective of this study was to evaluate grain yield potential of seventeen durum wheat inbred lines introduced from International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Mexico, and three check cultivars: IAC-1001, IAC-1002 and IAC-1003. The experiments were carried out at Monte Alegre do Sul (2001-2005) and Tatuí (1995-2007, except 2001 and 2003) under sprinkler irrigation and limed soil conditions. In all experiments the grain yield data were submitted to analysis of variance. Scott-Knott test was used for mean comparisons. Adaptability and stability parameters were estimated by LIN & BINNS method with modifications proposed by CARNEIRO. Genetic variability for grain yield was found for the majority of the experiments and significant genotypes x years interaction was verified only in Tatuí. The inbred DUKEM/DON 87 due to the high grain yield,

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do Instituto Agronômico (IAC), Bolsista da FAPESP.

^{2*} Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador Científico, Instituto Agronômico (IAC), Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras, Caixa Postal 28, 13012-970 Campinas (SP). *Autor correspondente: <E-mail: ccamargo@iac.sp.gov.br> Bolsista do CNPq.

adaptability and stability in favorable and unfavorable years, would be recommended to be cultivated under sprinkler irrigation and limed soil conditions, in Tatuí. The inbred lines THKNEE 9, ARAM/SRN, SRN//HUI"S"/TUB"S" and STIL"S"/YAV"S"//AUK"S"/3/SILVER and the

cultivars IAC-1001 and IAC-1003 due to the high grain yield could be seeded in Monte Alegre do Sul.

Key words: *Triticum durum* L.; grain yield; irrigation; limed soil.

INTRODUÇÃO

O trigo duro (*Triticum durum* L.), conhecido como "trigo para macarrão", é uma espécie alotetraplóide que possui apenas os genomas A e B, representado cada um por sete pares de cromossomos (FERNANDES, 1982). Devido a ausência do genoma D, presente na espécie *T. aestivum* (trigo comum), o trigo duro não apresenta qualidade de panificação, mas por outro lado é o mais recomendado na fabricação de pastas.

Embora exista uma elevada demanda interna pelo produto, esta é suprida na prática pela importação de grãos de trigo duro, principalmente do Canadá. No Brasil por falta de incentivo aos agricultores, de técnicas agrícolas específicas e de genótipos adaptados às condições locais, a produtividade de trigo duro é ainda insipiente para suprir a demanda interna.

Visando viabilizar a produção desse cereal no Estado de São Paulo, o programa de melhoramento de trigo do Instituto Agronômico, em Campinas, desde 1984 vem introduzido e selecionando genótipos de trigo duro do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT). Entretanto, ao avaliar esses genótipos nas condições paulistas verificou-se que estes apresentavam alta sensibilidade ao alumínio encontrado nos solos, suscetibilidade aos agentes causais da mancha-da-folha e alta sensibilidade dos grãos à germinação na espiga (CAMARGO et al., 1993; 1995).

Apesar da baixa tolerância à toxicidade de alumínio, as cultivares IAC-1001, IAC-1002 e IAC-1003, recomendadas para cultivo no Estado de São Paulo, para condições de irrigação por aspersão, solos corrigidos com calcário e uso de produtos químicos para o controle de doenças, apresentaram rendimento de grãos acima de 5.000 kg ha⁻¹ em experimentos, em Ribeirão Preto, no período de 1995 a 1997 (FELICIO et al., 1999).

Em virtude da diversidade de condições edafoclimáticas existentes no Estado de São Paulo, ao

se avaliar genótipos de trigo para produtividade de grãos tem sido frequente o comportamento diferenciado dos mesmos em função do ambiente (CAMARGO et al., 1995; FELICIO et al., 1999), tornando necessária a sua avaliação em diferentes locais e anos de cultivo, para obter resultados mais consistentes.

