

## **MELHORAMENTO DO TRIGO: XXII. COMPORTAMENTO DE LINHAGENS ORIGINÁRIAS DE TRIGOS DE INVERNO E DE PRIMAVERA NO ESTADO DE SÃO PAULO<sup>(1)</sup>**

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO <sup>(2,5)</sup>, JOÃO CARLOS FELÍCIO <sup>(2,5)</sup>,  
ANTONIO WILSON PENTEADO FERREIRA FILHO <sup>(2,5)</sup>, JOSÉ GUILHERME  
DE FREITAS <sup>(2,5)</sup>, RUI RIBEIRO DOS SANTOS <sup>(3)</sup> e JOSÉ CARLOS SABINO <sup>(4, 5)</sup>

### **RESUMO**

Compararam-se entre si vinte e quatro linhagens e um cultivar comercial de trigo quanto à produção de grãos, componentes da produção e resistência às doenças, através de ensaios instalados em diferentes localidades paulistas, em condição de irrigação por aspersão e de sequeiro. Em casa de vegetação, efetuaram-se estudos de resistência às misturas de raças prevaletentes dos agentes causais da ferrugem-do-colmo e da folha e, em condições de laboratório, estudos da tolerância ao alumínio, em soluções nutritivas. As linhagens IAC-156 e IAC-141 salientaram-se quanto à produção de grãos em condição de irrigação por aspersão e as linhagens IAC-139, IAC-143, IAC-152 e IAC-157 em condição de sequeiro. Em relação

---

(1) Com verba suplementar do Acordo do Trigo entre as Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema e a Secretaria da Agricultura, por intermédio do Instituto Agronômico. Recebido para publicação em 29 de março e aceito em 11 de setembro de 1989.

(2) Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13.001 Campinas (SP).

(3) Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, IAC.

(4) Estação Experimental de Tietê, IAC.

(5) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

à ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*), as linhagens IAC-142, IAC-144, IAC-145, IAC-146, IAC-148, IAC-149, IAC-150, IAC-152, IAC-153, IAC-157 e IAC-158 e o 'Alondra-S-46' exibiram resistência às duas misturas de raças prevalentes, em estágio de plântula. As linhagens IAC-143 e IAC-150 apresentaram resistência em estágio de plântula às três misturas de raças prevalentes de ferrugem-da-folha (*P. recondita*) em casa de vegetação. Esses genótipos também foram resistentes a essa ferrugem em condição de infecção natural no campo, no estágio de planta adulta. As linhagens IAC-140, IAC-143, IAC-145, IAC-150 e IAC-153 mostraram-se resistentes ao oídio, em condição de campo. As linhagens IAC-139, IAC-143, IAC-145, IAC-146, IAC-152, IAC-154, IAC-155 e IAC-158 e o cultivar Alondra-S-46 exibiram plantas de porte baixo. A IAC-147 mostrou ser fonte genética do caráter espiga comprida; a IAC-142, de maior número de espiguetas por espiga; IAC-146 e IAC-147, de maior número de grãos por espiga; IAC-146, IAC-147 e IAC-148, de maior número de grãos por espiguetas, e IAC-157, de grãos mais pesados. As linhagens IAC-143, IAC-149, IAC-150 e IAC-156 foram as mais tolerantes à toxicidade de  $Al^{3+}$ , porém num grau significativamente menor em relação ao 'BH-1146'.

**Termos de indexação:** trigo, melhoramento genético, cultivares, linhagens, produção de grãos, ferrugem-do-colmo e da-folha, toxicidade de alumínio.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos primórdios da agricultura, os trigos evoluíram dentro de dois grandes agrupamentos de genes: os de hábito de inverno e os de hábito de primavera, e em um terceiro agrupamento pequeno: os trigos facultativos. Os termos "trigo de inverno" e "trigo de primavera" têm sentido muito mais amplo do que a estação na qual a cultura é conduzida (HANSON et al., 1982).

Os trigos de hábito de inverno são semeados no outono. As plântulas usualmente emergem e perfilham antes do inverno, permanecendo num estágio inativo durante os meses de frio. As plantas iniciam crescimento rápido na primavera e maturam no verão após um crescimento de nove a onze meses. Os trigos de hábito de inverno requerem vernalização (exposição pelo menos de algumas semanas entre 1 e 5°C) antes de mudar do estágio vegetativo para a fase reprodutiva, que inclui o emborrachamento, o espigamento, o florescimento e a formação de grãos (HANSON et al., 1982).

Trigos de primavera, em contraste, têm um ciclo de crescimento contínuo, geralmente de três a seis meses, não apresentando período de inatividade; não sobrevivem quando mantidos sob baixas temperaturas. Em áreas de inverno severo, são plantados na primavera depois das últimas geadas.

Os dois grandes agrupamentos de genes possuem outras diferenças. Muitos trigos de inverno carregam resistência para doenças comuns no seu ambiente de cultivo, tais como o oídio, ferrugem linear e septoriose. Alguns deles apresentam grande tolerância à seca em relação aos de primavera. Por outro la-

do, os de primavera têm melhor resistência à ferrugem-do-colmo e ao carvão. Ambos os agrupamentos carregam genes para alto potencial produtivo, que parece caráter distinto ou, algumas vezes, aditivo, quando foram feitos cruzamentos entre si (HANSON et al., 1982).

O hábito de primavera difere do de inverno por um par de genes dominantes (POEHLMAN, 1959).

A Universidade Estadual de Oregon, EUA, em convênio com o Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México, e outras instituições vêm coordenando um programa de melhoramento visando explorar a variabilidade genética dos trigos de inverno e primavera, os quais são cruzados em Oregon e as sementes  $F_1$ , plantadas no México. As sementes em geração  $F_2$  são distribuídas a dezenas de países interessados em aproveitar o potencial genético existente nesse material, visando aumentar a produtividade dos trigos de inverno ou primavera, conforme o caso.

O programa de melhoramento genético do trigo no Instituto Agronômico (IAC) tem por finalidade o desenvolvimento de cultivares com maior produtividade, porte semi-anão, palha forte (resistência ao acamamento), maior fertilidade da espiga, maior perfilhamento, precocidade (100-120 dias), resistência à degrana, resposta à adubação (principalmente nitrogenada), índice de colheita mais alto, adaptação ampla, resistência às doenças, eficiência à absorção e utilização de P e N, melhores qualidades nutritivas e tecnológicas (CAMARGO, 1987).

O Instituto Agronômico introduz anualmente cem populações híbridas de Oregon, provenientes de cruzamentos entre trigos de inverno e de primavera, as quais são selecionadas nas condições paulistas visando à obtenção de linhagens para serem utilizadas como cultivares (SÃO PAULO, 1979-1987). O presente trabalho tem por objetivo avaliar 24 linhagens de trigo obtidas por seleção nessas populações em diferentes regiões paulistas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Genealogia dos genótipos estudados

A genealogia e a relação das vinte e quatro linhagens encontram-se a seguir.

IAC-136 – Yaktana/Norin 10 Brevor//Narino 59/3/Hyslop/4/Ciano/Gallo;

IAC-137 – Nainari/Dijon//Vogel Selection// 50-18/4/Santa Catalina/5/Kalyansona/Bluebird;

IAC-138 – Sava/Oliva;

- IAC-139 – Aobakomughi/Pavon 76;  
IAC-140 – Pumafen/Lilifen//Protor;  
IAC-141 e IAC-142 – Hyslop 706/Flicker ;  
IAC-143 e IAC-144 – Pumafen/Lilifen//Alondra;  
IAC-145, IAC-146, IAC-147, IAC-148 e IAC-150 – Backa/Alondra;  
IAC-149 – Capitole/Bluetit;  
IAC-151 – Pumafen/Lilifen//Bluetit;  
IAC-152 – Vilmorin 29\*/Vogel 7353//Sparrow;  
IAC-153 – Rannaja/Leonardo 13/4/Tezanos Pintos Precoz//IRN 46/Ciano/3/Cris;  
no/3/Chris;  
IAC-154 e IAC-155 – Lilifen/Nadadores 63//Lilifen/Bezostaja/3/Alondra;  
IAC-156 – Lilifen\*2//2 Dijon/8316/3/Pavon;  
IAC-157 – Fundulea 133-67/4/Correcaminos//INIA/3/Tobari 66/Candealfen//Blue-  
bird;  
IAC-158 e IAC-159 – Cruzamento desconhecido/3/Chris//Era/1161-6.

Como controle, foi utilizado o cultivar Alondra-S-46, selecionado pelo CIMMYT e introduzido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, EMBRAPA, onde foi submetido a nova seleção.

## 2.2. Ensaios conduzidos em diferentes locais paulistas

Foi utilizado 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 suco, equivalendo a 1.200 por parcela, com uma área útil de colheita de 3m<sup>2</sup>.

Em 1983 foi semeado um ensaio no Centro Experimental de Campinas e, em 1984, três experimentos nos seguintes locais: Centro Experimental de Campinas; Fazenda Nossa Senhora da Penha, município de Florínea, e Estação Experimental de Tietê. Em 1985, realizaram-se três ensaios nos locais de 1984, à exceção do de Campinas, que foi plantado na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul e, em 1986, dois ensaios: um na Fazenda Lagoa, município de Maracá, e o outro em Tietê

Na instalação dos ensaios, retiraram-se amostras compostas desses locais, encontrando-se, no quadro 1, os resultados obtidos pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, IAC.

