



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agronômico de Campinas

Brasil

Felício, João Carlos; de Oliveira Camargo, Carlos Eduardo; Vila Nova Alves Pereira, José Carlos;
Germani, Rogério; Boller Gallo, Paulo; Lopes de Castro, Jairo; Penteado Ferreira Filho, Antonio
Wilson

Potencial de rendimento de grãos e outras características agronômicas e tecnológicas de novos
genótipos de trigo

Bragantia, vol. 65, núm. 2, 2006, pp. 227-243

Instituto Agronômico de Campinas

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90865205>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

POTENCIAL DE RENDIMENTO DE GRÃOS E OUTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E TECNOLÓGICAS DE NOVOS GENÓTIPOS DE TRIGO (¹)

JOÃO CARLOS FELÍCIO (²); CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (²); JOSÉ CARLOS VILA NOVA ALVES PEREIRA (³); ROGÉRIO GERMANI (⁴); PAULO BOLLER GALLO (⁵); JAIR LOPEZ DE CASTRO (⁶); ANTONIO WILSON PENTEADO FERREIRA FILHO (²)

RESUMO

Estudou-se o comportamento de 17 novos genótipos de trigo (*Triticum aestivum L.*) tendo como testemunha as cultivares IAC 370, IAC 289 e IAC 350 em experimentos semeados em dois sistemas de cultivo, **sequeiro**: Capão Bonito e Itapeva, e **irrigação por aspersão**: Paranapanema, Ribeirão Preto e Mococa, no período de 2001 a 2002, no Estado de São Paulo. Avaliaram-se os rendimentos de grãos de cada genótipo em relação às diferentes condições de cultivo, tolerância ao alumínio com o emprego de soluções nutritivas, reação às principais doenças fúngicas e a qualidade tecnológica da farinha. Destacaram-se, na média geral, quanto ao rendimento de grãos os genótipos ALD/CEP76630//CEP73234/PF7219/3/BUC"S"/BYJ"S" e MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S", em cultivo de sequeiro e com irrigação por aspersão, respectivamente. Os genótipos CNO79/PRL"S"/IAC 227 e RAC 646/BH 1146 foram tão tolerantes à toxicidade de Al³⁺ quanto a cultivar tolerante BH 1146. A incidência da ferrugem-da-folha não foi constatada nos genótipos CHAT"S"/CEP7780//PRL"S"/BOW"S", SABUF, WG 3070/2*WEAVER e ALDAN"S"/IAS 58//IAC 60 que foram imunes à doença, no biênio em estudo, em ambos os sistemas de cultivo. Todos os genótipos foram suscetíveis aos agentes causais das manchas foliares. A qualidade tecnológica das amostras de farinhas procedentes de Capão Bonito, Região Sudoeste, foram superiores às obtidas em Ribeirão Preto, Região Central do Estado São Paulo.

Palavras-chave: trigo, novos genótipos, rendimento de grãos, tolerância ao alumínio, reação às doenças, qualidade tecnológica da farinha.

ABSTRACT

GRAIN YIELD POTENTIAL AND AGRONOMIC AND TECHNOLOGIC CHARACTERISTICS OF NEW WHEAT GENOTYPES

Seventeen new wheat (*Triticum aestivum L.*) genotypes and the control cultivars IAC 370, IAC 289 and IAC 350 were evaluated in experiments carried out in two cultivation systems, upland: Capão Bonito and Itapeva, and with sprinkler irrigation: Paranapanema, Ribeirão Preto e Mococa, during the years of 2001 and 2002, in the State of São Paulo, Brazil. Grain yield of each genotype in both cultivation systems, aluminum tolerance in nutritious solutions, reaction to the main fungic diseases and the technologic

(¹) Com apoio financeiro da FAPESP. Recebido para publicação em 13 de outubro de 2004 e aceito em 15 de março de 2006.

(²) Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica dos Agronegócios de Grãos e Fibras, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13020-902 Campinas (SP). Autor correspondente. E-mail: jfelicio@iac.sp.gov.br; ccamargo@iac.sp.gov.br; ferreira@iac.sp.gov.br

(³) Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro-Leste, APTA/DDD, Caixa Postal 271, 14001-970 Ribeirão Preto (SP).

