

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo

Vol. 34

Campinas, março de 1975

N.º 3

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE TRIGO EM DOIS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1)

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2) *Seção de Arroz e Cereais de Inverno*, e ARY DE ARRUDA VEIGA, *Estação Experimental de Tietê, Instituto Agrônomico*

SINOPSE

Foram instalados dois ensaios de cultivares de trigo, sendo um na Estação Experimental de Tietê, e o outro, na Fazenda Santa Isabel, município de Itaberá.

Os cultivares IRN-526-63, Pitic-62 e IRN-152-63, de origem mexicana, não se adaptaram às condições adversas do sul do Estado (Itaberá), entre as quais destacaram-se: baixa saturação em bases, baixíssimo teor de fósforo e principalmente a influência do Al^{3+} trocável ocasionando "crestamento" nas plantas. Os cultivares IAC-10, IAC-7, BH-1146, IAC-9, S-33, IAC-11 e IAC-8 apresentaram tolerância a essa condição adversa.

No ensaio de Tietê, onde o solo mostrou altos teores de K^+ e PO_4^{3-} , bom teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$, não apresentando alumínio livre, os cultivares IRN-526-63 e Pitic-62 desenvolveram-se normalmente, apresentando produções superiores às dos demais cultivares estudados.

1 — INTRODUÇÃO

Silva (7) afirma que existem extensas áreas, no sul do País, com excesso de alumínio, constituindo-se em acidez nociva, fator limitante do crescimento de certas variedades de trigo.

As diferenças de comportamento das variedades, face a essa condição de solo, são extremamente pronunciadas. Há variedades que germinam mal, ou morrem após emitirem a terceira ou a quarta folha, e outras que produzem nas mesmas condições rendimentos de 1000 kg/ha (7).

(1) Recebido para publicação em 15 de abril de 1974.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

Ainda segundo Silva (7), é uma necessidade no sul do Brasil as variedades possuírem tolerância a esse tipo de condição de solo para poderem ser cultivadas e recomendadas em geral. Provavelmente esse tem sido o fator mais importante no sentido de limitar a adaptação de variedade de outros países no sul do Brasil.

Araújo, citado por Igue (3), verificou, em algumas áreas, que o efeito do fósforo não se faz sentir com nitidez pela ação de fatores que o limitam, entre os quais a acidez elevada. Frequentemente, as plantas de experimentos onde não se fez correção de acidez mantêm-se raquíticas. Esse fenômeno, citado como "crestamento do trigo", é causado pela alta concentração de alumínio trocável em solos ácidos.

Mesdag (6), estudando variedades de trigo originárias de vários países do mundo, quanto à tolerância à alta acidez do solo classificou-as em diferentes níveis. No primeiro nível ficaram as variedades brasileiras Carazinho, Colonias, Prelúdio e Trintani, com grande tolerância, ao passo que as variedades mexicanas Sonora-63 e México-63 foram colocadas no último nível, pois mostraram excessiva sensibilidade à acidez do solo.

Foy (2) concluiu que variedades de trigo diferem grandemente quanto à tolerância a solos ácidos com altos níveis de Al^{3+} . Verificou também que as variedades brasileiras foram excepcionalmente tolerantes a essas condições.

Kerridge, estudando híbridos de trigo entre variedades tolerantes e sensíveis à solução de Al^{3+} (4), verificou que na geração F_2 a segregação foi de três plantas tolerantes para uma planta sensível, o que mostrou que a tolerância à solução de Al^{3+} é devida a um único gen dominante.

Com o objetivo de estudar o comportamento de cultivares de trigo criados no Brasil, assim como de cultivares introduzidos do México, com grandes possibilidades de sucesso, foram conduzidos dois experimentos, aqui relatados, instalados em dois diferentes tipos de solo do Estado de São Paulo.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições por local.

