

MELHORAMENTO DO TRIGO: XVIII. COMPORTAMENTO DE LINHAGENS EM CINCO REGIÕES PAULISTAS (¹)

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2,6), JOÃO CARLOS FELÍCIO (2,6),
ANTONIO WILSON PENTEADO FERREIRA FILHO (2), JOSÉ GUILHERME
DE FREITAS (2,6), BENEDITO DE CAMARGO BARROS (3,6), JAIRO LOPES
DE CASTRO (4,6), ARMANDO PETTINELLI JÚNIOR (5)
e LAÉRCIO SOARES ROCHA JÚNIOR (2)

RESUMO

Avaliaram-se vinte e duas linhagens e três cultivares de trigo em ensaios instalados em cinco regiões paulistas, em 1984-86, analisando-se os seguintes parâmetros: rendimento de grãos, altura de plantas, ciclo, em dias, da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, porcentagem de plantas acamadas, comprimento da espiga, número de grãos por espiga e por espiguetas, número de espiguetas por espiga, peso de cem grãos, resistência à ferrugem-do-colmo e da-folha em condições de campo e de casa de vegetação, resistência à helmintosporiose e ao oídio em condições de campo. Em laboratório, foram realizados estudos da tolerância

(1) Com verba suplementar do Acordo do Trigo entre as Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema e a Secretaria da Agricultura, através do Instituto Agrônomo. Recebido para publicação em 30 de dezembro de 1987 e aceito em 23 de agosto de 1988.

(2) Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas, SP.

(3) Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas, Instituto Biológico.

(4) Estação Experimental de Capão Bonito, IAC.

(5) Estação Experimental de Tatuí, IAC.

(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

ao alumínio, em soluções nutritivas. Em sequeiro, nos ensaios conduzidos em Capão Bonito e no Vale do Paranapanema (Maracá e Cruzália), destacaram-se, quanto à produção de grãos, respectivamente, o cultivar BH-1146 e a linhagem 12. As linhagens 4, 9 e 13, em Campinas, e a 8, em Tatuí, evidenciaram alta produção de grãos em condição de irrigação por aspersão. Na média de nove experimentos, destacaram-se em produção de grãos, por ordem decrescente, o cultivar BH-1146 e as linhagens 13, 20 e 14. As linhagens 2, 7, 8, 17 e 18 e o 'Alondra-S-46' mostraram plantas significativamente mais baixas que o 'BH-1146' e 'IAC-5'. As linhagens 7 e 8 e o cultivar Alondra-S-46 mostraram resistência às seis raças e as linhagens 17 e 18 a cinco raças testadas do agente causal de ferrugem-do-colmo em estágio de plântula, em casa de vegetação. Em campo, no estágio de planta adulta, apresentaram menor área infectada por essa doença as linhagens 1, 2, 7, 8, 12 e 17 e o cultivar Alondra-S-46. Nas mesmas condições, as linhagens 1, 5, 8 e 18 exibiram menor área infectada por ferrugem-da-folha. As linhagens 11, 12, 13, 19, 20 e 21 e o cultivar BH-1146 mostraram tolerância à presença de 10mg/litro de Al^{3+} na solução nutritiva.

Termos de Indexação: trigo, *Triticum aestivum* L., cultivares, linhagens, produção de grãos, altura das plantas, ferrugem-do-colmo, ferrugem-da-folha, tolerância, toxicidade de alumínio.

1. INTRODUÇÃO

A área cultivada com trigo no Estado de São Paulo, em 1972, era de 25.000ha, alcançando, em 1986, 203.000ha, porém a produtividade somente atingiu 2.000 kg/ha em 1985, com uma produção total de 282.000 toneladas de grãos. A produtividade média (1.843 kg/ha) obtida no Estado de São Paulo em 1985-86 foi superior à verificada no Rio Grande do Sul, no mesmo período (1.265 kg/ha) e equivalente à do Paraná (1.807 kg/ha). A produtividade paulista foi superior, no referido período, à observada na Rússia (1.650 kg/ha), Canadá (1.770 kg/ha), Argentina (1.610 kg/ha) e Austrália (1.370 kg/ha), que estão entre os maiores produtores mundiais desse cereal. Por outro lado, a Europa Oriental e a Comunidade Européia apresentaram, no período 1985-86, produtividade média acima de 3.700 e 4.500 kg/ha respectivamente (JUNQUEIRA & SILVA, 1986).

Até o final da década de 70, os cultivares recomendados para plantio no Brasil eram de porte alto, suscetíveis ao acamamento, com baixo potencial produtivo e baixa fertilidade das espigas, porém elevada adaptação aos solos ácidos, encontrados na maioria das regiões tritícolas brasileiras (ALCOVER, 1971; CAMARGO, 1972; FELÍCIO et al., 1983).

Os trigos mexicanos, originários da fonte de nanismo 'Norin 10' x 'Brevor 14' (HANSON et al., 1982), além do porte semi-anão, são portadores de palha forte, maior número de espiguetas férteis, maior perfilhamento, precocidade, res-

postas à adubação, índice mais alto de colheita, insensibilidade à duração do fotoperíodo e resistência às doenças. Dada, porém, elevada suscetibilidade à toxicidade de Al^{3+} , esses cultivares somente são recomendados para as regiões brasileiras onde os solos e subsolos foram corrigidos, isto é, não apresentam teores de alumínio trocável ou solúvel (CAMARGO & OLIVEIRA, 1981).

Recentemente foram lançados pelo Instituto Agrônomo os cultivares de trigo IAC-24 e IAC-60, de porte semi-anão, alto potencial produtivo e com ampla adaptação aos solos ácidos devido à grande tolerância à toxicidade de Al^{3+} . Esses cultivares foram obtidos a partir de seleções feitas nas populações originárias de cruzamentos entre cultivares brasileiros, de porte alto, com cultivares semi-anões de origem mexicana (CAMARGO & FELÍCIO, 1986, e CAMARGO et al., 1985).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar linhagens de trigo provenientes de cruzamentos efetuados no Instituto Agrônomo para selecionar novos germoplasmas de interesse ao programa de melhoramento genético para serem estudados nos ensaios finais visando a uma possível recomendação aos triticultores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram incluídas nos ensaios vinte e duas linhagens, cuja origem é descrita a seguir:

Linhagem 1 – Introduzida pelo Instituto Agrônomo em 1969 (I-44529), proveniente do Instituto de Investigações Agrônomicas de Angola.

Linhagem 2 – Obtida por seleção do híbrido 320, resultante do cruzamento entre o cultivar Bajio-67, introduzido do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México, e o híbrido entre os cultivares Sonora 63 (mexicano) e S-12 (do Rio Grande do Sul), seguido de um retrocruzamento para o 'Sonora-63'.