(⁴) Embrapa Alimentos, 23020-470 Rio de Janeiro (RJ). E-mail: germani@ctaa.embrapa.br

(⁵) Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Nordeste Paulista, APTA/DDD, Caixa Postal 58, 13730-970 Mococa (SP).

(⁶) Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, APTA/DDD, Caixa Postal 62, 18300-970 Capão Bonito (SP).

flour quality were evaluated. The genotypes ALD/CEP76630 //CEP73234/PF7219/3/BUC"S"/BYJ"S" and MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S" showed good performance in upland and sprinkler irrigation system, respectively. The genotypes CNO79/PRL"S'//IAC 227 and RAC 646/BH 1146 were as tolerant to Al³⁺ toxicity as the tolerant cultivar BH 1146. CHAT"S"/CEP7780//PRL"S"/BOW"S", SABUF, WG 3070/2*WEAVER and ALDAN "S"/IAS 58//IAC 60 genotypes were immune to the causal agent of leaf rust in the considered years and in both cultivation systems. All genotypes were susceptible to the causal agents of leaf spots. The technologic quality of the flour samples originated from Capão Bonito, Southeast region was superior to the ones from Ribeirão Preto, Central region of the State of São Paulo.

Key words: wheat, new genotypes, grain yield, aluminum tolerance, reaction to diseases, flour technologic quality.

1. INTRODUÇÃO

A partir do início dos anos oitenta, foram geradas pelo programa de melhoramento do trigo do Instituto Agronômico (IAC), Campinas, SP as cultivares IAC 21-Iguacu, IAC 22-Araguaia, IAC 23-Tocantins, IAC 24-Tucuruí, IAC 74-Guaporé, IAC 28-Paracanã, IAC 161-Taiamã, IAC 162-Tuiuiú, IAC 25-Pedrinhas, IAC 27-Pantaneiro e IAC 60-Centenário (FELICIO et al. 1983, 1984, 1985, 1988; CAMARGO e FELICIO, 1986).

FELICIO et al. (1992), avaliaram a produtividade de cultivares de trigo em duas diferentes regiões ecológicas paulistas, e concluíram que o regime hídrico das regiões foi importante para a produção de grãos: no Vale do Paranapanema (sequeiro), quando as chuvas foram bem distribuídas durante o ciclo contribuíram para o melhor desempenho da cultura; na Região Norte, a irrigação por aspersão, além de evitar a deficiência hídrica, propiciou rendimento elevado com baixos índices de doenças.

A tolerância ao crescimento, efeito primário da toxicidade de alumínio no trigo com paralisação do crescimento da raiz (KERRIDGE, 1969), não é segundo MOORE et al. (1976), o único fator limitante em solos ácidos. Assim, os métodos de avaliação de plantas tolerantes e suscetíveis a determinado nível de alumínio com o emprego de soluções nutritivas podem tornar mais eficiente e precisa a separação dessas plantas em relação à tolerância ao alumínio (CAMARGO e OLIVEIRA, 1981).

Favorecidas por altas temperaturas e precipitações pluviais freqüentes, doenças como as ferrugens da folha e do colmo, induzidas respectivamente, por *Puccinia triticina* f.sp. *tritici* (Erikess) e *P. graminis*f. sp. *tritici* (Herihs e Henn), a mancha da gluma induzida por *Phaeosphaera nodorum*, a mancha-marrom, induzida por *Cochliobolus sativus* (*Bipolaris sorokiniana*), a Giberela zeae (*Fusarium graminearum*), a brusone (*Magnaporthe grisea*), o carvão do trigo (*Ustilago tritici*), e, mais recentemente, a mancha-bronzeada da folha de trigo vêm preocupando triticultores, exigindo a realização de diversas aplicações de fungicidas de acordo com PICININI e FERNANDES (2000).

O conceito de qualidade, em relação aos grãos de trigo, está intimamente relacionado com o destino industrial da farinha a ser produzida. A qualidade de determinado tipo de trigo não pode ser avaliada com base em um único parâmetro ou propriedade, pois não depende somente das características físico-químicas do grão, mas também do sistema de moagem utilizado para a produção da farinha, das características físicas da massa e do processamento empregado para a obtenção do produto final (MANDARINO, 1993).