QUADRO 1. Análises das amostras compostas dos solos dos locais onde foram instalados os ensaios de linhagens e cultivares de trigo no período 1983-86<sup>(1)</sup>

Determinações	Tietê		Campinas		Monte Alegre do Sul		Florínea		Maracá		
	1984	1985	1986	1983	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1986
P.resina ( $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ )	64	52	41	38	45	49	72	79	25		
M.O.(%)	2,4	3,0	3,2	3,1	3,3	2,2	1,5	3,1	3,4		
pH ( $\text{CaCl}_2$ )	5,1	5,1	5,2	5,1	5,5	5,0	5,0	5,2	5,6		
K (meq/100 $\text{cm}^3$ )	0,55	0,50	0,58	0,22	0,20	0,17	0,18	0,31	0,19		
Ca "	4,7	4,6	4,5	3,1	3,3	2,3	2,9	3,8	5,1		
Mg "	1,1	1,0	1,1	1,3	1,4	0,8	0,6	1,1	1,6		
H + Al "	2,8	2,9	2,1	3,6	2,5	2,7	2,5	2,6	2,4		
S "	6,4	6,1	6,2	4,6	4,9	3,3	3,7	5,2	6,9		
T "	9,2	9,0	8,3	8,2	7,4	6,0	6,2	7,8	9,3		
V(%)	70	68	75	56	66	55	60	67	74		

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

Os experimentos efetuados em Campinas e Monte Alegre do Sul foram irrigados por aspersão, e os demais não foram irrigados.

Foram coletados os seguintes dados:

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

*Oídio:* A avaliação de oídio causado por *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* efetuou-se em cada parcela no estágio de planta adulta, em condições naturais de infecção, empregando-se uma escala de 0 a 99% de área infectada, apresentada por MEHTA (1978), onde 0 é considerado imune; 1 a 5%, resistente; 6 a 25%, moderadamente resistente; 26 a 50%, suscetível, e 51 a 99%, altamente suscetível.

*Ciclo da emergência ao florescimento:* Efetuando contagens por parcela individual do número de dias da emergência das plântulas ao pleno florescimento.

*Ciclo da emergência à maturação:* Efetuando 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, em diferentes pontos de cada parcela, na época de maturação, a distância, em centímetros, do nível do solo ao ápice da espiga, excluindo as aristas.

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

*Número de espiguetas:* Computando o número médio de espiguetas de dez espigas tomadas ao acaso de cada parcela.

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

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

*Peso de cem grãos:* Considerando o peso, em gramas, de cem grãos tomados ao acaso da produção total de cada parcela.

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

As características comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga e por espiguetas foram somente avaliadas nos ensaios de Campinas (1983 e 1984) e Florínea (1984 e 1985). O peso de cem grãos foi determinado nos mesmos ensaios, com exceção do de Florínea (1985).

### 2.3. Ensaios em condição de casa de vegetação e laboratório

#### *Resistência a raças dos agentes causais de ferrugem-do-colmo e da-folha*

As sementes dos genótipos estudados foram remetidas ao Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA, Passo Fundo (RS), para identificação, quanto à resistência em estádio de plântula, em condições de casa de vegetação, a duas misturas de raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, agente causal da ferrugem-do-colmo (mistura 1: raças G15, G17, G18, G19, G20 e G21, e mistura 2: raças G22, G23 e G24) e a três misturas de raças de *P. recondita*, agente causal da ferrugem-da-folha (mistura 1: raças B27 e B29; mistura 2: raças B30, B31 e B32, e mistura 3: raças B25, B26, B27, B29, B30, B31, B32 e B33), de ocorrência comum no Brasil (BARCELLOS, 1986, e COELHO, 1986).

#### *Tolerância à toxicidade de alumínio*

As linhagens e os cultivares Alondra-S-46 e BH-1146 foram testados para tolerância a 0, 2, 4, 6, 8 e 10mg/litro de  $Al^{3+}$  em soluções nutritivas, empregando-se duas repetições, conforme método de CAMARGO & OLIVEIRA (1981); CAMARGO et al. (1985) e MOORE et al. (1976).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadrados médios das análises da variância individuais das produções médias em quilograma/hectare das linhagens e do cultivar Alondra-S-46, estudados no período 1983-86, em diferentes regiões paulistas, encontram-se no quadro 2. Os dados mostraram efeitos significativos ao nível de 1% para genótipos, em todos os experimentos, com exceção do de 1986 em Tietê, que foi significativo ao nível de 5%.

QUADRO 2. Quadros médios das análises estatísticas individuais para produção de grãos das linhagens e cultivares de trigo estudados em três ensaios realizados em condição de irrigação por aspersão e em seis em condição de sequeiro, no período 1983-86

Causas de variação	Q.M.											
	G.L.		Campinas		M.A. Sul		Florínea		Maracá		Tietê	
			1983	1984	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1985
Repetições	2		247.508	274.718	918.599	2.502.999**	441.480	449.508*	7.403.201**	9.742.042**	880.465	
Linhagens e/ou Cultivares	24		430.097**	263.466**	1.061.415**	204.531**	604.155**	457.358**	889.695**	3.901.906**	1.078.339*	
Resíduo	48		150.457	109.902	413.155	88.770	213.749	90.083	199.016	895.813	602.268	
												kg/ha

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



Os quadrados médios da análise da variância conjunta das produções médias dos genótipos nos experimentos em condição de irrigação por aspersão em Campinas (1983 e 1984) e Monte Alegre do Sul (1986) encontram-se no quadro 3. Os resultados exibiram efeitos altamente significativos para experimentos e interação genótipos x experimentos, porém os efeitos de genótipos foram não-significativos.

Através do teste de Tukey aplicado ao nível de 5% para a comparação das médias de produção de grãos dos tratamentos dos ensaios com irrigação por aspersão – Quadro 4 – verificou-se, no de 1983 em Campinas, que apenas a linhagem IAC-150, que produziu 2.615kg/ha, diferiu significativamente do 'Alondra-S-46', com 1.333kg/ha. Destacaram-se também, quanto à produção de grãos, as linhagens IAC-140, IAC-147 e IAC-148, com produções de 2.491, 2.435 e 2.491kg/ha respectivamente. No ensaio de 1984, em Campinas, a linhagem IAC-143 foi a mais produtiva, com 2.486kg/ha, somente diferindo, porém, da menos produtiva, IAC-159, com 1.420kg/ha. No ensaio de Monte Alegre do Sul, as linhagens IAC-139 e IAC-151 exibiram as maiores produções de grãos, 4.022 e 4.012kg/ha respectivamente, porém somente diferiram da IAC-147, com 1.682kg/ha. Considerando-se a média do conjunto dos experimentos conduzidos em condição de irrigação por aspersão, as linhagens IAC-156 e IAC-141 produziram, respectivamente, 2.709 e 2.606kg/ha, enquanto 'Alondra-S-46' produziu 2.414kg/ha; contudo, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Os quadrados médios da análise da variância conjunta das produções médias de grãos dos genótipos dos ensaios em condição de sequeiro, na região do Vale do Paranapanema, em Florínea (1984 e 1985) e em Maracaí (1986), encontram-se no quadro 3. Os dados mostraram efeitos altamente significativos para experimentos e interação genótipos x experimentos e não-significativos para genótipos.

As produções médias de grãos dos genótipos dos ensaios da região do Vale do Paranapanema em 1984-86 encontram-se no quadro 5. No de Florínea, em 1984, a linhagem IAC-141 mostrou a maior produção de grãos (1.785kg/ha), diferindo ao nível de 5%, porém, apenas das linhagens IAC-152 e IAC-159, com produções de 680 e 770kg/ha respectivamente. Em 1985, os genótipos mais produtivos foram IAC-139 (3.733kg/ha), Alondra-S-46 (3.549kg/ha), IAC-141 (3.450kg/ha) e IAC-138 (3.440kg/ha), que somente diferiram da linhagem menos produtiva, IAC-154 (1.840kg/ha). No ensaio de Maracaí, a linhagem IAC-142 (2.044kg/ha) apresentou a maior produção de grãos, diferindo do cultivar Alondra-S-46 (910kg/ha). Nesse experimento, destacaram-se também as linhagens IAC-150 (1.751kg/ha), IAC-141 (1.750kg/ha), IAC-148 (1.730kg/ha), IAC-156 (1.722kg/ha) e IAC-139 (1.658kg/ha). Considerando a média dos três ensaios, instalados na região do Vale do Paranapanema (municípios de Florínea e Maracaí), em condição de sequeiro (Quadro 5), verificou-se não haver diferenças significativas entre os genótipos estudados devido a uma significativa interação genótipo x experimento utilizada como quadrado médio residual no teste de Tukey (Quadro

3). Nessas condições, destacaram-se quanto à produção de grãos as linhagens IAC-141 (2.328kg/ha), IAC-142 (2.141kg/ha) e IAC-139 (2.132kg/ha).

Os quadrados médios da análise da variância conjunta das produções médias de grãos em quilograma/hectare dos genótipos estudados nos ensaios instalados em condição de sequeiro, na Estação Experimental de Tietê, no período 1984-86, encontram-se no quadro 3. Os resultados mostraram efeitos altamente significativos para genótipos, experimentos e genótipos x experimentos.