Linhagens 3, 4 e 5 – Selecionadas a partir do híbrido 1196, obtido do cruzamento entre o cultivar IAC-5 e a linhagem IRN 33-70, oriunda do Ensaio Internacional de Ferrugem do Trigo de Primavera (International Spring Wheat Rust Nursery, IRN), de 1970, conduzido pelo Instituto Biológico.

Linhagens 6, 7 e 8 – Obtidas por seleção do híbrido 1235, originário do cruzamento entre o cultivar Super X (mexicano) e o híbrido entre uma linhagem restauradora de fertilidade (R) proveniente dos EUA e o 'IRN 471-63', seguido de quatro retrocruzamentos para o 'IRN 471-63'.

Linhagem 9 – Oriunda de seleções do híbrido 1491, obtido pelo cruzamento entre a linhagem IRN 526-63 (mexicana) e Pel 14933-64, introduzida do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Sul (IPEAS), Pelotas, seguido de um retrocruzamento para o 'IRN 526-63'.

Linhagem 10 – Seleccionada a partir do híbrido 963, originário do cruzamento entre os cultivares Jaral-66 (mexicano) e BH-1146.

Linhagens 11, 12 e 13 – Obtidas por seleções do híbrido 1031, proveniente do cruzamento entre a linhagem IRN 641-70 e o cultivar BH-1146.

Linhagens 14 e 15 - Oriundas de seleções do híbrido 75, obtido pelo cruzamento entre o cultivar IAS-20 e a linhagem IRN 526-63.

Linhagem 16 - Seleccionada a partir do híbrido 693, proveniente do cruzamento entre o cultivar IAS-51 e a linhagem IRN 597-70.

Linhagem 17 - Obtida por seleções do híbrido 885, originário do cruzamento entre a linhagem IRN 484-70 e o cultivar BH-1146.

Linhagem 18 - Oriunda de seleções do híbrido 1231, proveniente do cruzamento entre a linhagem IRN 351-66 e o híbrido entre a linhagem E-641-R-243 (paraguaia) e o cultivar BH-1146, seguido de um retrocruzamento para o 'BH-1146'

Linhagem 19 - Seleccionada a partir do híbrido 1399, originário do cruzamento entre a linhagem PF 7064, oriunda do Rio Grande do Sul, e o cultivar BH-1146.

Linhagens 20 e 21 - Obtidas por seleção do híbrido 296, resultante do cruzamento entre os cultivares Tobari-66 (mexicano) e BH-1146.

Linhagem 22 - Seleccionada a partir do híbrido 1934, proveniente do cruzamento entre os cultivares Jupateco-73 (mexicano) e IAC-5.

Como controles, utilizaram-se os seguintes cultivares: BH-1146 e IAC-5, de porte alto, suscetíveis ao agente causal da ferrugem-do-colmo, ciclo precoce, e tolerantes à toxicidade de Al^{3+} , e Alondra-S-46, de porte semi-anão, resistente à ferrugem-do-colmo, ciclo médio a tardio e moderadamente sensível à toxicidade de Al^{3+} . A origem desses cultivares é a seguinte:

'BH-1146' - Seleccionado no Instituto Agrônomo de Minas Gerais, Belo Horizonte, e proveniente do cruzamento 'Ponta Grossa I' x 'Frontana', híbrido esse que foi cruzado com o cultivar Mentana.

'IAC-5' - Obtido da progênie 17521, seleccionada na Estação Experimental de Capão Bonito, em 1956, proveniente do cruzamento ('Frontana' x 'Kenya') x 'Polissu'.

'Alondra-S-46' - Seleccionado pelo CIMMYT, México, e introduzido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, onde foi submetido a novo processo de seleção.

Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com três repetições por local. Cada ensaio foi constituído de 75 parcelas, cada uma formada de cinco linhas de 3m de comprimento, espaçadas de 0,20m. Deixou-se uma separação lateral de 0,60m entre as parcelas. A semeadura foi feita na base de 80 sementes viáveis por metro de sulco, equivalendo a 1.200 por parcela, com uma área útil de colheita de 3m².

Em 1984, instalaram-se quatro ensaios nos seguintes locais: Estações Experimentais de Tatuí e Capão Bonito, Centro Experimental de Campinas e Fazenda Lagoa, em Maracá. Em 1985, três experimentos, nos seguintes locais: Estações Experimentais de Capão Bonito e Tatuí e Fazenda Santa Lúcia, em Cruzália. Dois ensaios foram semeados em 1986: na Estação Experimental de Capão Bonito e no Centro Experimental de Campinas.

Na instação dos ensaios, retiraram-se amostras compostas dos solos dos locais estudados, encontrando-se no quadro 1 os resultados analíticos obtidos.

Nos experimentos conduzidos em Campinas e Tatuí, irrigados por aspersão, e nos das demais localidades, sem irrigação, coletaram-se os seguintes dados:

Ferrugem-do-colmo e da-folha: Efetuou-se a avaliação dessas doenças causadas, respectivamente, por *Puccinia graminis tritici* e *P. recondita*, através de observação geral, em cada parcela, no colmo e nas folhas superiores das plantas, no estágio de início de maturação em condições naturais de infecção. Empregou-se a escala modificada de Cobb, para avaliação da resistência no Ensaio Internacional de Ferrugem do Trigo de Primavera (International Spring Wheat Rust Nursery), de SCHRAM et al. (1974). Essa escala vai de 0 a 99% de área foliar infectada, complementada pelo tipo de reação: S = suscetível (uredosoro grande, coalescente, sem necrose e sem clorose); MS = moderadamente suscetível (uredosoro médio); M = intermediário (diversos tipos de reação); MR = moderadamente resistente (uredosoro pequeno); R = resistente (uredosoro minúsculo, rodeado de áreas necróticas).

QUADRO 1. Análises (1) das amostras compostas dos solos dos locais de instalação dos ensaios de linhagens e cultivares de trigo em 1984, 1985 e 1986

Determinações	Capão Bonito			Campinas		Tatuí		Maracá	Cruzália
	1984	1985	1986	1984	1986	1984	1985	1984	1985
P. resina ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	22	8	11	40	23	36	51	63	21
M.O. (%)	4,1	3,5	3,0	3,1	3,2	2,1	2,8	4,3	5,4
pH (CaCl_2)	4,5	4,6	4,7	5,1	4,7	4,7	5,3	5,7	5,1
K ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	0,11	0,08	0,13	0,22	0,35	0,32	0,43	0,30	0,24
Ca ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	2,2	2,0	2,2	2,9	2,2	3,6	3,7	5,8	3,7
Mg ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	0,6	0,6	0,7	1,4	0,9	1,4	1,5	2,1	1,7
H + Al ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	4,7	5,6	5,1	3,4	4,7	3,9	3,2	2,7	3,9
S ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	2,9	2,7	3,0	4,5	3,5	5,3	5,6	8,2	5,6
T ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$)	7,6	8,3	8,1	7,9	8,2	9,2	8,8	10,9	9,5
V (%)	38	33	37	57	43	58	64	75	59

(1) Efetuadas pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Instituto Agronômico.