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma análise da tendência da produtividade dos genótipos de trigo, em ambientes de cultivo de sequeiro e com irrigação por aspersão, sua relação com tolerância à toxicidade de alumínio, as reações às doenças e a qualidade tecnológica da farinha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Estado de São Paulo, no período de 2001/2002, nas seguintes localidades: Pólo Regional de Desenvolvimento dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, no município de Capão Bonito e na Fazenda Palmeira do Ricardo em Itapeva, Zona tritícola B, em cultivo do trigo de sequeiro; na Fazenda Siloca, em Paranapanema, Zona tritícola C, nos Pólos Regionais de Desenvolvimento dos Agronegócios do Centro Leste (Ribeirão Preto), Zona tritícola G e no do Nordeste Paulista (Mococa), Zona tritícola H, em cultivo com irrigação por aspersão. (INSTITUTO AGRONÔMICO, 1999).

Foram avaliados 17 novos genótipos de trigo e as cultivares IAC 289, IAC 350 e IAC 370 utilizadas para comparação das médias de rendimento de grãos, reações às doenças e qualidade tecnológica da farinha, descritos na Tabela 1. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As semeaduras foram efetuadas sempre no primeiro decêndio de abril nas condições de sequeiro e no primeiro e segundo decêndio de maio com irrigação por aspersão. As parcelas foram

compostas por seis linhas de 3 m de comprimento, com espaçamento de 0,20 m entre si, e separação lateral de 0,60 m entre parcelas. Procedeu-se à semeadura com 60 sementes por metro linear de sulco, realizando-se a colheita na área total das parcelas, ou seja, 3,6 m². As plantas foram mantidas livres de competição com plantas daninhas.

Antes da semeadura, a adubação foi feita a lanço, com posterior incorporação ao solo e consistiu na aplicação de 20, 60 e 28 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente, de acordo com RAIJ et al. (1996) e com a análise química do solo. Na adubação em cobertura, foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de N, 20 a 30 dias após a emergência das plântulas.

Nos experimentos irrigados, adotou-se o método proposto por SILVA et al. (1984), que consiste em uma irrigação de 40 a 60 mm após a semeadura, com a finalidade de umedecer o solo. As irrigações complementares foram realizadas quando a média das leituras dos tensiômetros, instalados em diversos pontos, à profundidade de 12 cm, indicava -0,6 MPa;

determinou-se a lâmina líquida aplicada pela evaporação acumulada, medida no tanque classe A, entre os intervalos das irrigações.

O ciclo das cultivares foi determinado pelo número de dias decorridos da emergência das plântulas até a maturação. Os genótipos com ciclo da emergência à maturação de 110-120, 121-130 e acima de 130 dias foram considerados de ciclo precoce, médio e tardio respectivamente.

A altura das plantas foi medida em centímetros, no campo, na época de maturação, do nível do solo ao ápice da espiga, com exclusão das aristas, estimando-se a média de diferentes pontos de cada parcela.

Avaliou-se o rendimento de grãos, em gramas, pesando a produção total de cada parcela, e transformando-a para quilograma por hectare.

O rendimento de grão, de cada experimento foi submetido à análise de variância parcial (ano e local) e conjunta e a comparação das médias, feita mediante o teste de Duncan, (PIMENTEL-GOMES, 1970).

Tabela 1. Genealogia, ciclo em dias do período compreendido do início da germinação ao espigamento pleno (floração), do início da germinação a maturação fisiológica e a altura média das plantas dos genótipos de trigo avaliados em condição de sequeiro (Capão Bonito) e com irrigação por aspersão (R.Preto), no Estado de São Paulo, no período de 2001/2002

