



BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas

Vol. 42

Campinas, 1983

Artigo nº 2

MARACAÍ (IAC 17) E XAVANTES (IAC 18): CULTIVARES DE TRIGO PARA O ESTADO DE SÃO PAULO (1)

JOÃO CARLOS FELÍCIO (2), *Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agrônomo*, BENEDITO DE CAMARGO BARROS, *Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas, Instituto Biológico*, CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2), *Seção de Arroz e Cereais de Inverno, Instituto Agrônomo*, e WERNER HORST BAR, *Seção de Cereais, Farinhas e Panificação, Instituto de Tecnologia de Alimentos*.

RESUMO

Foram analisados em experimentos localizados nas principais regiões tritícolas do Estado de São Paulo, a produtividade e as reações aos agentes da ferrugem-do-colmo⁽³⁾ e ferrugem-da-folha, bem como as qualidades de panificação de dois novos cultivares de trigo, Maracaí (IAC 17) e Xavantes (IAC 18), provenientes de cruzamentos artificiais realizados no Instituto Agrônomo e obtidos por seleção através do método de genealogia, comparados com os cultivares BH-1146 e IAC 5. Considerando a média de produção de grãos nos anos estudados, o 'Xavantes' foi superior estatisticamente 10 e 14% pelo teste de Duncan a 5% em relação, respectivamente, aos cultivares BH 1146 e IAC 5, utilizados como controles. O 'Maracaí' não apresentou diferença estatística significativa com relação às testemunhas. Relativamente à ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*), os cultivares apresentaram, nos anos estudados, graus de infecção inferiores aos registrados sobre a testemunha BH 1146. O 'Maracaí' apresentou resistência a um maior número de raças do patógeno ocorrentes em nossas condições. O comportamento desses cultivares com relação à ferrugem-da-folha (*P. recondita*) assemelhou-se às testemunhas com infecções de campo consideradas médias. Nos ensaios de panificação, os dois cultivares evidenciaram valores próximos, apresentando o Xavantes leve superioridade em algumas características, porém ambos demonstraram fraca capacidade panificadora quando comparados ao cultivar padrão Tobari 66.

(1) Com verba suplementar do Acordo do Trigo entre as Cooperativas de Produtores Rurais do Vale do Paranapanema e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através do Instituto Agrônomo. Recebido para publicação a 26 de fevereiro de 1980.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

(3) Os autores agradecem a colaboração da Dra. Eliza T. Coelho na identificação das raças de ferrugem-do-colmo.

1. INTRODUÇÃO

A produção paulista de trigo (10), representando apenas cerca de 5% da nacional, vem, a nível estadual, adquirindo importância nos últimos anos, notadamente na região de Assis, onde se concentra cerca de 90% da produção, em seqüência à cultura da soja, e onde, apesar das frustrações das safras de 1975 pela geada, granizo, temperatura e umidade elevadas em 1976 e estiagem em 1977, verifica-se ainda expansão da área de semeadura.

Os trabalhos de introdução e melhoramento desenvolvidos no Instituto Agrônômico, por CAMARGO (4) têm sido dirigidos no sentido de obter cultivares que tenham boa produtividade e resistência à ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) e ferrugem-da-folha (*Puccinia recondita*).

ALCOVER (1), nos últimos vinte anos, executou um programa de melhoramento genético do trigo, tendo sido selecionadas progênies que originaram os seguintes cultivares: IAC 1, IAC 2, IAC 3, IAC 4, IAC 5, IAC 6, IAC 7, IAC 8, IAC 9, IAC 10 e IAC 11, sendo que o 'IAC 5' é cultivado com sucesso.

Segundo SILVA (13), Fronteira foi a primeira variedade brasileira obtida por cruzamentos ar-

tificiais das variedades Polissu × Alfredo Chaves 6, distribuída em 1934 no Rio Grande do Sul.