Interações significativas revelam a necessidade de estudar a adaptabilidade e estabilidade dos genótipos visando identificar aqueles com comportamento previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas ou amplas. Entre os métodos existentes, o proposto por LIN & BINNS (1988) vem sendo utilizado com eficiência na cultura do trigo comum (AMORIM et al., 2006; CAIERÃO et al., 2006; BIUDES, 2007). Esse método possibilita a identificação de uma ou mais linhagens com desempenho próximo ao valor máximo, nos vários ambientes testados, associando, obrigatoriamente, uma maior estabilidade a uma maior produtividade (SCAPIN et al., 2000).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o potencial produtivo de genótipos de trigo duro do México introduzidos em dois locais do Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Dezessete linhagens de trigo duro selecionadas na coleção denominada "International Durum Screening Nursery" introduzida do Centro Internacional de Melhoramento do Milho e Trigo (CIMMYT), México, foram avaliadas em experimentos instalados em dois locais do Estado de São Paulo, em condições de solo ácido corrigido com calcário e irrigação por aspersão. Foram utilizadas como controles três cultivares recomendadas para cultivo no estado: IAC-1001, IAC-1002 e IAC-1003 (Tabela 1).

Os experimentos foram instalados em Monte Alegre do Sul, latitude 22° 41'S, longitude 46° 43'W, altitude 777 m, em Argissolo Vermelho-Amarelo, pertencente a zona tritícola H, no período de 2001 a 2005; e em Tatuí, latitude 23°22'S, longitude 47° 52'W,

altitude de 600 m, Latossolo Vermelho, pertencente a zona tritícola D, nos anos de 1995 a 2007, com exceção de 2000 e 2003.

O delineamento estatístico utilizado em cada experimento foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 80 parcelas. Em todas as

parcelas a densidade de semeadura foi de 400 sementes viáveis por m², sendo que cada parcela foi constituída por seis linhas de 3 m espaçadas 0,20 m, totalizando 3,6 m². A quantidade de fertilizantes utilizada foi de acordo com as tabelas de adubação do IAC para o trigo (INSTITUTO AGRONÔMICO, 2002).

Tabela 1 - Genealogia dos vinte genótipos de trigo duro avaliados em Monte Alegre do Sul (2001-05) e em Tatuí (1995-2007).

Genótipos	Origem	Genealogia
1	IDSN/94 T-48	AYTHYA 1
2	IDSN/94 T-49	AYTHYA 2
3	IDSN/94 T-80	ALTAR 84
4	IDSN/94 T-81	DIPPER 4
5	IDSN/94 T-93	THKNEE 8
6	IDSN/94 T-94	THKNEE 9
7	IDSN/94 T-108	SURUCA
8	IDSN/94 T-113	GOTE"S"/3/MEDIUM/KIF"S"//SAPI"S"/4/WAGTL
9	IDSN/94 T-144	KRM/TRI//SILVER
10	IDSN/94 T-157	SILVER
11	IDSN/94 T-178	QFN/KILL"S"
12	IDSN/94 T-189	ARAM/SRN
13	IDSN/94 T-193	SRN//HUI"S"/TUB"S"
14	IDSN/94 T-208	DAKYAV 9
15	IDSN/94 T-228	STIL"S"/YAV"S"//AUK"S"/3/SILVER
16	IDSN/94 T-240	OMRABI 5
17	IDSN/94 T-273	DUKEM/DON 87
IAC-1001		GUILLEMOT"S"
IAC-1002	GRAAL=61150/LEEDS//GALLO"S"/3/GARZA"S"/4/MEXICALI"S"/5/S15/CR"S"	
IAC-1003		GALLARETA"S"

IDSN – International Durum Screening Nursery

Foi empregada a irrigação por aspersão em todos os experimentos, iniciando essa prática logo após a semeadura, em intervalos de sete a dez dias (na ausência de chuvas) com término próximo ao estágio de maturação fisiológica das plantas. Em cada irrigação foi aplicada no mínimo uma quantidade de água equivalente à 10 mm. A quantidade de água variou em função da ocorrência de chuvas no período.