Genótipos	Capão Bonito			Ribeirão Preto		
	Floração	Maturação	Altura	Floração	Maturação	Altura
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	54	116	100	55	110	90
2-MARNG/BUC"S"//BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	60	116	90	62	114	87
3-F ₃ 71/TRM//CNO79/3/IAC 24	54	116	100	59	110	84
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	54	127	80	55	125	75
5-IAC 370	71	135	90	64	133	88
6-TEMU196.74/TANORI"S"//IAC 24	47	116	90	55	114	83
7- V.82178/IAC 24	47	110	85	55	105	75
8-IAC 76/IAC 162	47	110	85	55	105	75
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	69	130	93	64	128	86
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	64	130	85	62	125	82
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	64	116	100	59	110	88
12-RAC 646/BH 1146	47	110	80	55	110	69
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	54	116	85	57	112	70
14-BAU"S"/BH 1146	54	127	100	55	110	76
15-IAC 289	60	130	85	64	133	80
16-IAC 350	60	130	100	64	133	94
17-CNO79/PRL"S"//IAC 227	60	118	85	62	130	72
18-WG 3070/2*WEAVER	60	118	95	62	130	84
19-SABUF	71	135	85	71	137	88
20-ALD/CEP 76630//CEP 74234/PF7219/3/BUC"S"/BJY"S"	47	110	80	57	112	76

Ciclo 110 - 120 dias precoce; 121 - 130 médio; > 130 dias tardio.

Avaliaram-se, em solução nutritiva e em condição de laboratório de acordo com CAMARGO E OLIVEIRA (1981), as plântulas dos 20 genótipos mais duas cultivares-controle: BH 1146 (tolerante) e Anahuac (sensível), a fim de determinar a tolerância à toxicidade de alumínio, usando-se as doses de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 mg L⁻¹ de Al³⁺. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com duas repetições, dispostos em parcelas subdivididas: as parcelas, compostas de seis concentrações de alumínio e, as subparcelas, de genótipos de trigo. Na análise dos dados considerou-se a média do comprimento da raiz primária central das dez plântulas de cada genótipo, para cada repetição. Os genótipos com crescimento radicular foram considerados tolerantes, enquanto aqueles sem crescimento das raízes, sensíveis, depois de 72 horas em solução nutritiva completa sem alumínio, que se seguiu a 48 horas de crescimento nas soluções contendo seis concentrações de alumínio, conforme CAMARGO e OLIVEIRA (1981).

O comportamento das cultivares em relação à ferrugem-da-folha do trigo (*Puccinia triticina* Erikss., ANISKSTER et al., 1997) foi avaliado em condições naturais de infecção, em planta adulta (estádios 10.1 a 10.5 da escala de Feekes-Large), utilizando a escala modificada de Cobb, empregada por SCHRAMM et al. (1974). Essa é composta pela porcentagem estimada da área foliar infectada pela doença, acrescida de uma letra simbolizando o tipo de reação: S = suscetível (uredossoro grande, coalescente, sem clorose); MS = moderadamente suscetível (uredossoro médio); MR = moderadamente resistente (uredossoro pequeno) e R resistente (uredossoro minúsculo rodeado de áreas necróticas).

As doenças que causam as “manchas foliares” causadas pelo complexo de fungos necrotróficos como *B. sorokiniana* (mancha-marrom) e *D. tritici repens* (mancha-bronzeada), foram avaliadas com base em escala de porcentagem de área foliar infectada, segundo METHA (1978).

A avaliação da qualidade tecnológica dos genótipos foi realizada nos experimentos de Capão Bonito (sequieiro) e Ribeirão Preto (irrigado), durante o biênio 2001-2002. A produção de grãos das repetições dos experimentos (ano) foi reunida a fim de se obter quantidade suficiente de grãos para as avaliações a seguir relacionadas.

Teor de água dos grãos: determinada pelo método nº 44-15A da AACC (1995).

Peso do hectolitro: conforme procedimento descrito na Instrução Normativa SARC Nº 7, de 15/8/2001, do Ministério da Agricultura e do

Abastecimento (BRASIL, 2001), utilizando a balança Dalle Molle.

Dureza: determinada segundo o procedimento descrito por KOSMOLAK (1978), que mede o tempo, em segundos, de moagem de 4 g de trigo utilizando o equipamento “Micro-hardness tester” da Brabender. Os graus de dureza foram definidos como: duro (D) para tempo <32 segundos; semiduro (SD) tempo entre 32 e 44 segundos; semimole (SM) tempo entre 45 e 62 segundos e Mole (M) tempo ≥ 63 segundos.