A criação de variedades com resistência às enfermidades mais devastadoras, figura entre as contribuições mais importantes do melhoramento do trigo, devendo-se considerar cada enfermidade um problema independente. Conforme POEHLMAN (9), no caso do trigo deve-se ter maior atenção às ferrugens-do-colmo e da folha.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento de dois novos cultivares de trigo (*T. aestivum* L.) para o Estado de São Paulo, em comparação com os cultivares comerciais BH-1146 e IAC 5.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O cultivar IAC 17 (Maracaí), obtido pelo método do cruzamento simples, originou-se do híbrido 69/75 IAS-20/IRN-526-63, sendo IAC-20 (IASUL) originário do cruzamento Colônias (Frontana × Kenya 58) e IRN-526-63, procedente do International Spring Wheat Rust Nursery de 1963 (yakt. 54 A³ — N. 10B) y 50² — B 8474 - 5c - 4y - 3c - 1y - 1c., conduzido pelo Instituto Biológico de São Paulo.

O cultivar IAC 18 (Xavantes), obtido através de retrocruzamentos convergentes (2), originou-se do híbrido 70/411 — BH-1146 — S12/BH-1146//BH-1146//BH-1146. O 'BH-1146', obtido através de seleção do híbrido P.G.1/Fronteira-Mentana, no Ins-

(4) CAMARGO, C. E. O. Relatório número 1 do Projeto FAPESP 72/1467. Melhoramento genético do trigo visando a maior produtividade, resistência às moléstias e melhores qualidades tecnológicas. Campinas, 1973. 68f. (Não publicado)

tituto Agrônômico de Belo Horizonte, recomendado aos agricultores em 1955, está até hoje em cultivo no Estado de São Paulo, apesar de ser suscetível às raças prevalecentes de ferrugem-do-colmo e de ciclo precoce. O cultivar S-12 originou-se do cruzamento Veranópolis-/Mayo-54/Veranópolis, da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, apresentando resistência a algumas raças do patógeno causador da ferrugem-do-colmo.

Com base nos resultados experimentais do período 1976-1980, os dois novos cultivares foram confrontados com o 'BH-1146' e 'IAC 5' (Maringá), nas regiões tritícolas paulistas, encontrando-se as características agrônômicas dos quatro cultivares no quadro 1.

Os ensaios foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições por local. Cada parcela constou de cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,20m entre si, com separação lateral de 0,60m entre as parcelas. Procedeu-se à sementeira com 80 sementes viáveis por metro de sulco, sendo efetuada a colheita da área total das parcelas, ou seja, 5m².

Todos os experimentos receberam adubação na sementeira a lanço, constante de 30kg/ha de N, 90kg/ha de P₂O₅ e 20kg/ha de K₂O nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio respectivamente.

Para o estudo do comportamento dos cultivares em relação à ferrugem-do-colmo (*P. graminis*

f. sp. **tritici**) e ferrugem-da-folha (*P. recondita* f. sp. **tritici**), foram feitas avaliações em planta adulta, usando-se a escala modificada de Cobb, empregada no International Rust Nurseries e utilizada por SCHRAM et alii (12): é composta por um número estimativo do ataque da moléstia no colmo e na folha, acrescido de uma letra simbolizando o tipo de reação: S = suscetível; MS = moderadamente suscetível; M = intermediário; MR = moderadamente resistente; R = resistente; TS = traço suscetível.

Os cultivares estudados foram também testados em casa de vegetação no Centro Nacional de Pesquisas de Trigo - Passo Fundo (RS), em estádio de plântula, individualmente para cada uma das seguintes raças de **Puccinia graminis tritici** Eriks et Henn: 11, 11/65, 11/74, 11/78, 15/65, 15/71, 15/78, 17, 17/61 e 17/63.

A altura das plantas de cada cultivar foi medida no campo, por ocasião da colheita, levando em consideração a distância do nível do solo ao ápice da espiga, mantendo-se as plantas esticadas.

Na determinação do ciclo dos cultivares, foi considerado o número de dias da emergência da plântula até a maturação completa, adotando-se como ciclo precoce maturação até 120 dias, ciclo médio de 121 a 135 dias e, tardio, acima de 136 dias.

Amostras de grãos dos cultivares Maracaí e Xavantes, bem como do cultivar padrão Tobarí-66, foram analisadas do ponto de vista físico e de panificação.