Os cultivares utilizados, em número de dez, encontram-se descritos a seguir, quanto à sua genealogia:

S-33 — Introduzido pelo Instituto Agronômico do Estado de São Paulo sob o número I-16997, da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul. Originou-se da progênie 16429, obtida da seleção do híbrido 416, em 1956, na Estação Experimental de Capão Bonito.

BH-1146 — Selecionado no Instituto Agronômico de Minas Gerais, Belo Horizonte, e proveniente do cruzamento Ponta Grossa I x Fronteira, híbrido esse

que foi cruzado com o cultivar Mentana. Fronteira, o primeiro cultivar de trigo do Brasil, foi obtido pelo cruzamento entre Polissu e Alfredo Chaves 6.

IRN-526-63, IRN-152-63 e Pitic-62 — Foram introduzidos pelo Instituto Biológico, através do Ensaio Internacional de Ferrugem de Trigos de Primavera. Foram criados pelo Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México.

IAC-10 — Originário da progênie 16463, criada na Estação Experimental de Capão Bonito, Instituto Agronômico, a partir de seleção realizada, em 1956, do H-416, híbrido derivado do cruzamento entre a progênie 7124 e o cultivar Ponta Grossa I. A progênie 7124, por sua vez, é uma seleção do híbrido entre o cultivar Frontana e outro, sem nome, procedente de São Paulo.

IAC-7 — Originário da progênie 16433, que foi selecionada, na Estação Experimental de Capão Bonito, em 1956, do híbrido 416.

IAC-9 — Originário da progênie 18265, que foi selecionada, em 1956, do híbrido 416, na Estação Experimental de Capão Bonito.

IAC-11 — Originário da progênie 19786, selecionada do híbrido 416, em 1957, na Estação Experimental de Capão Bonito.

IAC-8 — Originário da progênie 19766, selecionada na Estação Experimental de Capão Bonito, em 1956, do híbrido 369, obtido do cruzamento entre o 357 com o cultivar introduzido de Portugal sob o número I-2773.

Os dois ensaios foram instalados: em 27 de março, na Estação Experimental de Tietê, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo variação Laras, e, em 24 de maio, na Fazenda Santa Isabel, de propriedade do Sr. Ivonoe Cezaro, localizada no Bairro Capão Alto, no município de Itaberá, em solo tipo Latossolo Vermelho-Escuro orto, recém-desbravado.

Cada ensaio foi constituído de 40 parcelas, cada uma das quais composta de sete linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 metro. A semeadura foi feita na base de 40 sementes viáveis por metro de sulco, equivalente a 1400 por parcela.

Por ocasião da colheita, foram tomadas as cinco linhas centrais de cada parcela, com uma área útil, portanto, de 5 m², conservando-se as outras como bordaduras.

Retiraram-se amostras compostas dos solos dos locais estudados, tendo sido os seguintes os resultados analíticos ^(*):

DETERMINAÇÕES	Tietê	Itaberá
pH int	5,50	4,60
C%	1,10	2,00
K ⁺ (¹)	0,44	0,10
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (¹)	3,50	0,60
PO ₄ ³⁻ (²)	0,18	0,02
Al ³⁺ (³)	—	1,30

(¹) Efetuada na Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agronômico.

(²) e. mg/100 ml de solo. Teores trocáveis.

(³) e. mg/100 ml de solo. Teor solúvel em H₂SO₄ 0,05 N.

A adubação básica utilizada foi de 30 kg de nitrogênio, 90 kg de P_2O_5 e 20 kg de K_2O , por hectare, respectivamente nas formas de sulfato de amônio, com 20% de N, superfosfato simples, com 20% de P_2O_5 , e cloreto de potássio, com 60% de K_2O .

Durante a colheita foram retiradas 25 espigas de cada parcela do ensaio de Tietê, visando à determinação dos caracteres botânicos (5) dos cultivares estudados, tais como: comprimento da espiga (cm), que foi medido do ponto de início da ramificação até o seu ápice; densidade da espiga, que foi avaliada utilizando-se a fórmula estabelecida por Percival, em que o número total de espiguetas férteis multiplicado por 10 é dividido pelo comprimento da espiga; número de grãos por espiga; número de grãos por espiguetas; número de espiguetas por espiga; comprimento do grão (mm); largura do grão (mm) e espessura do grão (mm).