Helminthosporiose: Procedeu-se à avaliação de manchas foliares causadas por *Helminthosporium* sp., em planta adulta, em condições naturais de infecção, empregando-se uma escala (MEHTA, 1978), de 0 a 99% de área infectada: zero é considerado imune; 1 a 5%, resistente; 6 a 25%, moderadamente resistente; 26 a 50%, suscetível, e 51 a 99%, altamente suscetível.

Oídio: A avaliação dessa doença, causada pelo fungo *Erysiphe graminis* sp. *tritici*, foi feita de maneira idêntica à da helmintosporiose.

Ciclo da emergência ao florescimento: Fazendo-se contagens por parcela individual do número de dias da emergência das plântulas ao pleno florescimento.

Ciclo da emergência à maturação: Efetuando-se contagens por parcela individual do número de dias da emergência das plântulas à maturação fisiológica.

Plantas acamadas: Considerando a porcentagem de plantas acamadas em cada parcela, por avaliação visual próxima à época de maturação.

Altura das plantas: Medindo no campo, na época de maturação, a distância, em centímetros, do nível do solo ao ápice da espiga, excluindo as aristas, e levando em consideração a média de diferentes pontos de cada parcela.

Comprimento da espiga: Considerando o comprimento médio, em centímetros, de vinte espigas tomadas ao acaso de cada parcela, com exclusão das aristas.

Número de espiguetas: Considerando o número médio de espiguetas de vinte espigas tomadas ao acaso de cada parcela.

Grãos por espiga: Considerando o número médio de grãos contados em vinte espigas colhidas ao acaso de cada parcela.

Grãos por espiguetas: Calculando, pela divisão do número total de grãos de vinte espigas, coletadas ao acaso de cada parcela, pelo número total de suas espiguetas.

Produção de grãos: Pesando, em gramas, a produção total de grãos de cada parcela, a qual foi transformada em quilograma/hectare.

As sementes das linhagens e cultivares estudados foram remetidas ao Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA, Passo Fundo (RS), para identificação, quanto à resistência em estágio de plântula, em condições de casa de vegetação, a algumas raças de *P. graminis tritici* (G-15, G-17, G-18, G-19, G-20 e G-21) e de *P. recondita* (B-26, B-27, B-29 e B-30), de ocorrência comum no Brasil (BARCELLOS, 1986, e COELHO, 1986).

As plântulas das linhagens e dos cultivares foram testadas para tolerância a 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mg/litro de Al^{3+} em soluções nutritivas, conforme CAMARGO & OLIVEIRA (1981); CAMARGO et al. (1980) e MOORE et al. (1976).

O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por seis concentrações de alumínio e as subparcelas, pelos genótipos de trigo. Foram feitas duas repetições para cada solução de tratamento. Os dados foram analisados, considerando-se a média de comprimento da raiz primária central das vinte plântulas de cada genótipo, em 72 horas de crescimento nas soluções nutritivas completas sem alumínio, que se seguiu a 48 horas de crescimento nas soluções de tratamento contendo seis diferentes concentrações de alumínio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de grãos transformadas em quilograma/hectare das linhagens e dos cultivares BH-1146, IAC-5 e Alondra-S-46, estudados em 1984-86, em diferentes regiões paulistas, encontram-se no quadro 2. Foram detectados efeitos significativos para cultivares e linhagens na análise estatística dos experimentos, considerados separadamente, fazendo exceção os experimentos conduzidos em Capão Bonito (1985) e Campinas (1986).

Os ensaios de Capão Bonito, 1984-86, considerados em conjunto, mostraram, pela análise de variância efeitos significativos para anos, linhagens e interação linhagem x ano.

Através do teste de Tukey aplicado ao nível de 5% para a comparação das médias de produção de grãos dos cultivares e linhagens desses ensaios nos três anos, em condição de solo ácido (Quadro 1), com percentagem de saturação por bases (variando de 33 a 38%), verificou-se que o 'BH-1146', tolerante à toxicidade de Al^{3+} (CAMARGO & OLIVEIRA, 1981) apresentou a maior produção de grãos, somente diferindo, porém, das linhagens 1, 2, 3, 17 e 18 e do cultivar Alondra-S-46, de moderada suscetibilidade ao Al^{3+} (CAMARGO & OLIVEIRA, 1981).

A análise de variância dos dois experimentos de Campinas, com irrigação por aspersão, tomados em conjunto, mostrou efeitos significativos para linhagens e anos, e não-significativos para a interação linhagem x ano.

Nesses ensaios, destacaram-se as linhagens 4 (IRN 33-70 x IAC-5), 9 [IRN 526-63 (2) x Pel 14933-64] e 13 (IRN 641-70 x BH-1146), que deu origem à IAC-171, quanto à produção de grãos, diferindo ao nível de 5% da linhagem 1 e do cultivar Alondra-S-46.

A análise de variância dos dois experimentos plantados em Tatuí, nos anos de 1984 e 1985, considerados em conjunto, apresentou efeitos significativos para linhagens, anos e interação linhagem x ano.

Neles, a linhagem 8 = Super X x [R x IRN 471-63(5)] , que deu origem à IAC-228, mostrou a maior produção de grãos, diferindo das linhagens 1 e 3.