No ensaio de Tietê, em 1984, as linhagens IAC-139 (2.267kg/ha) e IAC-147 (2.133kg/ha) obtiveram a maior produção de grãos, diferindo das linhagens IAC-140 (689kg/ha), IAC-141 (400kg/ha), IAC-142 (100kg/ha) e IAC-156 (445kg/ha), que foram as menos produtivas, devido à ocorrência de encharcamento no solo durante os seus períodos de florescimento (Quadro 5). Em 1985, a IAC-139 mostrou a maior produção (6.667kg/ha), diferindo das linhagens IAC-136, IAC-140, IAC-142, IAC-149, IAC-153 e IAC-156, com produções de 3.592, 3.093, 2.773, 1.636, 3.558 e 1.521kg/ha respectivamente. No ensaio de 1986, apesar de não haver diferença significativa entre os genótipos estudados, pelo teste de Tukey ao nível de 5%, a linhagem IAC-139 (3.499kg/ha) mostrou a maior produção de grãos. Considerando em conjunto os três ensaios conduzidos em Tietê, verificou-se, pela análise da variância, efeitos altamente significativos para genótipo, experimento e interação genótipo x experimento (Quadro 3). Através do teste de Tukey aplicado ao nível de 5%, observa-se (Quadro 5) que a linhagem IAC-139 apresentou a maior produção (4.144kg/ha), diferindo apenas das linhagens IAC-140 (1.873kg/ha), IAC-142 (1.623kg/ha), IAC-149 (2.055kg/ha) e IAC-156 (1.174kg/ha).

Analisando-se em conjunto os seis ensaios em condição de sequeiro, verificou-se efeito significativo ao nível de 5% para genótipo e significativo ao nível de 1% para ensaio e interação genótipo x ensaio (Quadro 5). Pelo teste de Tukey, observou-se que IAC-139 (3.138kg/ha) foi o mais produtivo, diferindo apenas do IAC-149 (1.804kg/ha) e do IAC-156 (1.597kg/ha). Destacaram-se também quanto à produção de grãos as linhagens IAC-143 (2.488kg/ha), IAC-152 (2.498kg/ha) e IAC-157 (2.664kg/ha).

Os graus médios de infecção de ferrugem-do-colmo e da-folha e oídio, nos genótipos, em cada experimento, em 1983-86, encontram-se no quadro 6.

Em relação à ferrugem-da-folha, destacaram-se, quanto à resistência em planta adulta, as linhagens IAC-136, IAC-145, IAC-147 e IAC-148, com reações variando de 0 a 10S. Nas mesmas condições, as linhagens IAC-137, IAC-139, IAC-141, IAC-149, IAC-151, IAC-153, IAC-155, IAC-157 e IAC-158 foram suscetíveis à ferrugem-da-folha, exibindo, em pelo menos um dos experimentos, um grau de infecção variando entre 40 e 80S. As linhagens IAC-139, IAC-152 e IAC-157, em condição de sequeiro, e IAC-141, IAC-144 e IAC-151, em condição de irrigação por aspersão, que se apresentaram entre as mais produtivas, mostraram-se sensíveis à ferrugem-da-folha, sugerindo, portanto, a necessidade de incorporar, nesses genótipos, resistência genética ao agente causal dessa moléstia.

QUADRO 3. Quadrados médios das análises estatísticas conjuntas para produção de grãos das linhagens e cultivares de trigo estudados em três ensaios efetuados em condição de irrigação por aspersão e em seis ensaios em condição de sequeiro (três na região do Vale do Paranapanema e três na Estação Experimental de Tietê), no período 1983-86

Causas de variação	Em condição de irrigação por aspersão(1)		Vale do Paranapanema(2)		Em condição de sequeiro			
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	Tietê	Q.M.		
	kg/ha		kg/ha		kg/ha			
Experimentos	2	46.295.612**	2	74.390.707**	2	146.066.547**	5	103.469.916**
Linhagens e/ou cultivares	24	377.670	24	493.349	24	3.509.245**	24	1.740.872*
Linhagens e/ou cultivares x experimentos	48	688.654**	48	386.348**	48	1.180.347**	120	1.080.822**
Resíduo	150	234.802	150	170.886	150	783.414	300	477.150

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

(1) Campinas, 1983 e 1984, e Monte Alegre do Sul, 1986.

(2) Florínea, 1984 e 1985, e Matracá, 1986.

QUADRO 4. Produção média de grãos e média geral das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios instalados no Centro Experimental de Campinas e na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul em condição de irrigação por aspersão

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas				Monte Alegre do Sul				Média	
	1983		1984		1985					
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1. IAC-136	2267abc	170	2013ab	141	3175ab	82	2485	103		
2. IAC-137	2137abc	160	1897ab	133	3040ab	78	2358	98		
3. IAC-138	1914abc	144	2004ab	140	3718a	96	2546	105		
4. IAC-139	1547abc	116	1865ab	131	4022a	104	2478	103		
5. IAC-140	2491ab	187	1527ab	107	3280a	85	2433	101		
6. IAC-141	2019abc	151	2153ab	151	3646a	94	2606	108		
7. IAC-142	1719abc	129	2263ab	158	3346a	86	2443	101		
8. IAC-143	2123abc	159	2486a	174	2978ab	77	2529	105		
9. IAC-144	1848abc	139	1823ab	128	3718a	96	2463	102		
10. IAC-145	2101abc	158	1608ab	113	2583ab	67	2098	87		
11. IAC-146	2335abc	175	1520ab	106	2227ab	57	2027	84		
12. IAC-147	2435ab	183	1930ab	135	1682b	43	2016	84		
13. IAC-148	2491ab	187	1489ab	104	3496a	90	2492	103		
14. IAC-149	1682abc	126	1589ab	111	2774ab	71	2015	83		
15. IAC-150	2615a	196	1851ab	130	2161ab	56	2209	92		
16. IAC-151	1753abc	132	1585ab	111	4012a	103	2450	101		
17. IAC-152	1659abc	124	1619ab	113	3402a	88	2227	92		
18. IAC-153	1941abc	146	1708ab	120	3342a	86	2331	97		
19. IAC-154	1941abc	146	1648ab	115	2808ab	72	2132	88		
20. IAC-155	1190c	89	1726ab	121	2958ab	76	1958	81		
21. IAC-156	2226abc	167	2351ab	165	3550a	91	2709	112		
22. IAC-157	1417abc	106	1666ab	117	3729a	96	2271	94		
23. IAC-158	2040abc	153	1436ab	101	3442a	89	2306	96		
24. IAC-159	1655abc	124	1420b	99	3592a	93	2223	92		
25. Alondra-S-46	1333bc	100	1428ab	100	3881a	100	2414	100		
F(Genótipos)	2,86**		2,40*		2,57*		< 1,00			
d.m.s.(Tukey a 5%)	1238		1058		2052		830			
CV%	19,84		18,57		19,94		20,88			

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

QUADRO 5. Produção média de grãos e média geral das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios instalados na Fazenda Nossa Senhora da Penha, em Fiorineia, em Fiorineia, na Fazenda Lagoa, em Matracai e na Estação Experimental de Tietê em condição de sequeiro