Rendimento de extração de farinha (moagem): com base no método da AACC n.º 26-10A (AACC, 1995), empregando-se o moinho experimental “Brabender Quadrumat Senior”, em amostra de 2 kg de grãos. Os grãos tiveram seu teor de água ajustado para 15%, 16-24 horas antes da moagem. A extração de farinha representa a porcentagem de farinha obtida em relação ao total de material obtido da moagem.

Número de Queda (Falling Number): determinado pelo método n.º 56-81B da AACC (AACC, 1995), em grãos triturados em moinho Perten 3100 (Perten Instruments, Huddinge, Suécia), com peneira de 0,8 mm.

Propriedades de mistura da massa: determinadas no farinógrafo “Brabender”, pelo sistema farinha-água, de acordo com o método n.º 54-21 da AACC (AACC, 1995). Misturou-se 50 g de farinha (na base de 14% de umidade) com água em quantidade suficiente para centralizar a curva na linha de 500 unidades farinográficas (U.F.). Essa quantidade de água, expressa como porcentagem (%) em relação à farinha, é referida como “Absorção”. O tempo de desenvolvimento da massa (TDM) é o tempo (min) necessário para alcançar a consistência máxima; estabilidade (EST) é o tempo (min) em que a curva permanece acima ou na linha de 500 U.F., índice de tolerância à mistura (ITM) é a diferença (em U.F.) medida no topo da curva, no pico, até o topo da curva 5 minutos após o pico.

Propriedades de extensão da massa: determinadas no equipamento Alveógrafo “Chopin”, de acordo com o método da AACC nº 54-30A (AACC, 1995). Os parâmetros básicos das curvas alveográficas estudados foram: pressão máxima (P); abscissa média de ruptura (L); índice de configuração da curva (P/L); energia de deformação da massa (W) ou trabalho mecânico necessário para expandir a bolha até sua ruptura, expressa em 10⁻⁴ Joules.

Glúten úmido: determinado segundo método 137 ICC (1982), utilizando equipamento (Glutomatic) da Perten Instruments (Huddinge, Suécia).

Cor: determinada em colorímetro Kent-Jones and Martin (HENRY SIMON LIMITED, 1970)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se efeitos significativos ($P < 0,01$) pela análise da variância de acordo com a tabela 2, para anos, locais e genótipos e para as interações: anos x genótipos, genótipos x locais e anos x genótipos x locais. Para anos x locais o efeito não foi significativo, em relação ao rendimento de grãos, considerando em conjunto os ensaios instalados na Zona tritícola B, em condições de sequeiro. O melhor desempenho nessa condição de cultivo foi obtido pelo genótipo ALD/CEP76630// CEP74234/ PF7219/3/BUC "S" /BJY "S". Destacou-se também o genótipo MARNG/BUC "S" //BLO "S" /PSN "S" /3/BUC/PVN "S". Vale ressaltar o efeito altamente significativo para o fator ano, os rendimentos médios de 2002 foram maiores ao de 2001. Os rendimentos obtidos em Itapeva foram superiores ao de Capão Bonito dados esses que confirmam os já obtidos por FELICIO et al. (2004).

Na tabela 3, são apresentados os dados de rendimento de grãos dos experimentos semeados com irrigação por aspersão nas localidades de Paranapanema, Ribeirão Preto e Mococa e os resultados das análises de variância conjunta dos experimentos e a individual por ano. Detectaram-se os efeitos significativos para locais, genótipos e para as interações anos x locais e genótipos x locais ($P < 0,01$). A interação anos x genótipos e anos x locais x genótipos significativas ($P < 0,05$). O efeito de anos não foi significativo, provavelmente devido aos experimentos serem irrigados. Pelos resultados, evidenciou-se o potencial produtivo do genótipo MARNG/BUC "S" //BLO "S" /PSN "S" /3/BUC/PVN "S" que, na média geral dos seis experimentos, indicou o rendimento de 5.055 kg ha⁻¹. As condições edafoclimáticas de cada local foram apresentaram resultados significativos pela interação ano x local. O resultado reforça as observações de FELICIO et al. (1998; 2001) sobre a importância das condições climáticas regionais que ocorrem a cada ano.