QUADRO 1. Características agronômicas dos novos cultivares de trigo Maracá (IAC 17) e Xavantes (IAC 18) em comparação com os cultivares BH-1146 e Maringá (IAC 5)

Características agronômicas	Cultivares			
	BH-1146	IAC 5 Maringá	IAC 17 Maracá	IAC 18 Xavantes
Origem (1)	SAMG	SASP	SASP	SASP
Porte (cm)	90-110	100-120	90-100	90-100
Índice de perfilhamento	2,5	2,5	2,5	2,5
Acabamento (2)	2	2	1	1
Ciclo	120	135	110	120
Cor das panículas	clara	segrega	clara	clara
Comprimento das panículas (cm)	7,0	7,6	9,8	7,1
Número de espiguetas por panícula	15,2	17,6	20,0	13,7
Número de grãos por panícula	23,6	24,0	37,0	24,8
Cor dos grãos	clara	segrega	clara	clara
Comprimento dos grãos (mm)	6,2	5,8	7,1	6,57
Largura dos grãos (mm)	5,0	4,3	3,6	3,06
Espessura dos grãos (mm)	3,7	3,7	2,7	2,91
Peso dos grãos (1.000)	38,8	45,0	33,2	36,5
Número de sementes por grama	25,8	22,2	29,4	28,9
Reação ao Al ³⁺ (3)	R	R	M	R

(1) SAMG: Secretaria de Agricultura do Estado de Minas Gerais. SASP: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo;

(2) Acabamento — escala de 0 a 5;

(3) R = resistente; M = moderado; S = suscetível.

Efetuararam-se análises de ordem física e ensaios correspondentes de panificação com as determinações de índice de Peishenke (8) e do teor de umidade (7). Nas amostras de farinha obtidas da moagem, determinou-se o índice de intumescimento do glúten (4, 11), a resistência da massa à manipulação no farinógrafo e à distensão no extensógrafo (7), análises estas que permitem avaliar a capacidade de retenção de gases, considerando-se que, quanto maior a capacidade de retenção, melhor a qualidade do produto.

Determinou-se a atividade amilásica (7, 11), que está relacionada com a resistência do miolo, através do amilógrafo, aparelho que registra a viscosidade de uma suspensão de farinha em água em função da elevação da temperatura à razão de 1,5°C/minuto. Uma atividade muito elevada afeta a firmeza do miolo do pão, ao passo que uma atividade amilásica muito baixa conduz a um miolo muito seco e quebradiço.

Nos ensaios de panificação (11), realizou-se o ensaio de pão francês, calculando-se a cifra de panificação, obtida em função do volume do pão referente a 100 gramas de farinha e da porosidade e consistência do miolo. Quanto maior for o valor determinado, melhor a qualidade da farinha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivares Xavantes e Maracaí demonstraram boa capacidade produtiva nos ensaios instalados nas diferentes regiões tri-

tícolas do Estado de São Paulo no período 1976-1980.

As produções médias de grãos dos cultivares Xavantes e Maracaí, comparadas com as obtidas pelos cultivares BH-1146 e IAC 5, amplamente cultivados pelos triticultores paulistas, acham-se no quadro 2, onde se pode verificar que o 'Xavantes' produziu em média, nesse período, 1.711kg/ha, enquanto o BH-1146 e o IAC 5 apresentaram produções de 1.555 e 1.505kg/ha respectivamente, o que representa uma produtividade superior 10 e 14% em relação às testemunhas pelo teste de Duncan.

Para o cultivar Maracaí, a média geral de produção nesses anos foi 1.361kg/ha, que, comparada aos 1.386kg/ha e 1.371kg/ha dos cultivares BH-1146 e IAC 5 respectivamente, não apresenta diferença estatística pelo teste de Duncan.

Os dados de produção apresentados correspondem a produções médias; no período estudado nas duas regiões tritícolas, em quinze experimentos, observou-se uma variação de 863 a 2.463, 285 a 2.513 e 453 a 2.365kg/ha para os cultivares Xavantes, IAC 5 e BH-1146 respectivamente. Para o cultivar Maracaí, a variação ocorrida em dezessete experimentos foi 366 a 2.103kg/ha, e para o IAC 5 e BH-1146, 285 a 2.205 e 453 a 2.295kg/ha respectivamente.