Os dados pluviométricos mensais (mm), durante o ciclo vegetativo do trigo, nos locais onde se instalaram os ensaios, foram os seguintes:

MES	Tietê	Itaberá
	mm	mm
Março	27,3	—
Abril	91,6	—
Maio	30,7	39,0
Junho	2,3	28,8
Julho	137,5	171,5
Agosto	—	145,7
Setembro	—	248,1
TOTAL	289,4	633,1

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes nas diferentes parcelas dos dois ensaios foi muito boa.

As produções médias, em kg/ha, de cada experimento encontram-se no quadro 1.

A análise de variância do ensaio de Tietê apresentou efeito de cultivares altamente significativo ($F = 3,64^{**}$). As diferenças mínimas significativas pelo teste de Tukey a 5% e 1% foram de 592 e 708 quilos de trigo por hectare.

QUADRO 1. — Produções médias, média geral e diferenças mínimas significativas a 5% e 1%, transformadas em kg/ha, dos cultivares de trigo estudados na Estação Experimental de Tietê e na Fazenda Santa Isabel, localizada no município de Itaberá (*)

CULTIVAR	Tietê	Itaberá	Média Geral
IRN-526-63	2085 (1)	108 (8)	1096 (7)
Pitic-62	1945 (2)	53 (10)	999 (8)
BH-1146	1900 (3)	782 (3)	1341 (1)
IAC-11	1800 (4)	590 (6)	1195 (5)
S-33	1775 (5)	666 (5)	1220 (4)
IAC-7	1730 (6)	825 (2)	1277 (2)
IAC-10	1620 (7)	881 (1)	1251 (3)
IAC-9	1605 (8)	721 (4)	1163 (6)
IAC-8	1520 (9)	347 (7)	934 (9)
IRN-152-63	1280 (10)	81 (9)	681 (10)
F	3,64 **	6,35 **	—
C. V. %	14,05	44,36	—
d. m. s. (5%)	592	547	—
d. m. s. (1%)	708	654	—

(*) Os números entre parênteses correspondem à ordem de produção.

** — Significativo a 1%

A análise da variância do ensaio instalado em Itaberá também apresentou efeito altamente significativo para os diferentes cultivares estudados ($F = 6,35^{**}$). As diferenças mínimas significativas pelo teste de Tukey foram de 547 e 654 quilos por hectare, respectivamente a 5% e 1%. O coeficiente de variação foi muito alto, em virtude da ocorrência de plantas improdutivas, raquíticas, com sintoma de crestamento, nas diferentes parcelas experimentais.

Analisando em conjunto os dois experimentos, verifica-se efeito não significativo para cultivares, efeito altamente significativo para locais, e interação cultivares x locais.

Os resultados alcançados em Itaberá mostram que os cultivares criados na Estação Experimental de Capão Bonito, bem como o cultivar BH-1146, foram mais produtivos do que os cultivares IRN-526-63, IR-152-63 e Pitic-62, de origem mexicana. Esses resultados eram esperados, em virtude de o solo estudado apresentar baixa porcentagem de saturação em bases, baixíssimo teor de fósforo e altos teores de alumínio trocável, provocando o sintoma de crestamento principalmente nos cultivares mexicanos testados, os quais apresentavam-se raquíticos e mal desenvolvidos. Por outro lado, os cultivares de sigla IAC, selecionados em solo semelhante ao de Itaberá, na Estação Experimental de Capão Bonito, e o cultivar

BH-1146, não mostraram grande sensibilidade às condições adversas do solo, mostrando sintomas muito leves de crestamento; mesmo assim, o nível máximo de produção foi de 881 kg/ha, obtido pelo cultivar IAC-10.