Os genótipos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13 e 20 foram precoces em Capão Bonito e Ribeirão Preto, com um ciclo da emergência à maturação de 110 a 120 dias; os genótipos 5 (IAC-370) e 19 foram de ciclo tardio, com mais de 130 dias para atingir a maturação completa e os demais de ciclo médio, isto é 121 a 130 dias da emergência à maturação (Tabela 1).

Em relação à altura das plantas os genótipos 4, 7, 8, 12, 13, 17 e 20 foram os mais baixos, com altura de planta variando de 80 a 85 cm, em Capão Bonito e de 72 a 73 cm, em Ribeirão Preto. Os

genótipos 1 e 16 foram os mais altos com altura de planta de 100 cm em Capão Bonito e variando entre 90 e 94 cm em Ribeirão Preto. Os demais genótipos foram considerados de porte intermediário (Tabela 1).

O comprimento médio das raízes dos genótipos estudados, medidas após 72 horas de crescimento na solução nutritiva completa que se seguiu a 48 horas de crescimento na solução-tratamento, contendo seis diferentes concentrações de alumínio encontra-se na tabela 4.

Considerando o comprimento das raízes nas diferentes concentrações de alumínio, pelos resultados observou-se que os genótipos CNO79/PRL "S" //IAC 227 e RAC 646/BH 1146 foram os mais tolerantes tendo o mesmo desenvolvimento da cultivar-controle BH 1146. Os genótipos SABUF, NJ/PAK//CHAT/3/PRL "S" /ALD "S", CHAT "S" /CEP7780//PRL "S" /BOW "S", WG3070 /2*WEAVER e as cultivares IAC 370, IAC 289 e IAC 350 foram sensíveis ao alumínio semelhantes ao controle ANAHUAC. Ressalta-se que os demais genótipos, de acordo com a variação no crescimento das raízes nas diferentes concentrações de alumínio, foram classificados como moderadamente sensíveis ou moderadamente tolerantes.

A ferrugem-da-folha causada pelo fungo *Puccinia triticina* Erikss., é das doenças que ocorrem na cultura do trigo a mais disseminada no Brasil e no mundo, ocorrendo todos os anos ocasionando reduções em rendimento de grãos e perda no peso hectolitro (PH) (PICININI e FERNANDES, 1995). As avaliações para a ferrugem da folha em condições de sequeiro e em condição de irrigação por aspersão são apresentadas na tabela 5.

Os genótipos CHAT "S" /CEP7780//PRL "S" /BOW "S", SABUF, WG 3070/2*WEAVER e ALDAN "S" /IAS 58//IAC 60 foram imunes ao agente causal da ferrugem-da-folha no biénio em estudo em ambos os sistemas de cultivo. As ocorrências foram mais generalizadas nas condições de sequeiro, provavelmente por serem essas regiões de maior concentração de lavouras comerciais, quando comparadas às áreas de irrigação como em Ribeirão Preto com poucas áreas de cultivo do cereal. Exclui-se deste raciocínio a região de Paranapanema com maior índice de cultivo sob irrigação no Estado de São Paulo. A incidência da doença foi maior em 2002 na zona tritícola B. O genótipo TEMU196. 74/TANORI "S" //IAC 24 foi o mais suscetível à doença em condições de sequeiro. Genótipos com alta incidência e reações suscetíveis não são desejáveis em um sistema de cultivo intensivo, podendo acarretar altas perdas na massa seca dos grãos.