Linhagens e/ou Cultivares	Região do Vale do Parapananema						Estação Experimental de Tietê						Média geral					
	Fiorineia			Matracai			1984			1985			1986			Média	%	
	1984			1985			1984			1985			1986					
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha			%
1-IAC-136	1186ab	103	3433a	97	646cd	71	1755	94	1811a-d	127	3592bcd	73	2059a	93	2487a-d	87	2121ab	90
2-IAC-137	1184ab	103	2294ab	65	476d	52	1318	70	1511a-d	106	3722a-d	76	2680a	121	2638a-d	92	1978ab	84
3-IAC-138	1016ab	88	3440a	97	1028bcd	113	1828	98	1022a-d	72	3530a-d	72	2868a	129	2473a-d	87	2150ab	91
4-IAC-139	1005ab	87	3733a	105	1658ab	172	2132	114	2267a	159	6667a	135	3499a	157	4144a	145	3138a	133
5-IAC-140	1532ab	132	2599ab	73	1564abc	182	1898	101	689bcd	48	3093bcd	63	1837a	83	1873bcd	66	1886ab	80
6-IAC-141	1785a	154	3450a	97	1750ab	192	2328	124	400cd	28	4061a-d	82	2081a	94	2181a-d	76	2255ab	95
7-IAC-142	1363ab	118	3015ab	85	2044a	225	2141	114	100d	7	2773bcd	56	1996a	90	1623cd	57	1882ab	80
8-IAC-143	844ab	73	3104ab	87	1121a-d	123	1690	90	1600abc	113	5610ab	114	2647a	119	3286abc	115	2488ab	105
9-IAC-144	1313ab	114	3160ab	89	1493abc	164	1989	106	1944ab	137	3858a-d	78	2181a	98	2661a-d	93	2325ab	96
10-IAC-145	911ab	79	2794ab	79	1007bcd	111	1571	84	1433a-d	101	3865a-d	78	2028a	91	2442a-d	85	2006ab	85
11-IAC-146	1100ab	95	2635ab	74	1253a-d	138	1663	89	1089a-d	77	3994a-d	81	1892a	85	2325a-d	81	1994ab	84
12-IAC-147	1029ab	89	2392ab	67	1087bcd	119	1503	80	2193a	150	4581abc	93	1304a	59	2673a-d	94	2088ab	88
13-IAC-148	1074ab	93	2259ab	64	1730ab	190	1638	88	1389a-d	98	3859a-d	78	2925a	132	2724a-d	95	2181ab	92
14-IAC-149	1464ab	127	2630ab	74	1751ab	192	1948	104	833a-d	59	4016a-d	33	3085a	139	2055cd	72	1804b	76
15-IAC-150	1130ab	98	3217ab	91	1387a-d	152	1911	102	1367a-d	96	4743ab	96	2138a	96	2749a-d	96	2330ab	99
16-IAC-151	680b	59	3150ab	89	892bcd	98	1574	84	1800abc	127	5397ab	110	3068a	138	3421abc	120	2498ab	106
17-IAC-152	960ab	83	2949ab	83	1195a-d	131	1698	91	1100a-d	77	3558bcd	72	1959a	88	2205a-d	77	1952ab	83
18-IAC-153	1362ab	118	1840b	52	1345a-d	148	1516	81	1289a-d	91	4806ab	98	1802a	81	2632a-d	92	2074ab	88
19-IAC-154	1021ab	89	2580ab	73	1169a-d	128	1590	85	1333a-d	94	4931ab	98	3102a	140	3089a-d	108	2340ab	99
20-IAC-155	1473ab	128	2866ab	81	1722ab	189	2021	108	445cd	31	1556a	70	1174d	41	1597b	68	2000ab	83
21-IAC-156	1089ab	93	3068ab	86	1266a-d	139	1801	96	1632abc	115	4228a-d	86	1950a	88	2600a-d	91	2200ab	93
22-IAC-157	770b	67	3063ab	86	1445a-d	159	1759	94	1378a-d	97	4263a-d	87	2769a	125	2805a-d	98	2282a-d	97
23-IAC-158	1153ab	100	3549a	100	910bcd	100	1871	100	1422a-d	100	4928ab	100	2223a	100	2858a-d	100	2364ab	100
F (Genótipos)	2,30*		2,83*		5,08*		1,28		4,47**		4,36**		1,79*		2,97**		1,61*	
d.m.s. (Tukey a 5%)	951		1476		958		1135		1424		3022		2478		1985		1300	
CV%	26,41		15,82		23,50		23,28		33,32		23,09		32,84		34,04		31,57	

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

QUADRO 6. Graus de infecção (porcentagem de área infectada e tipo de pústula) de ferrugem-da-folha e do-colmo, e oídio, em estado de planta adulta, nos ensaios de linhagens e/ou cultivares de trigo semeados em 1983-86, nos municípios de Campinas, Monte Alegre do Sul, Florínea e Tietê

Linhagens e/ou Cultivares	Ferrugem-da-folha						Ferrugem-do-colmo			Oídio								
	Campinas		M.A. do Sul		Florínea		Tietê		Campinas		M.A. do Sul		Florínea		Tietê			
	1983		1984		1986		1985		1986		1984		1986		1985		1985	
1. IAC-136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2. IAC-137	30S	13S	10S	5S	10S	10S	10S	10S	40S	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. IAC-138	30S	20S	10S	5S	10S	10S	10S	10S	30S	0	0	0	0	0	0	0	0	30
4. IAC-139	40S	20S	5S	5S	20S	30S	20S	30S	30S	1S	1S	1S	1S	0	0	0	0	0
5. IAC-140	5S	18S	0	1S	5S	10S	5S	10S	3S	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. IAC-141	60S	13S	20S	10S	20S	10S	40S	40S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
7. IAC-142	30S	13S	1S	10S	1S	10S	30S	30S	0	1S	0	10	0	10	0	0	0	20
8. IAC-143	20S	8S	0	0	0	0	5S	5S	5S	8S	1S	0	0	0	0	0	0	0
9. IAC-144	30S	5S	0	1S	0	1S	5S	5S	0	5S	0	20	0	0	0	0	0	0
10. IAC-145	10S	3S	0	1S	0	1S	10S	10S	10S	3S	0	10	0	10	0	0	0	10
11. IAC-146	20S	1S	0	0	0	0	5S	0	0	1S	0	40	0	40	0	0	0	60
12. IAC-147	0	1S	0	0	0	0	0	0	0	1S	0	20	0	20	0	0	0	70
13. IAC-148	0	0	0	0	0	0	5S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
14. IAC-149	40S	8S	0	20S	0	20S	5S	5S	0	8S	0	40	0	40	0	0	0	10
15. IAC-150	20S	1S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. IAC-151	40S	13S	0	1S	0	1S	5S	5S	20S	0	0	20	0	20	0	0	0	0
17. IAC-152	30S	13MS	0	1S	0	1S	5S	5S	0	0	0	30	0	30	0	0	0	5
18. IAC-153	40S	8S	5S	10S	5S	10S	5S	10S	10S	1S	0	0	0	0	0	0	0	10
19. IAC-154	30S	5S	0	0	0	0	5S	5S	0	0	0	60	0	60	0	0	0	10
20. IAC-155	30S	25S	40S	1S	20S	1S	20S	40S	40S	0	0	20	0	20	0	0	0	20
21. IAC-156	20S	8S	0	10S	0	10S	5S	10S	10S	0	0	20	0	20	0	0	0	0
22. IAC-157	80S	8S	5S	1S	10S	1S	10S	10S	0	0	0	40	0	40	0	0	0	5
23. IAC-158	20S	20S	10S	10S	30S	10S	30S	40S	40S	0	0	60	0	60	0	0	0	5
24. IAC-159	10S	13S	0	10S	20S	10S	20S	30S	30S	0	0	20	0	20	0	0	0	10
25. Alondra-S-46	30S	8S	20S	1S	5S	0	5S	0	0	0	0	5S	0	60	0	0	0	30

t = traços (apenas algumas pústulas); S = reação de suscetibilidade; MS = reação de moderada suscetibilidade.

No período estudado, não houve ocorrência de condições naturais favoráveis para infecção do agente causal da ferrugem-do-colmo. Somente nos ensaios de Campinas (1983 e 1984), houve pequena incidência dessa ferrugem. O cultivar Alondra-S-46 e as linhagens IAC-143 e IAC-149 exibiram reações médias, variando entre 5 e 8S, sendo esta a maior verificada nos ensaios.

Em relação ao oídio, destacaram-se, quanto à resistência em planta adulta, as linhagens IAC-140, IAC-143, IAC-145, IAC-150 e IAC-153, com graus de infecção entre 0 e 10. IAC-138, IAC-146, IAC-147, IAC-154 e IAC-158 e o cultivar Alondra-S-46 mostraram-se altamente suscetíveis.

As reações das linhagens e do cultivar Alondra-S-46 (estádio de plântula) a *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* e *P. recondita*, em casa de vegetação, encontram-se no quadro 7. As linhagens IAC-142, IAC-144, IAC-145, IAC-146, IAC-148, IAC-149, IAC-150, IAC-152, IAC-153, IAC-157 e IAC-158 e o 'Alondra-S-46' foram resistentes às duas misturas de raças prevalecentes do agente causal da ferrugem-do-colmo, em condições de casa de vegetação, constituindo fontes genéticas de valor ao programa de melhoramento do trigo no Instituto Agrônomo. As linhagens IAC-143 e IAC-150 mostraram-se resistentes às três misturas de raças prevalecentes do agente causal da ferrugem-da-folha, em estágio de plântula, e exibiram um grau máximo de infecção em condições de campo igual a 20S, constituindo, portanto, germoplasmas de valor ao programa de melhoramento genético. As linhagens IAC-142, IAC-144, IAC-145, IAC-146, IAC-148 e IAC-157 e 'Alondra-S-46' foram resistentes às misturas de raças 1 e 2, porém exibiram plântulas segregando entre as reações 0;e4 quando testadas para a mistura de raças 3, da ferrugem-da-folha. Essas linhagens mostraram um grau máximo de infecção, em condições naturais, em estágio de planta adulta, variando entre 5 e 30S, com exceção da IAC-157, que apresentou uma reação de 80S. Isso sugere que a raça à qual a linhagem IAC-157 é suscetível foi a prevalecente nas condições estudadas. As linhagens IAC-136 e IAC-147 apresentaram-se como as mais resistentes à ferrugem-da-folha em condição de campo com reações máximas de 0 e tS respectivamente, porém foram somente testadas às misturas de raças 1 e 2, da ferrugem-da-folha, tendo IAC-136 se mostrado segregante para a mistura de raças 1 e resistente à mistura de raças 2, e a IAC-147, resistente às duas misturas de raças para as quais foi testada. Ambas poderiam ser boas fontes de resistência à ferrugem-da-folha, desde que fosse confirmado uma possível reação de resistência à mistura de raças 3.

Os quadrados médios das análises da variância conjuntas para a altura da planta, ciclo da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, comprimento da espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga e por espiguetas e peso de cem grãos dos genótipos estudados, em 1983-86, encontram-se no quadro 8. Os resultados mostraram, para todas as características consideradas, efeitos altamente significativos para genótipos, experimentos e interação genótipos x experimentos.