Os experimentos foram semeados nos meses de abril ou maio e colhidos nos meses de agosto ou setembro, respectivamente. As operações de semeadura, colheita e controle de invasoras foram feitas manualmente. A trilha das plantas (espigas) foi feita mecanicamente. Não houve controle químico das doenças e aplicou-se inseticida para o controle dos pulgões ou lagartas quando necessário.

Nos experimentos foi avaliada a produtividade de grãos considerando a produção total de grãos, em

gramas, obtida em cada parcela, transformada em kg ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância individuais, onde foi empregado o teste F, ao nível de 5%, para verificar efeitos de genótipos e repetições. Também foi efetuada a análise de variância conjunta por local, para detectar os efeitos de anos, genótipos e da interação genótipos x anos.

Os experimentos instalados em Tatuí em função dos anos foram classificados em favoráveis e desfavoráveis. Para essa classificação foi calculado o índice ambiental (I_j) descrito por EBERHART & RUSSEL (1964), onde valores positivos foram considerados anos favoráveis e, valores negativos, anos desfavoráveis. Para cada grupo (favoráveis e desfavoráveis) foram realizadas análises de variância conjuntas para detectar efeitos de genótipos, anos e da interação genótipos x anos.

Nas análises conjuntas, para estimar os efeitos

de genótipos e anos utilizou-se como estimativa do desvio padrão residual o quadrado médio da interação genótipos x anos.

Tabela 2 - Produção de grãos dos vinte genótipos de trigo duro avaliados nos experimentos instalados em condições de irrigação por aspersão e solo corrigido, em Monte Alegre do Sul/SP no período de 2001-05.

Genótipos	2001	2002	2003	2004	2005	Média
	kg ha ⁻¹					
1	2698	2510	2330	2389	2194	2424 b
2	2813	2882	1837	1792	2514	2367 b
3	2517	2365	2128	2670	2184	2373 b
4	2316	2476	2010	2455	2240	2299 b
5	3080	2580	2375	2285	1951	2454 b
6	4076	3215	2434	3281	3292	3260 a
7	3260	2865	2372	2451	1854	2560 b
8	3514	2646	2226	2368	2142	2579 b
9	2781	2649	2188	2493	2139	2450 b
10	2125	2226	2115	2361	2080	2181 b
11	2344	2444	2156	2167	1816	2185 b
12	3066	3017	2580	3073	2083	2764 a
13	3326	3083	2250	2587	2656	2781 a
14	2736	2514	2319	1663	2118	2270 b
15	3142	3167	2729	2503	2354	2779 a
16	1781	2260	1931	1660	2056	1938 b
17	3042	2833	2392	2069	2167	2501 b
IAC-1001	3226	2965	2823	2507	2194	2743 a
IAC-1002	2653	2615	2417	2361	1861	2381 b
IAC-1003	3188	2729	2396	3007	2330	2730 a
Média	2884	2702	2300	2407	2211	2501
F (Rep)	2,79*	6,21*	0,76	23,95*	7,15*	-
F (Gen)	5,85*	3,18*	1,41	4,94*	2,37*	5,88*
F (Anos)	-	-	-	-	-	22,43*
F (G x A)	-	-	-	-	-	1,35
C.V. (%)	14,89	12,14	17,90	15,77	19,29	18,60

* Significativo ao nível de 5%. Médias seguidas de uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5%.

Para comparação das médias dos genótipos nos experimentos ou nos grupos de experimentos empregou-se o teste de Scott e Knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2001).

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para a produção de grãos foram feitas para os locais onde houve interação significativa genótipos x anos, utilizando-se o método de LIN & BINNS (1988) e as modificações propostas por CARNEIRO (1998).

Tabela 3 - Produção de grãos dos vinte genótipos de trigo duro avaliados nos experimentos instalados em condições de irrigação por aspersão e solo corrigido, em Tatuí, no período de 1995-07.