Tabela 2. Rendimento médio de grãos e o resumo das análises estatísticas entre os genótipos de trigo avaliados em condição de sequeiro, nas localidades de Capão Bonito e Itapeva (Zona tritícola B), do Estado de São Paulo, no período de 2001/2002

Genótipos	2001			2002			Média	Média Geral
	Capão Bonito	Itapeva	Média	Capão Bonito	Itapeva	kg ha ⁻¹		
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	1823 b-f	2913 a	2368 ab	2357 c-e	3302 b-d	2830 c-g	2599 b-c	
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	2281 a-b	2600 a-c	2441 a	2534 c-d	3788 a-b	3161 b-d	2801 a-b	
3-F ₃ 71//TRM//CN079/3/IAC 24	1923 b-d	2267 b-g	2095 ad	2347 c-e	2510 e-f	2429 g-i	2258 d-h	
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	1479 d-f	2496 a-d	1988 be	2298 c-e	3854 a-b	3076 b-e	2532 b-d	
5-IAC 370	1972 b-d	1906 f-g	1939 ce	3434 a	2778 d-f	3105 b-e	2522 b-e	
6-TEMU196.74/TANORI"S"/IAC 24	1764 b-f	2437 b-e	2100 ad	2264 c-e	2448 f	2356 h-j	2228 e-h	
7-V.82178/IAC 24	1562 d-f	2628 a-b	2095 ad	2628 b-d	3378 b-c	3003 b-f	2546 b-d	
8-IAC 76/IAC 162	1538 d-f	2281 b-g	1909 ce	2260 c-e	2534 e-f	2397 h-j	2152 g-i	
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	1625 d-f	2003 e-g	1814 de	3337 a	2593 e-f	2965 b-f	2389 c-g	
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	1830 b-e	2073 d-g	1951 ce	2923 a-c	3059 c-e	2991 b-f	2471 c-f	
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	1614 d-f	1920 f-g	1767 de	2479 c-d	3045 c-f	2762 d-h	2264 d-h	
12-RAC 646/BH 1146	1211 f	2076 d-g	1644 e	1750 d-e	2493 e-f	2121 j	1882 i	
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	1847 b-e	2201 b-g	2024 be	2100 de	3357 b-d	2729 e-h	2376 c-g	
14-BAU'S'/BH 1146	1545 d-f	1823 g	1684 de	2198 d-e	2878 c-f	2538 g-i	2111 g-i	
15-IAC 289	1868 b-e	1850 g	1859 de	3413 a	3080 c-e	3246 b-c	2553 b-d	
16-IAC 350	1652 c-f	1809 g	1731 de	3236 a-b	3451 a-c	3344 b	2537 b-d	
17-CN079/PRL"S"/IAC 227	1267 e-f	2135 c-g	1701 de	1993 d-e	2486 c-f	2239 i-j	1970 h-i	
18-WG 3070/2*WEAVER	1208 f	2236 b-g	1722 de	2316 c-e	2937c-f	2626 f-i	2174 f-h	
19-SABUF	2590 a	2166 b-g	2378 ab	2941 a-c	3031 c-f	2986 b-f	2682 b-c	
20-ALD//CEP 76630//CEP 74234/PF 219/3/BUC"S"/BIY"S"	2246 a-c	2340 b-f	2293 ac	3475 a	3993 a	3734 a	3014 a	
Média Ano	1742 B	2208 A	1975	2618 B	3050 A	2832	2403	450,23**
Local	-	-	67,66**	-	-	58,98**	124,04**	
Genótipo	3,74**	4,39**	3,82**	6,14**	7,26**	10,35**	9,49**	
Ano x Local	-	-	-	-	-	-	0,13ns	
Ano x genótipo	-	-	-	-	-	-	4,43**	
Genótipo x local	-	-	2,88*	-	-	5,53**	2,24**	
Ano x Local x genótipo	-	-	-	-	-	-	2,12*	
CV%	21,08	12,86	18,12	16,16	11,68	12,65	15,04	

Médias para comparação do rendimento de grãos entre cultivares dentro de local e na média geral em letras minúsculas e médias para comparação entre locais em letras maiúsculas. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Rendimento de grãos de genótipos de trigo

233

Tabela 3. Rendimento médio de grãos e o resumo das análises estatística entre os genótipos de trigo avaliados em condição de irrigação por aspersão, nas localidades de Paranapanema (Zona C), Ribeirão Preto (Zona G) e em Mococa (Zona H) no Estado de São Paulo, de 2001/2002