QUADRO 2. Produção média de grãos das linhagens e dos cultivares de trigo estudados nos ensaios de 1984, 1985 e 1986 em Capão Bonito, Campinas, Tatuí, Maracá e Cruzália

Linhagens e Cultivares	Capão Bonito			Campinas			Tatuí			Vale do Paranapanema			Média Geral	
	1984	1985	1986	Média	1984	1986	Média	1984	1985	Média	1984	1985		Média
	kg/ha													
28-BH-1146	2044	2322	2222	2196a	2052	2504	2278abc	2937	2398	2688ab	1884	1995	1940abc	2282a
13-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-171	1887	1900	1989	1922abc	2614	2569	2591a	2886	2264	2575ab	2102	1849	1976ab	2228ab
20-Tobari-66 x BH-1146	2089	2156	1922	2059abc	1983	2684	2334abc	2420	3299	2859ab	1372	1928	1650a-g	2207abc
14-IAS-20 x IRN 526-63	1622	2586	2166	2115ab	1972	2600	2868abc	2547	2924	2736ab	1323	2092	1708a-f	2200abc
4-IRN 33-70 x IAC-5	1777	2156	1978	1970abc	2653	2667	2660a	1963	3208	2585ab	1450	1900	1675a-b	2195abc
15-IAS-20 x IRN 526-63	2077	2506	1833	2139ab	1925	2362	2144abc	2415	3048	2731ab	1681	1879	1780a-e	2192abc
19-PF 7064 x BH-1146	1700	2033	1978	1903abc	2167	2215	2191abc	2637	2632	2635ab	1662	2410	1357e-f	2159abc
12-IRN 641-70 x BH-1146	1887	2111	2011	2000abc	2590	2418	2504ab	2118	2076	2097ab	2043	2082	2063a	2101a-d
11-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-170	1455	2166	1389	1670a-e	2225	2475	2350abc	2800	2548	2674ab	1502	2003	1753a-f	2063a-d
6-Super X x [R x IRN 471-63(5)]	2155	1722	1755	1889abc	1954	2609	2282abc	2064	3071	2568ab	1064	1931	1496c-f	2036a-e
21-Tobari-66 x BH-1146	1844	2200	1956	2000abc	2378	2507	2443abc	1634	2548	2091ab	1431	1611	1521b-i	2012a-f
5-IRN 33-70 x IAC-5	1666	1617	1822	1702a-e	1920	2416	2168abc	2654	3592	3123a	621	1752	1187hi	2007a-f
8-Super X x [R x IRN 471-63(5)] = IAC-228	2211	1711	2044	1989abc	1790	2416	2103abc	2324	2336	2330ab	1326	1817	1572b-h	1997a-f
25-IAC-5	1100	2500	1511	1704a-e	2312	2903	2608a	1975	2890	2423ab	866	1767	1317f-i	1981a-f
10-Jaral-66 x BH-1146	1800	1583	1889	1757a-d	1961	2118	2039abc	2520	2143	2332ab	1681	1869	1775a-f	1951a-f
22-Upateco-73 x IAC-5	1389	1572	1900	1768a-d	1943	2261	2102abc	2047	2760	2403ab	911	1908	1409d-i	1904a-f
17-IRN 484-70 x BH-1146 = IAC-229	1389	1800	1345	1511b-e	2040	2328	2184abc	1913	2822	2368ab	1114	2318	1716a-f	1896a-f
16-IAS-51 x IRN 597-70	1550	2206	1233	1663a-e	1638	2458	2048abc	2151	2497	2324ab	1094	2104	1599b-h	1881b-f
18-IRN 351-66 x [E 641-R.243 x BH-1146(2)] = IAC-230	1078	1950	1155	1394cde	1943	2589	2266abc	2035	2601	2318ab	1101	2235	1688a-g	1854b-f
7-Super X x [R x IRN 471-63(5)]	1322	2733	1411	1822a-d	1724	2292	2008abc	2288	2627	2447ab	486	1640	1063i	1834c-f
2-Bajoio-67 x [Sonora-63 x S-12] x Sonora-63	1087	1500	944	1170de	2215	2546	2380abc	1853	2264	2058ab	1275	2199	1737a-f	1792d-f
24-Alondra-S-46	978	1972	1322	1429cde	1687	2033	1860bc	1571	2565	2088ab	940	1969	1455d-i	1671efg
3-IRN 33-70 x IAC-5	1355	1572	1455	1461b-e	1745	2131	1938abc	1508	2411	1959b	994	1659	1327e-i	1648fg
1-I-44529	1011	1128	956	1031e	1419	2041	1730c	1360	2382	1871b	932	1545	1239ghi	1419g
F. (Genótipos)	4,89**	1,39	7,09**	5,17**	2,37**	1,43	2,98**	2,22**	3,10**	14,42**	9,34**	6,05**	9,34**	8,05**
d.m.s. (Tukey 5%)	837	1789	766	524	1149	969	728	1027	1404	1113	604	670	497	378
C.V. %	18,30	28,44	14,48	22,54	17,72	12,68	15,96	14,62	16,83	21,21	14,70	11,03	13,04	19,28

* Significativo ao nível de 5%. ** Significativo ao nível de 1%.

A análise de variância dos dois ensaios do Vale do Paranapanema em condição de sequeiro exibiu efeitos significativos para linhagens, anos e interação linhagem x ano.

A linhagem 12 (IRN 641-70 x BH-1146) foi a mais produtiva, diferindo das linhagens 1, 3, 5, 7, 8, 9, 16, 19, 21 e 22 e dos cultivares controles Alondra-S-46 e IAC-5.

Analisando-se em conjunto os nove ensaios, verificaram-se efeitos altamente significativos para genótipos, ensaios e interação genótipos x ensaio. Pelo teste de Tukey, o cultivar BH-1146 e as linhagens 20, 14 e 13 foram os mais produtivos, diferindo das linhagens 1, 2 e 3 e do cultivar Alondra-S-46.

As porcentagens máximas de área infectada pelos agentes causais da ferrugem-do-colmo e da-folha, oídio e helmintosporiose, e os tipos de reação às duas ferrugens, nas linhagens e cultivares estudados nos nove experimentos, encontram-se no quadro 3.

Em condição de campo, as linhagens 1, 2, 8 e 17 mostraram-se mais resistentes ao agente causal da ferrugem-do-colmo, com uma porcentagem máxima de área infectada igual ou inferior a 20. As linhagens e cultivares mais suscetíveis exibiram uma porcentagem máxima de área infectada igual a 80. As linhagens 1 e 2, apesar das produções significativamente inferiores às do cultivar BH-1146, foram menos suscetíveis à ferrugem-do-colmo: poderão, portanto, ser aproveitadas em cruzamentos no programa de melhoramento.

Em relação à ferrugem-da-folha, todos os genótipos mostraram reações de suscetibilidade, porém as linhagens 1, 5, 8 e 18 e os cultivares BH-1146 e IAC-5 exibiram menor porcentagem de área foliar infectada (30). Esses resultados demonstraram a necessidade de incorporar resistência genética mais estável aos novos cultivares de trigo.

As linhagens 3, 6 e 15 exibiram moderada resistência ao oídio, quando comparada com o cultivar Alondra-S-46, que se mostrou altamente suscetível.