O cultivar Maracaí apresenta um ciclo de 110 dias, portanto precoce em comparação ao 'BH-1146' e 'IAC 5' respectivamente, com 120 e 135 dias da germinação

QUADRO 2. Produção média de sementes dos cultivares de trigo Xavantes, Maracai, BH-1146 e IAC 5 nos ensaios estaduais no Estado de São Paulo, no período 1976-1980

Cultivares	Anos					Média geral	Aumento relativo da produção	
	1976	1977	1978	1979	1980			
							kg/ha	%
BH-1146	1.388	1.184	1.263	2.013	1.080	1.386a	100	—
IAC 5	1.638	1.113	1.254	1.895	953	1.371a	—	100
MARACAI	1.450	1.066	1.303	1.957	1.030	1.361a	98	99
BH-1146	1.962	1.184	1.351	2.013	1.080	1.555b	100	—
IAC 5	2.140	1.113	1.562	1.747	953	1.505b	—	100
XAVANTES	2.174	1.392	1.478	2.121	1.388	1.711a	110	114

Letras comuns simbolizam mesma classe estatística pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

à colheita enquanto que o cultivar Xavantes apresenta ciclo também considerado precoce, 120 dias.

O ciclo precoce dos novos cultivares, principalmente o Maracaí, proporcionará menor período de ocupação da terra com a cultura, possibilitando a semeadura de outras culturas logo após a colheita do trigo com tempo hábil para o preparo do solo.

'Xavantes' e 'Maracaí' apresentam maior resistência ao acamamento que os cultivares BH-1146 e IAC 5.

Com relação à resistência à ferrugem-do-colmo (***Puccinia graminis*** f. sp. ***tritici***), os dados do quadro 3 demonstram que o cultivar Maracaí apresentou baixos índices de infecção nos ensaios conduzidos na região Sul, em 1976 e 1977, e já em 1978 apresentou uma infecção de 30S, no início da maturação, enquanto o BH-1146 teve 40S. Isso se deve a uma grande incidência nesse ano de raça 11/74, à qual o cultivar IAC 17 é suscetível (5, 6).

Já na região do Vale do Paranapanema, conforme o quadro 4, tanto o cultivar Maracaí como o Xavantes apresentaram sintomas de suscetibilidade com infecções médias de 13,3S e 16,7S respectivamente, porém em todos os anos foram inferiores às obtidas pelo BH-1146, cuja média foi 43,3S. Através de levantamento (6), verificou-se a ocorrência, na região, das raças 11/74 e 15/65 em 1976 e 1977 e 11/74, 15/78 e 17/61 em 1978, às quais os cultivares apresentaram suscetibilidade.

Pelo quadro 5, verifica-se que o cultivar de trigo Xavantes apresentou-se imune às raças 17 e 17/61; resistente às raças 17/63 e 11/65, e moderadamente resistente à raça 11; por outro lado, cv' Maracaí mostrou-se imune às raças 11, 11/65, 15/65, 17, 17/63, com pequena mistura de plantas suscetíveis à raça 17/63 e resistentes à raça 15/71.

Com relação à ferrugem-da-folha (***P. recondita*** f. sp. ***tritici***), os dados indicaram que os dois cultivares foram suscetíveis a campo em ambas as regiões com uma infecção média de 18,3S para o Maracaí e de 20,0S para o Xavantes na região do Paranapanema, comparados a 26,7S para o BH-1146 e IAC 5. Na região Sul, os cultivares alcançaram índices de infecção maiores que as testemunhas. Os cultivares foram suscetíveis às raças B4 e B6 que ocorreram com maior frequência em São Paulo (3) no ano de 1978.

Analisando o quadro 6, verifica-se que os cultivares Maracaí e Xavantes acusaram valores de capacidade de panificação próximos entre si, valores estes inferiores aos apresentados pelo 'Tobari-66', tomado com a finalidade de comparação.

Índices de Pelshenke (I.P.) e de intumescimento (I.I.) alcançados pelos cultivares Xavantes e Maracaí, estão abaixo de 50 minutos e de 10cm³/g para as respectivas determinações. Neste caso são cultivares cujas farinhas são de pouca força.

QUADRO 3. Reações dos cultivares de trigo em relação às ferrugens-do-colmo e da-folha em 1976, 1977 e 1978, nos ensaios instalados em Capão Bonito — Região Sul do Estado de São Paulo

Cultivar	1976			1977			1978			Média		
	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.F.	
BH-1146	tS	5S	20S	25S	40S	30S	20,3S	20,0S	20,3S	20,0S	20,0S	
IAC 5 (controle)	O	10S	0	25S	tS	30S	0,3S	21,7S	0,3S	21,7S	21,7S	
IAC 17 e IAC 18	O	10S	tS	30S	30S	40S	10,3S	26,7S	10,3S	26,7S	26,7S	
Número de ensaios	2		1		1			4			4	