Genótipos	Anos Favoráveis				Anos Desfavoráveis								Média Geral	
	1996	1999	2007	Média	1995	1997	1998	2001	2002	2004	2005	2006		Média
	kg ha ⁻¹													
1	4319 a	4410 a	3960	4230	2410	2076 a	2771 a	3330 a	2000 a	2465 b	1629 b	2567	2406	2903
2	4507 a	4049 a	3496	4017	2479	1993 a	3194 a	2507 b	2625 a	2566 a	2147 a	2836	2544	2945
3	3875 b	3257 b	4189	3774	2049	1819 b	2521 b	2587 b	1698 b	2684 a	1732 b	2238	2166	2604
4	4139 a	4271 a	4424	4278	2306	2056 a	2951 a	2302 b	1500 b	2347 b	1746 b	2192	2175	2748
5	4410 a	4486 a	3760	4219	2153	1944 a	2340 b	2830 a	1194 b	2323 b	1935 b	1828	2068	2655
6	3813 b	3528 b	3506	3615	1986	1958 a	2347 b	2993 a	1413 b	3243 a	2735 a	2749	2428	2752
7	4243 a	4715 a	4104	4354	2167	1764 b	2076 b	2323 b	1354 b	2042 b	2104 a	2553	2048	2677
8	3840 b	3299 b	3899	3679	2188	1826 b	2681 a	2677 b	1556 b	2448 b	1711 b	2479	2196	2600
9	3861 b	3576 b	3663	3700	2049	1771 b	2903 a	2347 b	1642 b	2698 a	1738 b	2829	2247	2643
10	4611 a	4271 a	3700	4194	2042	1979 a	2549 b	2684 b	1313 b	2215 b	2329 a	2496	2201	2744
11	4361 a	4201 a	3481	4014	1910	2063 a	2153 b	2903 a	1219 b	1969 b	1985 b	2483	2085	2612
12	3757 b	4000 a	3565	3774	1993	1979 a	2285 b	2858 a	1819 a	2132 b	2588 a	2844	2312	2711
13	4208 a	4257 a	3950	4138	2403	2083 a	2618 b	2986 a	1451 b	2712 a	2422 a	2247	2365	2849
14	3667 b	4410 a	4068	4048	1813	1938 a	2097 b	2153 b	1135 b	2125 b	1476 b	2367	1888	2477
15	4236 a	3722 b	4033	3997	2201	1493 b	2542 b	3049 a	1979 a	2708 a	2771 a	2764	2438	2864
16	4007 b	4160 a	3818	3995	1771	1417 b	2069 b	2417 b	1160 b	2142 b	1444 b	2421	1855	2439
17	3903 b	4306 a	4644	4284	2035	1542 b	3042 b	2472 b	1840 a	2722 a	2383 a	2460	2312	2850
IAC-1001	4347 a	3583 b	4304	4078	2014	1743 b	2736 a	2281 b	1962 a	2979 a	2224 a	2286	2278	2769
IAC-1002	4375 a	2979 b	4214	3856	2153	1653 b	3472 a	2622 b	1976 a	3274 a	2019 b	2679	2481	2856
IAC-1003	4417 a	4035 a	3050	3834	2285	1729 b	2410 a	3309 a	1625 b	3087 a	2492 a	2671	2451	2828
Média	4145	3976	3891	4004	2120	1841	2588	2681	1623	2544	2081	2499	2247	2726
F (Rep.)	8,63*	2,36	7,02*	-	3,09*	1,41	0,73	17,68*	10,73*	0,87	2,49	7,32*	-	-
F (Gen.)	1,60*	2,65*	2,00*	1,01	1,46	2,11*	2,02*	3,63*	2,72*	3,26*	6,07*	1,34	3,57*	1,90*
F (Anos)	-	-	-	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	36,52*	141,64*
F (G x A)	-	-	-	1,77*	-	-	-	-	-	-	-	-	1,65*	1,87*
C.V. (%)	10,70	14,61	13,73	14,41	14,96	15,00	21,09	15,38	27,99	17,13	15,82	18,02	19,89	17,82
Ind. Amb.	1418	1249	1165	-	-606	-885	-138	-45	-1103	-182	-646	-227	-	-