No ensaio instalado na Estação Experimental de Tietê houve menor precipitação pluvial do que no de Itaberá, porém o solo de Tietê apresentou altos teores de K^+ e de PO_4^{3-} e bom teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$, não tendo sido determinada a presença de alumínio livre. Nessas condições os cultivares IRN-526-63 e Pitic-62 foram superiores, em relação à produção, aos cultivares nacionais estudados, mostrando toda a sua potencialidade ao produzirem 2085 e 1945 kg/ha, respectivamente.

O cultivar IRN-152-63 não apresentou boa adaptação às condições dos dois experimentos.

Pelo quadro 2, verificam-se os caracteres botânicos médios dos cultivares estudados, bem como a análise de variância para cada caráter, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, no ensaio instalado em Tietê.

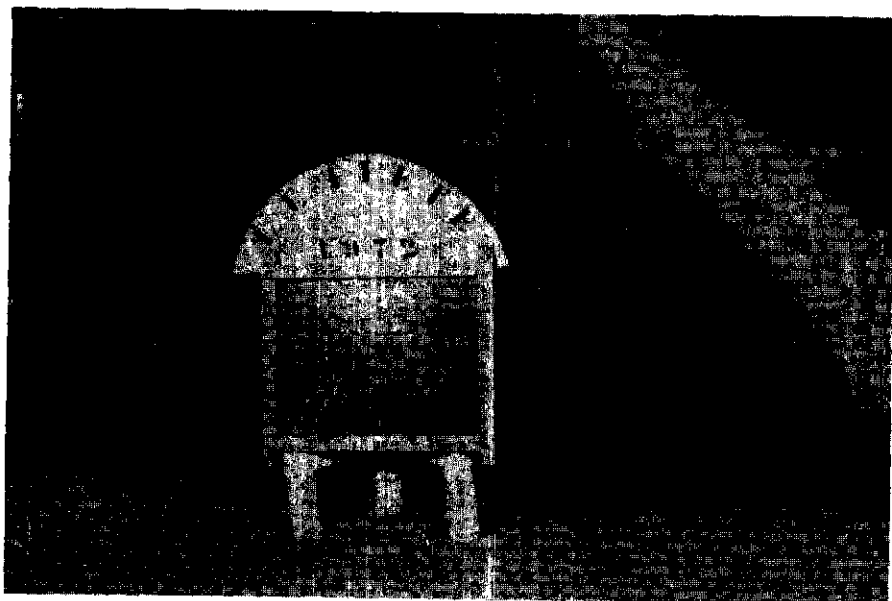


Figura 1. - Cultivares BH-1146 e Pitic-62 em fase vegetativa, no ensaio de cultivares de trigo localizado na Estação Experimental de Tietê, em 1972.

QUADRO 2. — Características dos cultivares de trigo estudados no ensaio instalado na Estação Experimental de Tietê em 1972

Cultivar	Comprimento da espiga cm	Densidade da espiga	Altura da Planta cm	Grãos por espiga n.º	Espiguetas por espiga n.º	Grãos por espiguetas n.º	Comprimento do grão mm	Largura do grão mm	Espessura do grão mm
BH-1146 . .	8,10	20,98	91	32,63	16,95	1,93	6,84	3,48	2,62
S-33	9,53	17,69	96	31,38	16,85	1,86	6,46	3,40	2,61
IRN-526-63	8,10	21,52	85	31,28	17,43	1,80	6,53	3,43	26,2
Pltic-62 . .	9,24	19,57	78	38,63	18,05	2,15	6,81	3,18	2,66
IAC-7	9,58	18,82	88	30,88	17,98	1,72	6,52	3,41	2,61
IAC-8	9,44	17,09	86	29,90	16,15	1,85	6,38	3,38	2,47
IAC-9	8,96	20,37	96	31,90	18,05	1,77	6,57	3,35	2,53
IAC-10 . . .	9,15	18,42	88	30,48	16,83	1,82	6,91	3,56	2,63
IAC-11 . . .	8,16	20,49	84	31,05	16,73	1,86	6,25	3,42	2,52
IRN-152-63	7,89	20,39	80	31,15	16,08	1,94	6,34	3,45	2,45
F	8,26 **	14,35 **	3,13 *	1,52 n.s.	2,67 *	—	2,29 *	1,72 n.s.	0,37 n.s.
C. V. % . .	5,31	3,97	7,95	12,56	5,26	—	4,51	4,30	6,02
d.m.s. (5%)	1,14	1,69	17	—	2,20	—	—	—	—
d.m.s. (1%)	1,37	2,26	—	—	—	—	—	—	—