Entre os genótipos, destacou-se quanto à resistência à helmintosporiose, a linhagem 8, com 20% de área foliar infectada. Nas mesmas condições as linhagens mais suscetíveis mostraram 60%.

As reações das linhagens e cultivares (estádio de plântula) a *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* e *P. recondita*, em casa de vegetação, encontram-se no quadro 4. As linhagens 7 e 8 e o 'Alondra-S-46' apresentaram-se resistentes às seis raças do agente causal da ferrugem-do-colmo. As linhagens 17 e 18 mostraram-se resistentes a cinco raças desse agente causal. Esses genótipos também foram os mais resistentes em condição de campo, à exceção da linhagem 18, que mostrou um grau máximo de infecção igual a 60S, em condição de campo. Apesar de resistente a cinco raças, mostrou-se suscetível à G-19, uma das prevalentes nos últimos anos no Estado de São Paulo (COELHO, 1983). As linhagens 10, 11, 14, 15, 19 e 22 e os cultivares BH-1146 e IAC-5 foram suscetíveis em es-

QUADRO 3. Porcentagens máximas de área infectada pelos agentes causais da ferrugem-do-colmo e da-folha, oídio, helmintos-poriose, e tipos de reação (1) às duas ferrugens nas linhagens e cultivares de trigo, em estágio de planta adulta, nos ensaios de 1984, 1985 e 1986 em Capão Bonito, Campinas, Tatuí, Maracá e Cruzália

Linhagens e Cultivares	Ferrugem -do-colmo	Ferrugem -da-folha	Oídio	Helmintos- poriose
1-1-44529	20S	30S	50	60
2-Beijo-67 x [(Sonora 63 x S-12) x Sonora-63]	10MS	60S	80	60
3-IRN 33-70 x IAC-5	50S	50S	20	50
4-IRN 33-70 x IAC-5	80S	40S	40	40
5-IRN 33-70 x IAC-5	80S	30S	40	40
6-Super X x [R x IRN 471-63 (5)]	50S	40S	20	80
7-Super X x [R x IRN 471-63 (5)]	30S	40S	40	30
8-Super X x [R x 471-63 (5)] = IAC-228	20S	30S	30	20
9-IRN 526-63 (2) x Pel 14933-64	80S	50S	30	50
10-Jaral-66 x BH-1146	60S	40S	50	60
11-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-170	40S	60S	60	60
12-IRN 641-70 x BH-1146	30S	50S	60	60
13-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-171	40S	50S	80	60
14-IAS-20 x IRN 526-63	80S	50S	30	50
15-IAS-20 x IRN 526-63	60S	40S	20	50
16-IAS-51 x IRN 597-70	60S	50S	40	60
17-IRN 484-70 x BH-1146 = IAC-229	10S	40S	60	60
18-IRN 351-66 x [E.641-R.243 x BH-1146 (2)] = IAC-230	60S	30S	80	50
19-PF 7064 x BH-1146	80S	50S	50	60
20-Tobari-66 x BH-1146	50S	50S	30	40
21-Tobari-66 x BH-1146	80S	50S	30	50
22-Jupateco-73 x IAC-5	80S	40S	80	30
23-BH-1146	60S	30S	40	40
24-Alondra-S-46	30MS	50S	80	50
25-IAC-5	80S	30S	40	50

(1) Tipos de reação: S = suscetível; MS = moderadamente suscetível.

tádio de plântula às seis raças testadas: em condição de campo, exibiram grande suscetibilidade, com um grau máximo de infecção variando de 60S a 80S. Em relação à resistência às raças de *P. recondita* (ferrugem-da-folha), todos os genótipos mostraram suscetibilidade a uma raça, pelo menos, entre as quatro testadas. Apesar de a maioria das linhagens não ter sido testada para as quatro raças de ferrugem-da-folha, verificou-se que a 18 apresentou resistência a duas delas (B-26 e B-27), entre três testadas. Essa linhagem também exibiu menor grau máximo de infecção (30S) em condição de campo.

O ciclo, em dias, da emergência ao florescimento e da emergência à maturação; a porcentagem de plantas acamadas; a altura da planta; o comprimento da espiga; o número de grãos por espiga e por espigueta; o número de espiguetas e o peso de cem grãos das linhagens e cultivares estudados nos nove ensaios encontram-se no quadro 5.

A linhagem 6, com 104 dias da emergência à maturação, foi considerada como a mais precoce, não diferindo estatisticamente, porém, das linhagens 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 e do cultivar BH-1146. A linhagem 7 foi considerada como de ciclo médio a tardio, pois levou 126 dias da emergência à maturação, não diferindo significativamente das linhagens 4, 8, 9, 20, 21 e 22 e dos cultivares controles IAC-5 e Alondra-S-46. A linhagem 5, com 115 dias, foi considerada como de ciclo médio.

Todos os genótipos exibiram diferentes graus de acamamento, sendo mais resistentes as linhagens 2, 3, 4, 7, 8, 18, 20 e 21 e o cultivar Alondra-S-46. As linhagens 6, 10, 14, 15 e 19 mostraram maior sensibilidade ao acamamento; assim, não seriam indicadas para cultivo com irrigação por aspersão, pois suas produções poderiam ser prejudicadas pelo acamamento.

As linhagens 2, 7, 8 (IAC-228), 17 (IAC-229) e 18 (IAC-230), consideradas de porte baixo, não diferiram do cultivar Alondra-S-46, mas foram estatisticamente diferentes dos cultivares de porte alto BH-1146 e IAC-5. A linhagem 5 apresentou a maior altura das plantas, não diferindo estatisticamente das linhagens 4, 6, 10, 14, 15, 19, 20, 21 e 22 e dos cultivares BH-1146 e IAC-5.

As linhagens que apresentaram espigas mais compridas, 4 e 5, não diferiram entre si, mas mostraram-se estatisticamente diferentes das demais linhagens e cultivares. Essas duas também exibiram o maior número de grãos por espiga, só não diferindo das linhagens 3, 7, 8 e 21 e do cultivar IAC-5. As linhagens 4 e 5, originárias do cruzamento IRN 33-70 x IAC-5, constituem germoplasmas de grande valor, num programa de melhoramento do trigo como fontes genéticas visando ao aumento das características comprimento e número de grãos por espiga.

As linhagens 3, 11 e 12 apresentaram o maior número de grãos por espigueta, isto é, maior fertilidade da espiga, só não diferindo das linhagens 4, 5, 6, 7, 8, 13, 17 e 18 e do cultivar Alondra-S-46.