QUADRO 7. Reações das linhagens e cultivares de trigo (estádio de plântula) às misturas de raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* e *P. recondita* em condições controladas de casa de vegetação, do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (EMBRAPA), Passo Fundo, RS

Linhagens e/ou Cultivares	Raças de <i>P. graminis tritici</i>		Raças de <i>P. recondita</i>		
	G15 + G17 + G18 + + G19 + G20 + G21	G22 + G23 + + G24	B27 + B29	B30 + B31 + + B32	B25 + B26 + B27 + B29 + B30 + B31 + + B32 + B33
1. IAC-136	3	3	2e3	2	
2. IAC-137	2e1P3	1	3,1	4,0;	
3. IAC-138	2	2e3	3	3e2	
4. IAC-139	3	2	4-0;,0;	3-0;	
5. IAC-140	3	3	3-0;	4-2,2	
6. IAC-141	0;1e	1	0;,1P3-0;	0;	0;e3
7. IAC-142	1	1	0;	0;	0;e3
8. IAC-143	0;e1P3	0;	0;	0;	2P2
9. IAC-144	1+	1	0;	0;	0;e3
10. IAC-145	0;e1	0;	0;	0;	0;e3
11. IAC-146	1	1	0;,1	1	0;-3
12. IAC-147	1+		1	0;	
13. IAC-148	0;	0;	0;	0;	0;,1P4
14. IAC-149	1	1	0;	0;,1P3	0;-3
15. IAC-150	1	0;	0;	0;	0;e1
16. IAC-151	3	3	3-0;	1	
17. IAC-152	2	2	3-0;,0;	3-0;	
18. IAC-153	2	2	2/0;-3	3-0;	
19. IAC-154	3	4	3-0;,0;	2,0;	
20. IAC-155	3	4	4,0;	3-0;,0;	
21. IAC-156	3	3	3-0;	3-0;	
22. IAC-157	0;e1	0;	0;	0;	0;e3
23. IAC-158	0;e1	2	3-1	3-0;	
24. IAC-159	3	3	3e2	2,2e3	
25. Alondra-S-46	1	1	1	1	0;e3

0; 1+, 1-, 2 = resistente; 3 e 4 = suscetível; P = planta; 1P3 = uma planta com reação; 3,- = reação variável entre as notas que antecedem e sucedem o hífen; a vírgula significa segregação ou mistura de sementes; 1P3-0; = uma planta com reação variável entre 3 e 0; / = avaliações distintas.

As alturas médias das plantas dos genótipos de trigo estudados em cada um dos nove ensaios no período 1983-86 acham-se no quadro 9. Considerando-se a altura média dos experimentos, as linhagens IAC-139, IAC-143, IAC-145, IAC-146, IAC-152, IAC-154, IAC-155 e IAC-158 mostraram as plantas



mais baixas, não diferindo do 'Alondra-S-46', com exceção da linhagem IAC-155, que foi mais baixa. Esses germoplasmas também exibiram menor porcentagem de plantas acamadas, fazendo exceção a linhagem IAC-158, estando, portanto, entre aqueles com potencial de cultivo em condição de irrigação por aspersão. As linhagens IAC-149, IAC-157, IAC-158 e IAC-159 apresentaram-se com uma porcentagem média de plantas acamadas variando entre 19 e 29, o que foi associado a um porte de planta de médio para alto – Quadro 10.

Os ciclos médios, em dias, da emergência ao florescimento dos genótipos estudados em cada um de oito ensaios do período encontram-se no quadro 11. Considerando-se o ciclo médio de todos os ensaios, as linhagens IAC-140, IAC-141, IAC-142, IAC-146, IAC-154 e IAC-156 foram as mais tardias para florescer, diferindo significativamente do 'Alondra-S-46' (70 dias).

As linhagens IAC-137, IAC-140, IAC-141, IAC-142, IAC-154 e IAC-156 foram consideradas de ciclo tardio por exibirem um ciclo da emergência à maturação superior a 120 dias e estatisticamente diferentes do 'Alondra-S-46'. Esse cultivar e as demais linhagens mostraram um ciclo de 110 a 120 dias, sendo considerados de ciclo médio. Não foram detectados germoplasmas de ciclo precoce, 100-110 dias, altamente desejáveis para cultivo comercial no Estado de São Paulo – Quadro 12.

A linhagem IAC-147 mostrou as espigas mais compridas, diferindo estatisticamente das outras, com exceção da IAC-143, IAC-150 e IAC-152, constituindo-se numa boa fonte genética, para aumentar esta característica no programa de melhoramento – Quadro 13.

Em relação ao número de espiguetas por espiga, a linhagem IAC-142 apresentou o maior valor utilizando a média de quatro ensaios considerados, diferindo significativamente ao nível de 5%, pelo teste de Tukey, apenas das linhagens IAC-139, IAC-148, IAC-153, IAC-158 e IAC-159 – Quadro 14.

As linhagens IAC-146 e IAC-147 apresentaram o maior número de grãos por espiga. 'IAC-147' diferiu das linhagens IAC-149, IAC-152, IAC-153, IAC-157, IAC-158 e IAC-159, e a IAC-146, somente das linhagens IAC-152 e IAC-157: Quadro 15. Essas mesmas linhagens, IAC-146 e IAC-147, acrescidas da IAC-148, exibiram o maior número de grãos por espiguetas, diferindo somente da IAC-142 e da IAC-152. A IAC-146 também apresentou-se significativamente superior à IAC-149 – Quadro 16. Esses germoplasmas foram considerados de grande valor como fonte genética visando ao aumento do número de grãos por espiga e por espiguetas, características que requerem melhoramento na maioria dos cultivares atualmente recomendados para as diferentes regiões tritícolas brasileiras.

A linhagem IAC-157 apresentou os grãos mais pesados, considerando a média de três experimentos (Campinas, 1983 e 1984, e Florínea, 1984), diferindo, porém, somente dos genótipos IAC-138, IAC-158 e IAC-159 - Quadro 17.

QUADRO 8. Quadrados médios das análises estatísticas conjuntas para altura da planta, ciclo da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, comprimento da espiga, espiguetas por espiga, grãos por espiga e por espiguetas e peso de cem grãos das linhagens e/ou cultivares de trigo estudados em condição de sequeiro e de irrigação por aspersão, no período 1983-86 em diferentes locais paulistas

Causas de Variação	Ciclo												Peso de cem grãos					
	Altura da planta		Emergência-florescimento		Emergência-maturação		Comprimento da espiga		Espiguetas		Grãos/espiga		Grãos/espiguetas		G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.				
Experimentos	8	20,957**	7	3,035**	6	7,860**	3	35,75**	3	396,55**	3	1.055,33**	3	0,960**	2	10,336**		
Linhagens e/ou Cultivares	24	3,030**	24	585**	24	296**	24	10,35**	24	13,10**	24	96,38**	24	0,272**	24	1,029**		
Linhagens e/ou cultivares x experimentos	192	122**	168	34**	144	49**	72	0,56**	72	3,42**	72	34,72**	72	0,081**	48	0,325**		
Resíduo	450	55	400	17	350	17	200	0,39	200	1,69	200	15,42	200	0,047	150	0,128		

\*\* Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 9. Altura média das plantas das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas, Monte Alegre do Sul, Florínea, Maracá e Tietê

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		M.A. do Sul		Florínea		Maracá		Tietê		Média
	1983	1984	1986	1984	1984	1985	1986	1984	1985	1986	
1. IAC-136	89	87	120	75	115	88	92	117	102	98a-d	
2. IAC-137	95	84	118	72	112	93	81	122	101	98a-d	
3. IAC-138	94	81	109	67	112	92	81	123	102	96a-d	
4. IAC-139	71	66	90	59	87	76	70	95	73	76gh	
5. IAC-140	110	85	140	84	120	102	90	130	100	107a	
6. IAC-141	98	87	117	85	127	108	93	128	94	104ab	
7. IAC-142	95	81	120	84	118	110	81	112	92	99a-d	
8. IAC-143	86	82	102	57	108	90	78	123	93	91def	
9. IAC-144	96	83	110	77	118	88	88	137	98	99a-d	
10. IAC-145	87	72	120	62	110	93	75	120	86	92c-f	
11. IAC-146	87	67	100	62	105	89	68	103	79	84efg	
12. IAC-147	100	77	117	67	118	97	92	127	87	98a-d	
13. IAC-148	105	75	115	71	112	97	78	122	93	96a-d	
14. IAC-149	102	84	140	78	125	97	90	127	110	106ab	
15. IAC-150	105	86	115	77	122	103	70	132	89	100a-d	
16. IAC-151	103	76	115	81	118	93	94	135	102	102a-d	
17. IAC-152	84	71	95	59	102	81	68	97	77	82fg	
18. IAC-153	97	91	130	75	117	101	90	122	95	102a-d	
19. IAC-154	79	66	76	60	83	80	64	97	75	76gh	
20. IAC-155	65	58	75	50	70	80	56	85	59	67h	
21. IAC-156	107	97	118	86	118	108	82	128	88	104ab	
22. IAC-157	89	84	135	76	120	95	97	127	106	103abc	
23. IAC-158	89	67	120	62	113	82	82	122	94	92c-f	
24. IAC-159	88	73	115	57	118	92	85	123	104	95b-e	
25. Alondra-S-46	83	67	95	59	97	80	69	100	77	81fg	
F (Genótipos)	18,94**	9,83**	56,60**	7,44**	42,94**	6,02**	3,79**	9,87**	3,92**	24,84**	
d.m.s. (Tukey a 5%)	14	17	12	21	12	21	31	25	34	11	
CV%	4,72	6,68	3,44	9,44	3,25	7,24	11,87	6,53	11,69	7,88	