S = suscetível; I = intermediário; R = resistente; 0 = imune; tS = traço suscetível

QUADRO 4. Reações dos cultivares de trigo em relação às ferrugens-do-colmo (F.C.) e da-folha (F.F.) em 1976, 1977 e 1978, na região do Vale do Paranapanema — São Paulo

Cultivar	1976			1977			1978			Média		
	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.C.	F.F.	F.F.	
BH-1146	30S	20S	40S	30S	60S	30S	43,3S	26,7S	43,3S	26,7S	26,7S	
IAC 5	O	20S	10S	30S	10S	30S	6,6S	26,7S	10S	30S	26,7S	
IAC 17	5S	10S	15S	25S	20S	20S	13,3S	18,3S	20S	20S	18,3S	
IAC 18	10S	20S	20S	20S	20S	20S	16,7S	20,0S	20S	20S	20,0S	
Número de ensaios	4		3		3			10			10	

Nos demais experimentos, os índices de infecção foram muito baixos. S = suscetível; I = intermediário; R = resistente; 0 = imune.

QUADRO 5. Reação dos cultivares estudados às diversas raças de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*

Cultivar	Raças									
	11	11/65	11/74	11/78	15/65	15/71	15/78	17	17/61	17/63
BH-1146	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4
IAC 5	2-	4	2++	2	1	1	2	1 e 4	4	2 e 4
IAC 18	2+	2-	4	4	4	4	4	0	0	1*
IAC 17	0	0	4	4	0	2	4	0	0	0 e 4

(*) Apresenta uma pequena mistura de plantas suscetíveis. FONTE = Levantamento de Raças da Dra. Eliza T. Coelho. Significado das notas: 0: imune; 0, 1 e 2: resistente; 2+ e 2++: moderadamente resistente; 3- e 3-: moderadamente suscetível; 3 e 4: suscetível; seg: segregando; p: planta.

QUADRO 6. Valores obtidos nas análises de ordem físico-mecânica e ensaio da panificação dos cultivares Maracaí e Xavantes comparados com Tobari-66

Cultivar	U	I.P.	I.I.	Farinógrafo		Ab	Extensógrafo		Aminógrafo	Cifra de panificação
				A	R		Ar	r		
	%	minuto	cm ³ /g	%	minuto	U.F.	cm ²	cm ²	U.A.	
Maracaí	12,1	23	6,0	64,6	4,0	130	61	0,6	200	88
Xavantes	13,4	30	7,0	60,0	4,5	60	118	0,9	220	96
Tobari 66	11,9	118	27,0	58,4	16,0	30	166	5,6	980	138

U — Teor de unidade na farinha branca; I.P. — índice de Pelshenke lido em minutos; I.I. — índice de intumescimento lido em cm³/g de glúten; A — Poder de absorção de água da farinha expressa em porcentagem; R — Resistência da massa à manipulação lida em minutos; Ab — Abrandamento expreso em unidades farinográficas (U.F.); Ar — Área em cm² envolvida pela curva do extensograma; r — Razão entre a resistência da massa à distensão e à extensibilidade; U.A. — Viscosidade lida no amilógrafo, expressa em unidades amilográficas.

No farinógrafo, os valores de resistência (R) de 4,0 e 4,5 minutos, obtidos respectivamente por 'Maracaí' e 'Xavantes', indicam cultivares fracos. O valor do abrandamento (Ab) é tanto mais elevado quanto maior for a tendência da massa ao amolecimento: o 'Xavantes', portanto, com valor de abrandamento menor que Maracaí, amolece menos, e o 'Tobari-66', menos ainda, caracterizando elevada resistência à manipulação.

O 'Xavantes' acusou no extensógrafo um valor de área (Ar) mais elevado que o Maracaí, o que lhe confere qualidades panificáveis mais pronunciadas, identificando-o como cultivar de valor médio para panificação.