n.s. — Não significativo estatisticamente.

* — Significativo a 5%.

** — Significativo a 1%.

4 — CONCLUSÕES

a) Os cultivares IRN-526-63, Pitic-62 e IRN-152-63, de origem mexicana, não se adaptaram às condições adversas do sul do Estado, entre as quais destacam-se: baixa saturação em bases, baixíssimo teor de fósforo e principalmente a influência do Al^{3+} trocável ocasionando crestamento nas plantas. Os cultivares IAC-10, IAC-7, BH-1146, IAC-9, S-33, IAC-11 e IAC-8 apresentaram tolerância a essa condição adversa.

b) Em Tietê, onde o solo mostrou altos teores de K^+ e PO_4^{3-} e bom teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$, não apresentando alumínio livre, mesmo com precipitação pluvial inferior àquela verificada em Itaberá, os cultivares IRN-526-63 e Pitic-62 desenvolveram-se normalmente, apresentando produções superiores às dos demais cultivares estudados.

c) Com base nos resultados obtidos pode-se concluir da grande importância do melhoramento genético da planta de trigo, visando à criação de cultivares que, além de resistentes às doenças, com qualidades agrônômicas e tecnológicas, sejam também tolerantes à condição de alto teor de alumínio trocável, existente na grande totalidade dos solos brasileiros onde a triticultura se instala, para conseguir maior produção por área

A COMPARATIVE STUDY OF WHEAT CULTIVARS ON TWO TYPES OF SOIL IN THE STATE OF SÃO PAULO

SUMMARY

This paper presents the results of two cultivar trials on wheat (*Triticum aestivum* L.), carried out at the Tietê Experiment Station and at Santa Isabel Farm, Itaberá.

The cultivars IRN-526-63, IRN-152-63 e Pitic-62, Mexican germplasms, were very susceptible to "crestamento" at Itaberá soil, giving small yields. The Brazilian germplasms showed tolerance to Al^{3+} , with average yields.

At Tietê trial, IRN-526 and Pitic-62 cultivars showed good performance, having the most yield in this condition.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, C. E. O. Relatório das atividades desenvolvidas com trigo pela Seção de Arroz e Cereais de Inverno do Instituto Agronômico. Campinas, 1972. (Não publicado)
2. FOY, C. D.; ARMIGER, W. H.; BRIGGLE, L. W. & REYD, D. A. Differential aluminum tolerance of wheat and barley varieties in acid soils. Agron. J. 57:413-417, 1965.

3. IGUE, K.; GARGANTINI, H. & ALCOVER, M. Efeito da calagem e da adubação fosfatada em solo ácido de baixa fertilidade, na cultura do trigo. *Bragantia* 29:59-68, 1970.
4. KERIDGE, P. C. & KRONSTAD, W. E. Evidence of genetic resistance to aluminum toxicity in wheat (*Triticum aestivum* Vill., Host). *Agron. J.* 60:710-711, 1968.
5. LEITAO FILHO, H. F. Botânica do trigo. In: Encontro sobre Triticultura. Campinas, 1971. 24p.
6. MESDAG, J. & SLOOTMAKER, L. A. J. Classifying wheat varieties for tolerance to high soil acidity. *Euphytica* 18:36-42, 1969.
7. SILVA, A. R. Melhoramento de variedades de trigo destinadas às diferentes regiões do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1966. 82p. (Estudos técnicos 33)