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

QUADRO 10. Porcentagem média de plantas acamadas das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas, Monte Alegre do Sul, Florínea, Maracá e Tietê

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		M.A. do Sul		Florínea		Maracá		Tietê		Média
	1983	1984	1986	1984	1984	1985	1986	1984	1985	1986	
	%										
1. IAC-136	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	3
2. IAC-137	0	0	0	0	0	0	27	0	40	0	7
3. IAC-138	0	0	0	0	0	7	40	7	60	20	15
4. IAC-139	7	0	0	0	0	0	20	7	0	0	4
5. IAC-140	0	0	0	0	0	60	13	7	40	0	13
6. IAC-141	0	0	0	0	0	40	27	0	40	0	12
7. IAC-142	0	0	0	0	0	33	7	0	40	0	9
8. IAC-143	0	0	20	0	0	0	33	7	20	0	9
9. IAC-144	0	0	0	0	0	7	40	13	20	0	9
10. IAC-145	7	0	20	0	0	7	33	7	0	0	7
11. IAC-146	0	0	0	0	0	20	40	7	40	0	12
12. AC-147	7	0	0	0	0	20	33	13	20	0	10
13. IAC-148	0	0	0	0	0	40	27	13	60	0	16
14. IAC-149	7	0	0	0	0	20	53	13	60	20	19
15. IAC-150	0	0	0	0	0	7	20	0	40	0	7
16. IAC-151	0	0	0	0	0	0	33	0	20	0	6
17. IAC-152	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	2
18. IAC-153	13	0	0	0	0	13	40	20	60	0	16
19. IAC-154	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	1
20. IAC-155	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2
21. IAC-156	0	0	0	0	0	20	13	0	60	0	10
22. IAC-157	13	7	20	0	0	40	67	13	80	20	29
23. IAC-158	7	0	40	0	0	13	33	7	60	20	20
24. IAC-159	7	0	40	0	0	20	27	13	60	20	21
25. Alondra-S-46	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	4

QUADRO 11. Ciclo médio da emergência ao florescimento das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas, Florínea, Maracá e Tietê

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Maracá		Tietê		Média
	1983	1984	1984	1985	1986	1984	1985	1986	
1. IAC-136	75	66	59	65	77	64	75	76	70d-g
2. IAC-137	84	71	64	71	82	71	89	73	76bcd
3. IAC-138	81	64	62	65	77	67	83	71	71c-g
4. IAC-139	75	69	61	68	73	62	77	76	70d-g
5. IAC-140	84	72	75	81	86	76	91	80	81ab
6. IAC-141	85	74	75	83	86	76	88	77	81ab
7. IAC-142	93	75	75	85	86	79	94	80	83a
8. IAC-143	76	69	61	65	73	71	80	79	72c-f
9. IAC-144	75	69	61	71	73	71	80	74	72c-f
10. IAC-145	76	69	64	74	73	71	82	77	73cde
11. IAC-146	79	71	65	74	86	72	93	79	77abc
12. IAC-147	76	69	58	74	86	71	87	79	75bcd
13. IAC-148	75	66	62	71	73	72	84	73	72c-f
14. IAC-149	69	62	51	65	73	64	75	67	66fg
15. IAC-150	77	69	62	71	86	72	86	80	75bcd
16. IAC-151	77	71	55	74	77	71	82	73	73cde
17. IAC-152	85	71	59	74	82	65	69	70	72c-f
18. IAC-153	76	71	61	65	73	65	67	70	68efg
19. IAC-154	80	71	68	74	82	73	87	79	77abc
20. IAC-155	69	66	61	71	73	71	82	73	71c-f
21. IAC-156	81	76	75	79	86	76	96	80	81ab
22. IAC-157	70	62	49	65	73	58	72	67	65g
23. IAC-158	75	69	53	65	73	63	77	70	68efg
24. IAC-159	73	66	60	65	73	60	72	67	67efg
25. Alondra-S-46	75	64	55	74	73	67	81	70	70d-g
F (Genótipos)	7,12**	4,30**	11,77**	16,27**	7,45**	7,36**	8,41**	6,21**	17,08**
d.m.s. (Tukey a 5%)	12	10	12	8	12	11	15	8	6
CV%	4,62	4,43	5,89	3,55	4,66	5,00	5,73	4,22	5,66

\*\* Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 12. Ciclo médio da emergência à maturação das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas, Florínea e Tietê

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Tietê		Média
	1983	1984	1984	1985	1984	1985	
	dias						
1. IAC-136	121	110	109	117	103	129	116a-d
2. IAC-137	132	117	109	117	108	136	122abc
3. IAC-138	129	113	105	117	107	134	119a-d
4. IAC-139	115	106	105	117	103	133	114cd
5. IAC-140	136	117	114	125	108	136	124a
6. IAC-141	136	121	114	122	106	131	124a
7. IAC-142	136	121	114	125	108	136	124a
8. IAC-143	123	113	105	117	110	133	119a-d
9. IAC-144	123	110	109	117	108	131	118a-d
10. IAC-145	119	106	109	117	103	136	117a-d
11. IAC-146	122	106	105	117	107	136	117a-d
12. IAC-147	120	110	100	117	108	134	117a-d
13. IAC-148	118	103	105	117	107	132	116a-d
14. IAC-149	110	105	105	117	105	128	113d
15. IAC-150	125	112	105	117	109	134	119a-d
16. IAC-151	129	110	105	117	108	135	118a-d
17. IAC-152	136	112	100	117	101	122	115bcd
18. IAC-153	114	115	105	117	102	128	114cd
19. IAC-154	136	119	114	117	108	136	123ab
20. IAC-155	117	109	109	117	108	136	117a-d
21. IAC-156	136	125	114	122	108	136	124a
22. IAC-157	112	105	100	117	103	131	113d
23. IAC-158	111	108	100	117	107	129	115bcd
24. IAC-159	108	106	109	117	102	128	113d
25. Alondra-S-46	114	104	100	117	107	134	113d
F (Genótipos)	18,32**	5,48**	2,99**	11,32**	4,06**	4,55**	5,99**
d.m.s. (Tukey a 5%)	12	14	16	5	7	10	8
CV%	3,11	3,92	4,58	1,24	2,06	2,27	3,32

\*\* Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 13. Comprimento médio das espigas das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas e Florínea

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Média
	1983	1984	1984	1985	
			cm		
1. IAC-136	9,3	8,5	7,8	8,4	8,5c-g
2. IAC-137	8,9	8,1	7,8	8,9	8,4c-h
3. IAC-138	7,8	6,9	6,7	7,7	7,3hij
4. IAC-139	8,3	7,0	8,1	7,9	7,8f-i
5. IAC-140	8,0	6,5	7,6	8,7	7,7f-i
6. IAC-141	7,8	6,9	6,9	8,3	7,5g-j
7. IAC-142	7,5	6,8	6,9	7,8	7,3hij
8. IAC-143	9,8	8,5	8,8	9,6	9,2a-d
9. IAC-144	9,1	7,1	7,0	8,4	7,9e-i
10. IAC-145	9,5	8,0	7,6	9,5	8,7b-f
11. IAC-146	8,5	6,9	6,8	8,5	7,7f-i
12. IAC-147	11,1	9,3	9,5	11,1	10,3a
13. IAC-148	9,1	7,4	7,5	9,5	8,4c-h
14. IAC-149	8,8	8,5	7,9	8,8	8,5c-g
15. IAC-150	10,8	9,5	9,1	9,5	9,7ab
16. IAC-151	8,9	6,9	7,9	8,5	8,1d-h
17. IAC-152	10,9	8,5	8,2	9,4	9,3abc
18. IAC-153	8,1	7,6	6,7	7,4	7,5g-j
19. IAC-154	8,7	6,1	7,0	8,4	7,6f-j
20. IAC-155	7,7	6,8	6,9	8,0	7,3hij
21. IAC-156	8,7	7,8	7,6	8,7	8,3c-g
22. IAC-157	7,7	6,3	6,2	6,9	6,8ij
23. IAC-158	7,2	6,1	6,2	6,6	6,5j
24. IAC-159	8,1	6,0	6,2	7,2	6,9ij
25. Alondra-S-46	9,9	7,8	8,8	9,4	9,0b-e
F(Genótipos)	7,25**	14,67**	4,57**	8,42**	18,49**
d.m.s. (Tukey a 5%)	2,2	1,4	2,2	1,9	1,1
CV%	7,87	6,19	9,14	7,06	7,71

\*\* Significativo ao nível de 1%.

O comprimento médio das raízes das linhagens e do cultivar Alondra-S-46, medidos após 72 horas de crescimento nas soluções nutritivas completas, que se seguiu de 48 horas de crescimento nas soluções de tratamento contendo seis diferentes concentrações de alumínio, encontram-se no quadro 18. Considerando 2mg/litro de  $Al^{3+}$ , pode-se verificar que as linhagens IAC-136, IAC-137, IAC-138, IAC-140, IAC-141, IAC-142, IAC-144, IAC-146, IAC-147, IAC-148, IAC-152, IAC-157, IAC-158 e IAC-159 foram sensíveis a essa concentração, e as demais, tolerantes.