* Significativo ao nível de 5%. Médias seguidas de uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos experimentos, nos dois locais, mostrou efeitos significativos de genótipos, revelando a presença de variabilidade genética para produção de grãos (Tabelas 2 e 3). Esses resultados eram esperados considerando a diferente genealogia dos genótipos avaliados (Tabela 1).

Os coeficientes de variação (CV) dos experimentos instalados em Monte Alegre do Sul variaram de 12,14 a 19,29% revelando haver uma boa precisão experimental para avaliação da produção de grãos. Nos ensaios de Tatuí, os resultados variaram de

10,70 a 27,79%. Mesmo nos dois ensaios mostrando CV maior que 20%, isto é, com menor precisão experimental, foram detectados efeitos significativos para genótipos nas análises de variância. A precisão experimental é importante para atribuir maior confiabilidade aos resultados, porém, em experimentos com a cultura do trigo, em condições de campo, por vezes têm sido constatado CV acima de 20%, sobretudo devido a não uniformidade dos solos ácidos, em relação principalmente à fertilidade abaixo da camada arável. Entre as alternativas para aumentar a precisão ambiental, diminuindo o CV tem-se o aumento no número de repetições e o tamanho da

parcela. Contudo essas alternativas podem tornar a experimentação inviável considerando a grande quantidade de linhagens avaliadas por ano em programas de melhoramento, entre os quais o do IAC no Estado de São Paulo. O tamanho da parcela e o número de repetições adotados no presente estudo têm sido, os comumente adotados no Brasil e em outros países (CAMARGO et al., 2005; FELICIO et al., 1999).

Os quadrados médios da análise de variância conjunta de Monte Alegre do Sul mostraram efeitos significativos apenas para genótipos e anos, revelando que os genótipos não exibiram comportamento diferenciado em função dos anos de avaliação. Esses resultados concordaram parcialmente com os obtidos por CAMARGO et al. (1995) avaliando genótipos de trigo duro, em Monte Alegre do Sul, onde observaram efeitos de genótipos, anos e interação genótipos x anos significativos neste local. Considerando a média dos anos, em Monte Alegre do Sul, as linhagens 6, 12, 13 e 15 e as cultivares IAC-1001 e IAC-1003 com rendimento de grãos entre 2730 e 3260 kg ha⁻¹ foram as mais produtivas, considerando-se o teste de médias de Scott-Knott (Tabela 2). Em Tatuí, os quadrados

médios das análises conjuntas para produtividade de grãos revelaram efeitos significativos para genótipos, anos e interação genótipos x anos, com exceção para genótipos e anos quando avaliou-se a produtividade de grãos em conjunto nos anos favoráveis (Tabela 3). Interações genótipos x anos significativas em Tatuí já foram obtidas por CAMARGO et al. (1995) e por FELICIO et al. (1999) e mostraram um padrão de comportamento diferenciado dos genótipos em função dos anos de avaliação, indicando a necessidade de se avaliar os genótipos em diferentes anos de cultivo a fim de obter dados mais consistentes.

Mediante a complexidade do desempenho dos genótipos devido à significância da interação genótipos x anos, em Tatuí, foi aplicado o método de LIN & BINNS (1988) com as modificações de CARNEIRO (1998) visando facilitar a identificação daqueles com alta produção de grãos, adaptabilidade e estabilidade de comportamento em ambientes amplos ou específicos (favoráveis e desfavoráveis).