QUADRO 4. Reações (1) das linhagens e cultivares de trigo (estádio de plântula) às raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* e *P. recondita*, em condições controladas de casa de vegetação

Linhagens e Cultivares	Raças de <i>Puccinia graminis</i> f.sp. <i>tritici</i>					Raças de <i>Puccinia recondita</i>				
	G15	G17	G18	G19	G20	G21	B26	B27	B29	G30
1-144529	... (2)	1-	1-	2-	2 e 3	0; e 3	0; e 3	...	...	...
2-Baião-67 x [(Sonora-63 x S12) x Sonora-63]	0;	0;	0;	2	4	4	0; e 4	...	3	...
3-IRN 33-70 x IAC-5	1	0	0;	2	3	3	4	...	3	...
4-IRN 33-70 x IAC-5	1 e 2	0;	0;	2 e 3	3	3	4	...	3	...
5-IRN 33-70 x IAC-5	3	2+	3	2	2+ e 3	3	0; e 4	...	0; e 3	...
6-Super X [R x IRN 471-63(5)]	2-	3 e 4	3	-	2+	4	4	...	0; e 3	...
7-Super X x [R x IRN 471-63(5)]	1+	2-	2-	2+	2	2+	4	...	0; e 3	2
8-Super X x [R x IRN 471-63(5)] = IAC-228	1+	1	0	1	2+	2	3	...	0; e 3	2
9-IRN 526-63(2) x Pel 14933/64	3	2	2 e 3	...	3	3	...	4	...	...
10-Jarai-66 x BH-1146	3	4	4	3	4	4	4	4	2 e 3	...
11-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-170	3	4	4	3	4	4	0; e 4	4	0; e 3	...
12-IRN 641-70 x BH-1146	2-	0;	0;	2 e 3	4	3	4	4	0	...
13-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-171	2	0;	0;	2	4	3	4	4	0; e 3	...
14-IAS-20 x IRN 528-63	3	4	4	3	4	4	4	4	0; e 4	...
15-IAS-20 x IRN 526-63	3	4	4	3	4	4	4	4	...	...
16-IAS-51 x IRN 597-70	2-	1 e 2++	1 e 3	2-	3	3	0; e 4	...	2 e 3	...
17-IRN 484-70 x BH-1146 = IAC-229	2	0	0	1	4	2	2 e 4	2 e 3	2	...
18-IRN 351-66 x [E 641-R.243 x BH-1146(2)] = IAC-230	2	0;	0;	3	2+	2+	0; e 4	3	3	4
19-PF 7064 x BH-1146	3	2 e 3	3	3	4	4	1	2	3	...
20-Tobari-66 x BH-1146	2	0;	0;	2 e 3	3	3	0; e 4	4	3	...
21-Tobari-66 x BH-1146	3	2 e 3	3	3	4	4	0; e 4	4	2 e 3	...
22-Jupateco-73 x IAC-5	2-	0;	0;	3	3	3	3	4	...	...
23-BH-1146	3	0; e 4	0; e 4	3	3	3	3	4	3	4
24-Alondra-S-46	3	4	4	3	4	4	4	4	...	...
25-IAC-5	2-	0;	0;	1	0;	0;	2 e 3	0;	1 e 3	0;
	3-	0; e 4	2 e 4	1	4	4	4	4	...	...

(1) 0 = imune; 0, 1, 1-, 1+, 2-, 2-, 2+, 2+ = moderadamente resistente; 3-, e 3-, = moderadamente suscetível; 3 e 4 = suscetível. (2) ... dado desconhecido.

QUADRO 5. Dados médios do ciclo, acamamento e altura de plantas e características de espigas, espiguetas e grãos das linhagens e cultivares de trigo nos ensaios de 1984, 1985 e 1986, instalados em Capão Bonito, Campinas, Tatuí, Maracá e Cruzália

Linhagens e Cultivares	Ciclo (1)		Plantas acamadas %	Altura da planta cm	Compr. espiga cm	Grãos/espiga nº	Grãos/espiguetas nº	Espiguetas/espiga nº	Peso de cem grãos g
	1	2							
	dias								
1-I-44529	61	108	20-40	89	8,7	27,3	1,7	16,6	3,2
2-Baixo-67 x [(Sonora-63 x S-12) x Sonora-63]	59	107	0-20	82	7,1	27,1	2,0	14,1	2,9
3-IRN 33-70 x IAC-5	61	113	0-20	88	7,6	41,6	2,5	16,7	3,0
4-IRN 33-70 x IAC-5	62	118	0-20	108	11,5	46,1	2,1	21,6	3,1
5-IRN 33-70 x IAC-5	63	115	20-40	110	10,8	46,1	2,3	20,2	3,4
6-Super X x [R x IRN 471-63(S)]	57	104	40-60	98	8,9	36,2	2,3	15,5	3,7
7-Super X x [R x IRN 471-63(S)]	77	126	0-20	83	9,2	39,1	2,2	17,8	2,6
8-Super X x [R x IRN 471-63(S)] = IAC-228	76	124	0-20	82	9,3	43,3	2,4	19,1	2,9
9-IRN 526-63(2) x Pel 14933/64	66	120	20-40	91	8,7	31,6	1,9	17,2	3,2
10-Jaral-66 x BH-1146	54	109	40-60	99	8,1	29,0	1,8	16,4	3,7
11-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-170	57	107	20-40	89	8,3	33,3	2,5	13,4	4,0
12-IRN 641-70 x BH-1146	58	108	20-40	90	7,3	34,0	2,5	13,7	4,2
13-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-171	58	110	20-40	91	7,0	31,2	2,3	13,3	4,6
14-IAS-20 x IRN 526-63	57	108	40-60	99	8,4	35,0	2,0	17,8	3,7
15-IAS-20 x IRN 526-63	56	108	40-60	102	8,5	33,2	1,9	17,5	3,3
16-IAS-51 x IRN 597-70	61	114	20-40	90	7,6	32,9	1,9	17,4	3,7
17-IRN 484-70 x BH-1146 = IAC-229	61	108	20-40	75	8,0	33,0	2,3	14,4	3,0
18-IRN 351-66 x [E.641-R.243 x BH-1146(2)] = IAC-230	60	109	0-20	79	8,4	34,1	2,1	16,5	3,1
19-PF 7064 x BH-1146	57	108	40-60	103	7,7	36,7	2,0	15,7	3,4
20-Tobarí-66 x BH-1146	61	117	0-20	98	7,7	36,7	2,0	18,4	3,1
21-Tobarí-66 x BH-1146	63	119	0-20	99	7,9	38,0	2,1	18,4	3,0
22-Jupateco-73 x IAC-5	63	120	20-40	101	8,3	30,5	1,9	15,8	3,2
23-BH-1146	58	111	20-40	101	7,6	31,9	2,0	16,0	3,6
24-Alondra-S-46	64	118	0-20	76	9,5	34,9	2,1	16,6	2,9
25-IAC-5	61	118	20-40	105	9,0	38,6	2,0	19,5	3,1
F (Genótipos)	17,82** 10,55**			15,21**	31,09**	10,01**	8,00**	18,32**	7,11**
d.m.s. (Tukey 5%)	7	10		13	1,1	9,0	0,4	2,7	0,9
C.V. (%)	5,47	4,02		8,17	3,95	8,13	6,73	5,09	9,09

(1) Da emergência ao florescimento; (2) Da emergência à maturação.

** Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 6. Comprimento médio das raízes das linhagens e cultivares de trigo, medido após 72 horas de crescimento na solução nutritiva completa, que se seguiu a um crescimento em soluções de tratamento contendo seis concentrações de Al^{3+}

Linhagens e Cultivares	Concentração de alumínio (mg/litro)					
	0	2	4	6	8	10
1-I-44529	50,8	51,4	33,0	8,1	0,0	0,0
2-Beljo-67 x [(Sonora-63 x S-12) x Sonora-63]	44,0	43,0	18,4	1,5	0,0	0,0
3-IRN 33-70 x IAC-5	58,8	10,5	3,7	0,0	0,0	0,0
4-IRN 33-70 x IAC-5	42,4	17,3	4,9	0,0	0,0	0,0
5-IRN 33-70 x IAC-5	60,7	37,5	15,1	0,0	0,0	0,0
6-Super X x [R x IRN 471-63 (5)]	39,5	36,7	7,6	1,2	0,0	0,0
7-Super X x [R x IRN 471-63 (5)]	44,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0
8-Super X x [R x IRN 471-63 (5)] = IAC-228	35,6	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0
9-IRN 526-63 (2) Pel 14933-64	66,6	13,8	6,8	1,7	0,0	0,0
10-Jaral-66 x BH-1146	55,4	42,9	14,7	14,5	0,3	0,0
11-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-170	57,0	41,5	29,1	18,9	8,2	4,1
12-IRN 641-70 x BH-1146	44,2	44,4	44,8	21,2	6,5	3,6
13-IRN 641-70 x BH-1146 = IAC-171	56,2	46,0	33,3	24,7	5,6	1,0
14-IAS-20 x IRN 526-63	46,6	44,0	21,8	4,2	0,0	0,0
15-IAS-20 x IRN 526-63	64,7	53,9	31,4	0,9	0,0	0,0
16-IAS-51 x IRN 597-70	51,9	36,2	24,7	1,5	0,0	0,0
17-IRN 484-70 x BH-1146 = IAC-229	46,6	51,1	10,3	8,8	0,0	0,0
18-IRN 351-66 x [E:641-R.243 x BH-1146 (2)] = IAC-230	65,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19-PF 7064 x BH-1146	47,8	44,1	32,7	22,3	6,1	1,3
20-Tobari-66 x BH-1146	45,7	43,2	31,5	25,9	7,8	3,4
21-Tobari-66 x BH-1146	56,7	38,4	35,1	27,7	7,7	5,1
22-Jupateco-73 x IAC-5	50,0	21,4	21,2	8,6	1,6	0,0
23-BH-1146	68,1	44,0	40,3	25,6	20,3	6,5
24-Alondra-S-46	52,6	36,5	0,0	0,0	0,0	0,0
25-IAC-5	53,7	39,2	30,7	20,3	0,0	0,0

A linhagem 4, com o maior número de espiguetas por espiga, só não diferiu estatisticamente das linhagens 5 e 8 e do cultivar IAC-5.

A linhagem 13 (IAC-171) apresentou os grãos mais pesados, não diferindo significativamente apenas das linhagens 6, 10, 11, 12, 14 e 16. A IAC-171 pode ser considerada uma fonte genética de valor para aumentar o peso de cem grãos em um programa de cruzamentos visando à transferência desse fator para outros germoplasmas.

O comprimento médio das raízes de todas as linhagens e cultivares de trigo, medido após 72 horas de crescimento nas soluções nutritivas completas que se seguiu a um crescimento de 48 horas nas soluções de tratamento contendo seis diferentes concentrações de alumínio, encontram-se no quadro 6.

À concentração de 2mg/litro de Al^{3+} , a linhagem 18 (IAC-230) foi sensível e as demais, tolerantes.

As linhagens 7 e 8 e o cultivar Alondra-S-46 exibiram sensibilidade quando se empregaram soluções com 4mg/litro, sendo, portanto, considerados como moderadamente sensíveis.

As linhagens 3, 4 e 5, tolerantes a 4mg/litro de Al^{3+} , demonstraram sensibilidade à presença de 6mg/litro de Al^{3+} nas soluções de tratamento, sendo consideradas moderadamente tolerantes.

As linhagens 1, 2, 6, 9, 14, 15, 16 e 17 e o cultivar IAC-5 foram sensíveis a 8 mg/litro de Al^{3+} , porém tolerantes na presença de 6 mg/litro de Al^{3+} , sendo, portanto, considerados como tolerantes à toxicidade de Al^{3+} .

O cultivar BH-1146 e as linhagens 11, 12, 13, 19, 20 e 21 mostraram-se como tolerantes, mesmo quando se adicionaram 10 mg/litro de Al^{3+} nas soluções de tratamento. Esses germoplasmas foram considerados muito tolerantes.

4. CONCLUSÕES

1) Em condição de sequeiro, o cultivar BH-1146, tolerante ao alumínio tóxico, de porte alto, destacou-se quanto à produção de grãos em solos ácidos (porcentagem de saturação por bases, V, entre 33 e 38%) de Capão Bonito, enquanto a linhagem 12, tolerante ao alumínio, de porte médio, foi a mais produtiva em solos de moderada a alta fertilidade (V entre 59 e 75%).

2) Em condição de irrigação, as linhagens 4, 9 e 13, de porte médio a alto, e com moderada a alta tolerância ao alumínio tóxico, apresentaram a maior produção em Campinas, e a linhagem 8, de porte semi-anão, moderadamente sensível ao Al^{3+} , foi a mais produtiva em Tatuí.

3) Em relação à produção de grãos, considerando-se a média dos nove experimentos, destacaram-se, por ordem decrescente, o cultivar BH-1146 e as linhagens 13, 20 e 14.