A atividade amilásica foi relativamente alta em ambos os cultivares, com viscosidade máxima alcançada à temperatura de 90°C ao redor de 200 U.A., considerada baixa, o que poderá ocasionar um miolo de pão pouco consistente. Nos ensaios de panificação, os dois cultivares acusam valores próximos, estando o Xavantes com valor um pouco acima, demonstrando fraca capacidade panificadora comparada ao 'Tobari-66'.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu tirar as seguintes conclusões:

- 1) O cultivar Xavantes apresentou produções superiores e significativas pelo teste de Duncan, em 10% e 14%, respectivamente, ao 'BH-1146' e 'IAC 5';
- 2) Não houve diferenças significativas em relação à produção de grãos entre o 'Maracaí' e os controles: 'BH-1146' e 'IAC 5';
- 3) 'Xavantes' e 'Maracaí' apresentaram, nos anos estudados, graus de infecção de ferrugem-do-colmo inferiores aos registrados pela testemunha BH-1146. O 'Maracaí' apresentou resistência a maior número de raças do patógeno ocorrentes em nossas condições;
- 4) 'Maracaí' e 'Xavantes' não diferiram dos cultivares BH-1146 e IAC 5 em relação às reações à ferrugem-da-folha;
- 5) 'Maracaí' mostrou-se com ciclo mais precoce (110 dias) em relação aos demais (120 a 135 dias);
- 6) 'Maracaí' e 'Xavantes' apresentaram fraca capacidade panificadora, quando comparados com o cultivar padrão Tobari-66.

SUMMARY

MARACAÍ (IAC 17) AND XAVANTES (IAC 18): WHEAT CULTIVARS (*TRITICUM AESTIVUM* L.) FOR THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

The new cultivars Maracaí (IAC 17) and Xavantes (IAC 18) were selected in the wheat breeding program conducted at Instituto Agronômico. They were studied in the main wheat area of the State of São Paulo, compared with the commercial cultivars BH-1146 and IAC 5, in relation to yield, reactions to stem and leaf rusts and to bread quality.

The results showed that the cultivar Xavantes yielded 10% and 14% more than BH-1146 and IAC 5, respectively during the period of 1976 to 1980. The cultivar Maracaí did not differ in yield from the checks during the same period.

The new cultivars evaluated to stem rust presented a low degree of yield infection in relation to BH-1146.

The cultivars Maracaí and Xavantes as well as the check were moderately susceptible to leaf rust.

The bread quality trials indicated that there were very few differences between Xavantes and Maracaí. Xavantes was a little superior in some characteristics to Maracaí. Both cultivars presented low bread quality when compared with the Mexican wheat cultivar Tobarí-66 used as control.

It was possible to indicate Xavantes and Maracaí to be planted commercially in the State of São Paulo based on the results presented in this paper.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCOVER, M. Melhoramento de variedades de trigo em São Paulo. In: ENCONTRO SOBRE TRITICULTURA, Campinas, SP, 1971. 26p.
2. ALLARD, R. W. Principles of plant breeding. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1960. 381p.
3. BARCELOS, A. L. Ferrugem-da-folha do trigo no Brasil em 1978: raças fisiológicas fontes de resistência, ensaio norte brasileiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE-BRASILEIRA DE TRIGO, 5., Dourados, MS, 1979. p. 18-26.
4. BAYMA, C. Trigo. Rio de Janeiro. Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura. 1960. 443p.
5. COELHO, E. T. Distribuição e prevalência e novas raças fisiológicas de *Puccinia graminis tritici* no Brasil, em 1977 e 1978 (parcial). In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE TRIGO, 5., Dourados, MS, 1979. p. 1-6.
6. ———. Ferrugem-do-colmo do trigo no Brasil: levantamento de raças em 1978 e 1979 (parcial) e teste de resistência dos cultivares do ensaio norte brasileiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 6., Curitiba, PR, 1980. p.13-15.
7. KENT-JONES, D. W. & AMOS, A. J. Modern cereal chemistry. London, 6. ed. Food Trade Press, 2, 1967. 730p.
8. MÉXICO. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo. Noticiero Cimmyt, México 4(3-4):1-6, 1969.
9. POEHLMAN, J. M. Mejoramiento genético del trigo. In: ——— Mejoramiento genético de las cosechas. México, Ed. Limusa S.A., 1974. Item 6, p.123-150.
10. PROGNÓSTICO — 78/79. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola. 1978. p.111-113.
11. ROHRLICH & BRUECKNER. Das Getreide. Berlin, Ed. A. W. Hayn'serber, 1956. 198p.
12. 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.
13. SILVA, A. R. da. Melhoramento das variedades de trigo destinadas as diferentes regiões do Brasil. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, 1966. 82p. (Estudos Técnicos, 33)