QUADRO 14. Número médio de espiguetas das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas e Florínea

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Média
	1983	1984	1984	1985	
			nº		
1. IAC-136	19,7	15,0	16,4	19,4	17,6abc
2. IAC-137	19,4	17,4	15,1	18,1	17,5abc
3. IAC-138	20,2	15,7	16,2	20,0	18,1abc
4. IAC-139	17,7	12,3	15,8	16,3	15,5c
5. IAC-140	20,5	12,7	17,6	18,6	17,4abc
6. IAC-141	20,4	16,3	17,8	20,0	18,6ab
7. IAC-142	20,3	18,6	17,5	20,2	19,2a
8. IAC-143	19,1	13,3	17,1	17,5	16,8abc
9. IAC-144	19,9	14,2	16,0	18,7	17,2abc
10. IAC-145	19,5	13,2	15,9	18,5	16,8abc
11. IAC-146	19,5	13,9	16,4	18,7	17,1abc
12. IAC-147	22,0	14,8	17,0	20,8	18,7ab
13. IAC-148	18,8	13,4	14,4	18,3	16,2bc
14. IAC-149	19,2	15,0	16,2	19,1	17,4abc
15. IAC-150	21,2	14,9	16,6	17,9	17,7abc
16. IAC-151	20,0	14,8	18,8	18,7	18,1abc
17. IAC-152	23,5	15,2	15,6	19,8	18,5ab
18. IAC-153	16,9	14,8	15,2	16,5	15,9bc
19. IAC-154	21,3	14,2	17,8	21,6	18,7ab
20. IAC-155	17,4	14,2	17,2	19,6	17,1abc
21. IAC-156	20,2	16,7	16,9	20,0	18,5ab
22. IAC-157	17,8	12,7	17,0	18,3	16,4abc
23. IAC-158	17,1	12,8	16,4	17,3	15,9bc
24. IAC-159	17,6	12,1	14,7	17,6	15,5c
25. Alondra-S-46	20,2	14,2	17,1	18,4	17,5abc
F(Genótipos)	8,30**	3,66**	3,51**	2,84**	3,83**
d.m.s. (Tukey a 5%)	3,0	4,6	3,1	4,1	2,8
CV%	4,86	9,97	5,88	6,98	7,48

\*\* Significativo ao nível de 1%.

As linhagens IAC-139 e IAC-151 foram tolerantes a 2mg/litro de  $Al^{3+}$  na solução tratamento, porém exibiram sensibilidade quando se empregaram soluções com 4mg/litro, sendo, portanto, consideradas como moderadamente sensíveis.



QUADRO 15. Número médio de grãos por espiga das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas e Florínea

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Média
	1983	1984	1984	1985	
			nº		
1. IAC-136	41,1	36,8	30,9	37,7	36,7abc
2. IAC-137	35,5	34,1	30,6	33,8	33,5abc
3. IAC-138	38,7	37,6	28,7	36,8	35,5abc
4. IAC-139	38,2	28,5	34,9	29,4	32,8abc
5. IAC-140	45,9	25,1	35,8	34,5	35,3abc
6. IAC-141	37,4	33,7	35,9	36,2	35,8abc
7. IAC-142	38,3	29,2	28,4	35,7	32,9abc
8. IAC-143	37,6	33,6	34,2	34,3	34,9abc
9. IAC-144	42,0	31,5	31,2	33,8	34,6abc
10. IAC-145	36,5	30,4	31,8	37,9	34,2abc
11. IAC-146	44,1	31,7	35,9	42,7	38,6ab
12. IAC-147	42,9	35,8	35,5	43,9	39,6a
13. IAC-148	39,9	31,0	30,2	40,8	35,5abc
14. IAC-149	33,6	33,8	26,1	26,6	30,1bc
15. IAC-150	42,9	33,7	31,1	32,7	35,1abc
16. IAC-151	41,3	29,5	36,0	39,5	36,6abc
17. IAC-152	32,5	24,4	26,7	30,8	28,6c
18. IAC-153	31,2	30,1	27,4	33,3	30,5bc
19. IAC-154	46,1	23,9	34,1	44,0	37,1abc
20. IAC-155	36,0	31,0	30,9	36,2	33,6abc
21. IAC-156	39,5	35,9	33,5	32,1	34,9abc
22. IAC-157	35,9	24,7	28,5	28,5	29,4c
23. IAC-158	33,5	28,6	31,2	28,9	30,6bc
24. IAC-159	41,0	24,8	25,2	32,1	30,8bc
25. Alondra-S-46	42,8	28,2	35,0	35,4	35,4abc
F(Genótipos)	2,91**	2,61**	1,67*	4,05**	2,78**
d.m.s. (Tukey a 5%)	13,1	13,7	14,5	12,7	8,7
CV%	10,61	14,20	14,36	11,47	11,52

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

As linhagens IAC-145, IAC-153, IAC-154 e IAC-155 e o cultivar Alondra-S-46 foram tolerantes a 4mg/litro de  $Al^{3+}$ , porém demonstraram sensibilidade à presença de 6mg/litro de  $Al^{3+}$  nas soluções de tratamento. Esses genótipos foram considerados moderadamente tolerantes.

QUADRO 16. Número médio de grãos por espiguetas das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas e Florínea

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea		Média
	1983	1984	1984	1985	
			n <sup>o</sup>		
1. IAC-136	2,09	2,60	1,88	1,97	2,14abc
2. IAC-137	1,83	1,93	2,03	1,83	1,91a-d
3. IAC-138	1,91	2,37	1,77	1,83	1,97a-d
4. IAC-139	2,16	2,30	2,19	1,83	2,12abc
5. IAC-140	2,24	2,00	2,02	1,83	2,02abc
6. IAC-141	1,83	2,03	2,02	1,83	1,93a-d
7. IAC-142	1,88	1,57	1,63	1,77	1,71cd
8. IAC-143	1,97	2,53	1,99	2,00	2,12abc
9. IAC-144	2,10	2,17	1,92	1,80	2,00abc
10. IAC-145	1,87	2,30	1,99	2,07	2,06abc
11. IAC-146	2,25	2,27	2,19	2,27	2,24a
12. IAC-147	1,95	2,43	2,08	2,13	2,15ab
13. IAC-148	2,12	2,30	2,10	2,23	2,19ab
14. IAC-149	1,76	2,23	1,60	1,57	1,79bcd
15. IAC-150	2,03	2,23	1,86	1,80	1,98a-d
16. IAC-151	2,07	2,00	1,91	2,13	2,03abc
17. IAC-152	1,38	1,60	1,70	1,57	1,56d
18. IAC-153	1,85	2,03	1,79	2,03	1,93a-d
19. IAC-154	2,17	1,73	1,91	2,03	1,96a-d
20. IAC-155	2,08	2,17	1,79	1,87	1,98a-d
21. IAC-156	1,96	2,17	1,98	1,60	1,93a-d
22. IAC-157	2,02	1,97	1,66	1,57	1,81a-d
23. IAC-158	1,96	2,30	1,89	1,67	1,95a-d
24. IAC-159	2,33	2,03	1,70	1,80	1,97a-d
25. Alondra-S-46	2,10	2,00	2,04	1,93	2,02abc
F(Genótipos)	3,72**	2,86**	2,00*	3,00**	3,35**
d.m.s. (Tukey a 5%)	0,55	0,84	0,64	0,63	0,43
CV%	8,75	12,60	10,47	10,64	10,95

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

As linhagens IAC-143, IAC-149, IAC-150 e IAC-156 foram sensíveis a 8mg/litro de Al<sup>3+</sup> nas soluções de tratamento, porém tolerantes na presença de 6mg/litro de Al<sup>3+</sup>, sendo, portanto, consideradas as mais tolerantes à toxicidade de Al<sup>3+</sup> entre as linhagens selecionadas das populações híbridas oriundas de Oregon, EUA. Em comparação ao cultivar BH-1146, que exibiu crescimento das raízes mesmo quando se adicionaram 10mg/litro de Al<sup>3+</sup> nas soluções de tratamento, essas linhagens apresentaram um grau de tolerância significativamente menor.