4) As linhagens 7 e 8 e o cultivar Alondra-S-46 mostraram resistência às seis raças do agente causal da ferrugem-do-colmo em estádio de plântula, em casa de vegetação, e as linhagens 17 e 18, a cinco. Em condição de campo, no estádio de planta adulta, apresentaram menor área infectada por essa doença as linhagens 1, 2, 7, 8, 12 e 17 e o cultivar Alondra-S-46. As linhagens 10, 14, 15, 18, 19 e 22 e os cultivares BH-1146 e IAC-5 mostraram-se suscetíveis à doença, indicando a necessidade da incorporação de resistência às raças prevalentes do agente causal da ferrugem do colmo.

5) As linhagens 1, 5, 8 e 18 apresentaram-se com menores porcentagens de área infectada pelo agente causal da ferrugem da folha, em condição de infecção natural, em estádio de planta adulta.

6) As linhagens 3, 6 e 15 destacaram-se quanto à resistência ao oídio e a 8, à helmintosporiose.

7) As linhagens 2, 7, 8, 17 e 18 e o cultivar Alondra-S-46 mostraram plantas significativamente mais baixas que o 'BH-1146' e o 'IAC-5'.

8) A linhagem 18 foi sensível à toxicidade de Al^{3+} . As linhagens 7 e 8 e o cultivar Alondra-S-46 foram moderadamente sensíveis; as linhagens 3, 4 e 5 mostraram-se moderadamente tolerantes; as linhagens 1, 2, 6, 9, 14, 15, 16 e 17 e o cultivar IAC-5, tolerantes, e as linhagens 11, 12, 13, 19, 20 e 21 e o 'BH-1146', muito tolerantes.

SUMMARY

WHEAT BREEDING. XVIII: EVALUATION ON INBRED LINES FOR THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Twenty two inbred lines from the wheat breeding program at the Instituto Agrônômico of Campinas plus the cultivars BH-1146, Alondra-S-46 and IAC-5 were evaluated in field experiments carried out at Campinas, Capão Bonito and Tietê Experimental Stations, and at two farms located in the Paranapanema Valley, during the period 1984-1986. Grain yield, plant height, number of days from emergence to flowering and from emergence to maturation, percentage of lodged plants, head length, number of grain per spike and per spikelet, number of spikelets, weight of 100 grains, and resistance to stem and leaf rusts, to *Helminthosporium* sp. and to powdery mildew were evaluated under field conditions. Tests of resistance to stem and leaf rusts and to aluminum tolerance, were made in greenhouse and laboratory, respectively. At Capão Bonito and Paranapanema Valley the cultivar BH-1146 and the line 12 showed good grain yield in upland conditions. The lines 4, 9 and 13 at Campinas and the line 8 at Tatuí presented good productivity under sprinkler irrigation. The cultivar BH-1146 and the lines 13, 20 and 14 exhibited the highest grain yield considering the average of the nine expe-

periments. The lines 2, 7, 8, 17 and 18 and the cultivar Alondra-S-46 exhibited semi-dwarf type when compared to the tall cultivars BH-1146 and IAC-5. In relation to stem rust, the lines 7 and 8 and the cultivar Alondra-S-46 showed resistance at seedling stage to the six races and the lines 17 and 18 were resistant to five races, under greenhouse conditions. The lines 1, 2, 7, 8, 12 and 17, plus the cultivar Alondra-S-46 presented resistance to stem rust under field conditions. The lines 1, 5, 8 and 18 exhibited low levels of leaf rust under natural infection out in the field. The lines 11, 12, 13, 19, 20 and 21 as well as 'BH-1146' were tolerant to the presence of 10mg/liter of Al^{3+} in the nutrient solution.

Index terms: wheat, *Triticum aestivum* L., grain yield, plant height, stem and leaf rusts, tolerance, aluminum toxicity.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Nacional de Pesquisas de Trigo (EMBRAPA) os testes de resistência às ferrugens-do-colmo e da-folha em casa de vegetação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOVER, M. Melhoramento de variedades de trigo em São Paulo. In: ENCONTRO SOBRE TRITICULTURA. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1971. 26p.
- BARCELLOS, A.L. Ferrugem da folha do trigo no Brasil em 1984 e 1985. Ocorrência e virulência: In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. Passo Fundo, EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1986. p.117-131.
- CAMARGO, C.E.O. *Estudo de variedades de trigo para o Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ, 1972. 102+34 p. Tese (Doutoramento)
- & FELÍCIO, J.C. Melhoramento genético do trigo no Estado de São Paulo. *O Agrônomo*, Campinas, **38**(3):213-227, 1986.
- ; ————— ; FREITAS, J.G.; BARRCS, B.C.; CASTRO, J.L. & SABINO, J.C. Melhoramento do trigo. XII. Comportamento de novas linhagens e cultivares no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):669-685, 1985.
- ; KRONSTAD, W.E. & METZGER, R.J. Parent-progeny regression estimates and associations of height level, with aluminum toxicity and grain yield in wheat. *Crop Science*, **20**:355-358, 1980.
- & OLIVEIRA, O.F. Tolerância de cultivares de trigo a diferentes níveis de alumínio em solução nutritiva e no solo. *Bragantia*, Campinas, **40**:21-31, 1981.
- COELHO, E.T. Avaliação de resistência a ferrugem do colmo dos cultivares dos ensaios regionais de rendimento de variedades de trigo do CONE SUL (ERCOS). In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. Passo Fundo, EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1986. p.101-110.

- FELÍCIO, J.C.; BARROS, B.C.; CAMARGO, C.E.O. & BÄR W.H. Maracá (IAC-17) e Xavantes (IAC-18): cultivares de trigo para o Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **42**:15-25, 1983.
- HANSON, H.; BORLAUG, N.E. & ANDERSON, R.G. Wheat in the third world. Boulder, Colorado, Westview Press, 1982. 174p.
- JUNQUEIRA, P.C. & SILVA, J.R. *Perspectivas da cultura do trigo na Região Centro-Sul*. Relatório apresentado pelo Instituto de Economia Agrícola ao Grupo de Trabalho de Trigo do Estado de São Paulo do Ministério da Agricultura, 1986. 18p. (mimeografado)
- MEHTA, Y.R. *Doenças do trigo e seu controle*. São Paulo, Ceres, 1978. 190p.
- MOORE, D.P.; KRONSTAD, W.E. & METZGER, R.J. Screening wheat for aluminum tolerance. In: WORKSHOP ON PLANT ADAPTATIONS TO MINERAL STRESS IN PROBLEM SOILS, Beltsville, Maryland, 1976. *Proceedings*. p.287-295.
- SCHRAM, W.; FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G. & ALMEIDA, A.M.P. Resistência de cultivares de trigo em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul às principais doenças fúngicas. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, **10**:31-39, 1974.