A partir das estimativas obtidas pelo método de LIN & BINNS (1988), considerando apenas os cinco melhores desempenhos, as linhagens 1, 2, 13, 15 e 17 se mostraram adaptadas e estáveis considerando todos os anos em conjunto (menor P_{ig}) (Tabela 4)

Tabela 4 - Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade obtidos pelo método de Lin & Binns (1988) com as modificações propostas por Carneiro (1998) dos vinte genótipos de trigo duro avaliados em condições de irrigação por aspersão e solo corrigido, em Tatuí/SP, no período de 1995-07.

Genótipos	Média	P _{ig}	Class.	P _{if}	Class.	P _{id}	Class.
	— kg ha ⁻¹ —	10 ³		10 ³		10 ³	
1	2903	162,3	3	107,9	3	182,7	6
2	2945	155,8	2	295,8	13	103,3	1
3	2604	329,3	15	479,4	16	273,0	13
4	2748	246,8	8	78,2	2	310,0	15
5	2655	328,1	14	146,0	6	396,3	16
6	2752	293,8	12	557,5	20	194,9	9
7	2677	329,7	16	71,2	1	426,6	18
8	2600	338,4	17	526,2	18	267,9	12
9	2643	307,4	13	470,6	15	246,2	11
10	2744	260,1	10	181,6	7	289,6	14
11	2612	380,0	18	280,2	12	417,4	17
12	2711	285,2	11	401,0	14	241,7	10
13	2849	176,4	5	142,4	5	189,1	7
14	2477	477,4	20	219,6	8	574,1	20
15	2864	164,3	4	250,0	11	132,2	3
16	2439	476,0	19	226,1	9	569,7	19
17	2850	150,0	1	111,6	4	164,4	5
IAC-1001	2769	208,1	6	244,5	10	194,5	8
IAC-1002	2856	230,1	7	542,5	19	112,9	2
IAC-1003	2828	249,1	9	507,2	17	152,2	4

P_{ig}, P_{if} e P_{id}: estimativas da adaptabilidade e estabilidade da cultivar i para todos os ambientes, ambientes favoráveis e desfavoráveis, respectivamente, e suas classificações.

Tendo por objetivo avaliar o desempenho dos genótipos em ambientes específicos, foram estimados os índices ambientais (I_j) dos anos de experimentação de Tatuí, o qual classificou os anos de 1996, 1999 e 2007 como sendo favoráveis, por possuírem índices positivos variando de 1165 a 1418. Os demais anos foram desfavoráveis com índices negativos variando de 45 a 1103. A média dos genótipos nos anos favoráveis foi de 4004 kg ha⁻¹ representando um acréscimo de 78% em relação à média nos anos desfavoráveis (2247 kg ha⁻¹) (Tabela 3).

Aplicando as modificações sugeridas por CARNEIRO (1998) verificou-se que as linhagens 1, 4, 7, 13 e 17 foram responsivas em anos favoráveis (menor P_{if}) em Tatuí enquanto que as linhagens 2, 15 e 17 e as cultivares IAC-1002 e IAC-1003 se destacaram em anos desfavoráveis (menor P_{id}).

A partir dos resultados obtidos verifica-se que a linhagem 17 pode ser recomendada para cultivo em Tatuí por possuir adaptabilidade e estabilidade em ambientes favoráveis e desfavoráveis. Confirmando resultados descritos por AMORIM et al. (2006), CAIERÃO et al. (2006) e BIUDES (2007), o método de LIN & BINNS (1988) com as modificações de CARNEIRO (1998) foi eficiente ao identificar como os mais adaptados e estáveis os genótipos com maior produção de grãos, utilizando-se apenas o parâmetro MAEC (P_i). Pela simplicidade dos cálculos e facilidade de interpretação dos resultados, esse método pode ser incorporado como uma ferramenta auxiliar no programa de melhoramento do IAC, visando identificar e recomendar linhagens de trigo, em ambientes amplos e específicos (favoráveis e desfavoráveis).