QUADRO 17. Peso médio de cem grãos das linhagens e cultivares de trigo estudados nos ensaios semeados nos municípios de Campinas e Florínea

Linhagens e/ou Cultivares	Campinas		Florínea	Média
	1983	1984	1984	
	g			
1. IAC-136	3,82	5,13	4,71	4,56ab
2. IAC-137	3,48	3,97	4,52	3,99abc
3. IAC-138	3,08	4,17	3,84	3,70bc
4. IAC-139	3,31	4,57	4,27	4,05abc
5. IAC-140	3,89	4,03	3,96	3,96abc
6. IAC-141	3,85	4,43	4,57	4,28ab
7. IAC-142	3,76	3,50	4,66	3,97abc
8. IAC-143	3,71	5,10	4,42	4,41ab
9. IAC-144	4,27	4,57	4,48	4,44ab
10. IAC-145	3,72	4,80	4,41	4,31ab
11. IAC-146	3,63	4,70	4,24	4,19abc
12. IAC-147	3,86	5,10	4,53	4,50ab
13. IAC-148	3,86	4,73	4,22	4,27ab
14. IAC-149	3,88	4,30	4,12	4,10abc
15. IAC-150	3,61	4,47	4,56	4,21abc
16. IAC-151	3,94	4,67	4,21	4,27ab
17. IAC-152	3,36	4,47	3,98	3,94abc
18. IAC-153	3,89	4,43	4,84	4,39ab
19. IAC-154	3,96	5,30	4,34	4,53ab
20. IAC-155	3,29	4,47	3,86	3,87abc
21. IAC-156	3,88	3,77	4,03	3,89abc
22. IAC-157	4,79	5,10	4,57	4,82a
23. IAC-158	3,45	2,93	3,36	3,25c
24. IAC-159	3,49	3,67	3,81	3,66bc
25. Alondra-S-46	3,68	4,90	4,30	4,29ab
F(Genótipos)	5,16**	5,10**	3,89**	3,17**
d.m.s. (Tukey a 5%)	0,83	1,40	0,96	0,97
CV%	6,99	9,69	7,01	8,63

\*\* Significativo ao nível de 1%.

O nível de tolerância à toxicidade de alumínio em soluções nutritivas exibido pelas linhagens provenientes de cruzamentos entre trigos de inverno e de primavera foi bastante inferior aos germoplasmas cultivados no Estado de São Paulo (CAMARGO & OLIVEIRA, 1981). Isso, porém, parece não ter mostrado grande interferência no comportamento das linhagens nas condições de campo, onde os ensaios foram instalados, pois os solos utilizados apresentaram saturação por bases variando entre 55 e 74% (Quadro 1). Nessas condições, o efeito nocivo do  $Al^{3+}$  às raízes das plantas sensíveis seria bastante minimizado.

QUADRO 18. Comprimento médio das raízes das linhagens e cultivares de trigo, medido após 72 horas de crescimento na solução nutritiva completa, que se seguiu de crescimento na solução de tratamento contendo seis concentrações de  $Al^{3+}$

Linhagens e/ou Cultivares	Concentração de alumínio (mg/litro)					
	0	2	4	6	8	10
	mm					
1. IAC-136	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. IAC-137	38,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. IAC-138	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. IAC-139	46,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0
5. IAC-140	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. IAC-141	41,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7. IAC-142	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8. IAC-143	55,7	6,6	0,6	0,3	0,0	0,0
9. IAC-144	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10. IAC-145	52,5	9,6	3,3	0,0	0,0	0,0
11. IAC-146	56,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12. IAC-147	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13. IAC-148	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14. IAC-149	43,9	12,4	2,0	0,4	0,0	0,0
15. IAC-150	47,6	2,9	2,9	0,8	0,0	0,0
16. IAC-151	44,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
17. IAC-152	44,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18. IAC-153	45,2	14,6	1,1	0,0	0,0	0,0
19. IAC-154	57,6	21,5	2,0	0,0	0,0	0,0
20. IAC-155	47,9	8,3	1,3	0,0	0,0	0,0
21. IAC-156	39,1	24,4	5,0	1,4	0,0	0,0
22. IAC-157	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23. IAC-158	46,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24. IAC-159	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25. Alondra-S-46	47,6	14,6	3,4	0,0	0,0	0,0
26. BH-1146	69,8	71,9	51,1	46,3	35,4	29,7

#### 4. CONCLUSÕES

1) As linhagens IAC-156 e IAC-141 salientaram-se quanto à produção de grãos em condição de irrigação por aspersão e as linhagens IAC-139, IAC-143, IAC-152 e IAC-157 em condição de sequeiro. Provenientes do agrupamento de genes oriundos de cruzamento entre trigos de inverno e de primavera, elas seriam fontes de alto potencial produtivo ao programa de melhoramento genético do IAC.

Esses genótipos deveriam ser trabalhados visando a resistência à ferrugem-da-folha, à tolerância à toxicidade de  $Al^{3+}$  e ao ciclo precoce. As linhagens IAC-141, IAC-143, IAC-156 e IAC-157 deveriam, também, ser melhoradas em relação ao porte, e a IAC-141, em relação à resistência ao oídio.

2) As linhagens IAC-142, IAC-144, IAC-145, IAC-146, IAC-148, IAC-149, IAC-150, IAC-152, IAC-153, IAC-157 e IAC-158 e o 'Alondra-S-46' foram resistentes às duas misturas de raças prevaletentes do agente causal de ferrugem-do-colmo, em estágio de plântula, em casa de vegetação.

3) As linhagens IAC-143 e IAC-150 mostraram-se resistentes às três misturas de raças prevaletentes do agente causal da ferrugem-da-folha no estágio de plântula. Mostraram-se também resistentes a essa doença em condições naturais de infecção, no campo, em estágio de planta adulta.

4) As linhagens IAC-140, IAC-143, IAC-145, IAC-150 e IAC-153 revelaram-se fontes genéticas para resistência ao oídio.

5) As linhagens IAC-139, IAC-143, IAC-145, IAC-146, IAC-152, IAC-154, IAC-155 e IAC-158 exibiram plantas de porte baixo, não diferindo das do cultivar Alondra-S-46, com exceção da IAC-155, cujas plantas foram mais baixas.

6) A linhagem IAC-147 revelou-se fonte genética do caráter espiga comprida; a IAC-142, de maior número de espiguetas por espiga; IAC-146 e IAC-147, de maior número de grãos por espiga; IAC-146, IAC-147 e IAC-148, de maior número de grãos por espiguetas, e IAC-157, de grãos mais pesados.

7) Os genótipos estudados diferenciaram-se quanto à tolerância à toxicidade de  $Al^{3+}$ , destacando-se como mais tolerantes as linhagens IAC-143, IAC-149, IAC-150 e IAC-156, que apresentaram um grau de tolerância significativamente menor que a do cultivar BH-1146, utilizado como controle.

## SUMMARY

### WHEAT BREEDING: XXII. EVALUATION OF INBRED LINES ORIGINATED FROM WINTER X SPRING CROSSES FOR THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Twenty four inbred lines and the cultivar Alondra-S-46 were compared in trials carried out at different locations of the State of São Paulo, Brazil, on upland and with sprinkler irrigation, taking into account grain yield, yield components and disease resistance. The response of the genotypes for

two race mixtures of stem rust and for three race mixtures of leaf rust was studied in the greenhouse. In the laboratory, the germplasms were evaluated under Al toxicity using nutrient solutions. The lines IAC-156 and IAC-141 exhibited high yield under sprinkler irrigation and the lines IAC-139, IAC-143, IAC-152 and IAC-157 on upland conditions. In relation to stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) the lines IAC-142, IAC-144, IAC-145, IAC-146, IAC-148, IAC-149, IAC-150, IAC-152, IAC-153, IAC-157 and IAC-158 and the cultivar Alondra-S-46 showed resistance to two race mixtures, at seedling stage. The lines IAC-143 and IAC-150 were resistant at seedling stage to three race mixtures of leaf rust (*P. recondita*), and also at the stage of adult plant under natural infection out in the field. The lines IAC-140, IAC-143, IAC-145, IAC-150 and IAC-153 showed to be good genetic sources for resistance to powdery mildew. The lines IAC-139, IAC-143, IAC-145, IAC-146, IAC-152, IAC-154, IAC-155, and IAC-158 and the cultivar Alondra-S-46 exhibited short plants. The line IAC-147 showed as a good genetic source for head length; IAC-142 for high number of spikelets per spike; IAC-146 and IAC-147 for number of grains per head; IAC-146; IAC-147 and IAC-148 for high number of grains per spikelet, and IAC-157 for high grain weight. The lines IAC-143, IAC-149, IAC-150 and IAC-156 were the most tolerant in relation to Al toxicity but significantly less tolerant than the cultivar BH-1146 used as control.

**Index terms:** wheat, plant breeding; cultivar; inbred lines; grain yield; stem and leaf rusts; aluminum toxicity.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, A.L. Ferrugem da folha do trigo no Brasil, em 1984 e 1985: ocorrência e virulência. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. *Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na XIV Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo*. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.117-131.
- CAMARGO, C.E.O. Melhoramento genético do trigo para irrigação de inverno nas condições do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, Campinas, Fundação Cargill, 1987. p.134-174.
- ; FELÍCIO, J.C.; FREITAS, J.G.; BARROS, B.C.; CASTRO, J.L. & SABINO, J.C. Melhoramento do trigo. XII. Comportamento de novas linhagens e cultivares de trigo no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):669-685, 1985.
- & 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 à ferrugem do colmo das cultivares dos ensaios regionais de rendimento de variedades de trigo do Cone Sul (ERCOS). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. *Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na XIV Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo*. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. p.101-110.
- HANSON, H.; BORLAUG, N.E. & ANDERSON, R.G. *Wheat in the third world*. México, International Maize and Wheat Improvement Center, Westview Press, 1982. 174p.
- 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.
- POEHLMAN, J.M. Breeding wheat. In: ————. *Breeding field crops*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1959. p.100-127.
- SÃO PAULO, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Relatórios do acordo entre a S.A.A., através do Instituto Agrônômico, e as Cooperativas Rurais do Vale do Paranapanema*. Campinas, 1979-1987.
- 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.