Constituem-se ainda em genótipos de interesse ao programa de melhoramento, a linhagem 13 que teve alta produtividade de grãos em Monte Alegre do Sul e em anos favoráveis de Tatuí e a cultivar IAC-1003 e a linhagem 15 que foram produtivas em Monte Alegre do Sul e em anos desfavoráveis de Tatuí.

O bom desempenho da cultivar IAC-1003 em condições de irrigação por aspersão e solo corrigido já havia sido observada por CAMARGO et al. (1995) e FELICIO et al. (1999), avaliando genótipos de trigo duro em diferentes locais do Estado de São Paulo.

Embora haja necessidade de se avaliar outras características de interesse, entre as quais porte, resistência às moléstias e ao acamamento, os resultados obtidos foram promissores especialmente considerando que muitas linhagens avaliadas superaram o desempenho das testemunhas.

Os genótipos que se mostraram superiores, futuramente poderão ser recomendados para cultivo no Estado de São Paulo, ou então, serem utilizados em blocos de cruzamento do programa de melhoramento do IAC, visando obter recombinantes com características agronômicas de interesse.

CONCLUSÕES

A linhagem 17 (DUKEM/DON 87) devido à alta produtividade de grãos, adaptabilidade e estabilidade em anos favoráveis e desfavoráveis, pode ser recomendada para cultivo nas condições de irrigação por aspersão e solo corrigido de Tatuí.

As linhagens 6 (THKNEE 9), 12 (ARAM/SRN), 13 (SRN//HUI"S"/TUB"S") e 15 (STIL"S"/YAV"S///AUK"S"/3/SILVER) e as cultivares IAC-1001 e IAC-1003 pela alta produção de grãos podem ser cultivadas em Monte Alegre do Sul.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT) pelo fornecimento dos genótipos, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão de bolsa de produtividade científica e de mestrado, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, E.P.; CAMARGO, C.E.O.; FELICIO, J.C.; et al. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de trigo no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.575-582, 2006.
- BIUDES, G.B. **Características agronômicas, adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo no Estado de São Paulo**. Campinas, 2007. 195p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo, Campinas.
- CAIERÃO, E.; SILVA, M.S.; SCHEEREN, P.L.; et al. Análise da adaptabilidade e da estabilidade de genótipos de trigo como ferramenta auxiliar na

recomendação de novas cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1112-1117, 2006.

CAMARGO, C.E.O.; CAMARGO, C.R.; FELICIO, J.C.; et al. **Avaliação das características agronômicas e tecnológicas de genótipos de trigo duro, trigo e triticale**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. 27p. (Boletim científico, 29).

CAMARGO, C.E.O.; FELÍCIO, J.C.; FERREIRO FILHO, et al. Melhoramento do trigo: XXIX. Avaliação de linhagens da espécie *Triticum durum* L. no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.54, n.1, p.67-79, 1995.

CARNEIRO, P.C.S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. Viçosa, 1998.168p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

CRUZ, C.D. **GENES**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001.

EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v.6, n.1, p.36-40, 1966.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; MAGNO, C.P.S.; et al. Novos genótipos de *Triticum durum* L.:

rendimento, adaptabilidade e qualidade tecnológica. **Bragantia**, Campinas, v.58, n.1, p.83-94, 1999.

FERNANDES, M.B.M. Citogenética. In: FUNDAÇÃO CARGIL. Trigo no Brasil. Campinas, 1982. v.1, p.95-143.

INSTITUTO AGRONÔMICO. **Recomendações da Comissão Técnica de Trigo para 2002**. Campinas Instituto Agrônomo, 2002. 92p. (Boletim Técnico IAC, 196).

LIN, C.S.; BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, n.68, p.193-198, 1988.

SCAPIM, C.A.; OLIVEIRA, V.R.; BRACCINI, A.L.; et al. Yield stability in maize (*Zea mays* L.) and correlations among the parameters of the Eberhart and Russell, Lin and Binns and Huehn models. **Genetic and Molecular Biology**, v. 23, n.2, p.387-393, 2000.