Genótipos	2001						2002						Média geral
	Panema	Ribeirão Preto	Mococa	Média	Panema	Ribeirão Preto	Mococa	Média	Panema	Ribeirão Preto	Mococa	Média	
	kg.ha ⁻¹												
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	3597 c-f	4201 c-g	4257 b	4018 e-g	5083 b-c	3198 g	4003 a-e	4095 c-f	4057 f-g				
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"5090 a /3/BUC/PVN"S"	4312 b-f	5660 a-b	5021 a-b	6267 a	4771 a-b	4229 a-c	5089 a	5055 a					
3-F ₃ 71/TRM//CN079/3/IAC 24	3750 b-f	3788 d-h	4788 a-b	4109 d-g	5236 b	4125 c-f	4191 a-c	4517 b	4313 c-g				
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	3253 e-g	4253 b-g	5323 a-b	4276 c-f	5430 b	4125 c-f	4226 a-c	4594 b	4435 b-f				
5-IAC 370	4368 a-c	4719 a-c	5299 a-b	4795 a-c	4398 c-d	4819 a-c	4597 a	4605 b	4700 a-c				
6-TEMU196.74/TANORI"S"/IAC 24	3826 b-e	3475 f-h	5476 a-b	4259 c-f	5191 b	3423 f-g	3430 d-f	4015 d-f	4137 f-g				
7-V.82178/IAC 24	4420 b-e	4792 a-b	4163 d-f	4972 b-c	3948 d-g	3986 a-e	4302 b-e	4232 d-g					
8-IAC 76/IAC 162	3444 c-f	3430 g-h	5837 a	4237 c-f	4156 d-e	3573 f-g	3798 b-e	3842 f	4040 f-g				
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	4677 a-b	5305 a	5632 a-b	5205 a	3132 f	5521 a	4035 a-e	4229 b-f	4717 a-c				
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	3201 e-g	3350 h	4726 a-b	3759 f-g	5000 b-c	3524 f-g	4139 a-d	4226 b-f	3992 g				
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	3937 b-e	3878 c-h	4573 a-b	4129 d-g	4915 b-c	3812 e-g	3340 e-f	4023 d-f	4076 f-g				
12-RAC 646/BH 1146	2451 g	3670 e-h	4528 a-b	3550 g	3670 e-f	3337 f-g	3349 e-f	3449 g	3499 h				
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	3396 c-g	3951 c-h	4823 a-b	4057 e-g	5187 b	3778 e-g	4035 a-e	4333 b-d	4195 e-g				
14-BAU'S'/BH 1146	3996 b-e	3177 h	5351 a-b	4175 c-f	4163 d-e	3528 f-g	4462 a-b	4039 d-f	4107 f-g				
15-IAC 289	3177 e-g	4278 b-g	5681 a	4378 c-f	4996 b-c	3781 e-g	4114 a-d	4297 b-e	4337 b-g				
16-IAC 350	3371 d-g	5094 a-b	5701 a	4722 a-d	4965 b-c	4545 b-e	3976 a-e	4495 b-c	4609 b-d				
17-CN079/PRL"S"/IAC 227	2847 f-g	4462 b-e	5035 a-b	4114 d-g	3951 d-e	4410 b-e	4205 a-c	4188 b-f	4151 f-g				
18-WG 3070/2*WEAVER	3604 c-f	4708 a-c	5351 a-b	4554 b-e	5358 b	4608 b-e	3725 c-f	4564 b	4561 b-e				
19-SABUF	4069 b-d	3760 d-h	4642 a-b	4157 d-f	4107 d-e	4479 b-e	3100 f	3896 e-f	4019 f-g				
20-ALD//CEP 76630//CEP 74234 /PF 219/3/BUC"S"/BJY"S"	4326 a-d	4552 a-d	4489 a-b	4456 b-e	5333 b	4979 a-b	4667 a	4993 a	4724 a-b				
Média	3683 C	4139 B	5098 A	4307	4776 A	4114 B	3980 B	4290	4298				
Ano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,104 ns			
Local	-	-	-	31,19**	-	-	-	-	76,51**	20,87 **			
Genótipo	4,90**	5,16**	1,39*	4,51**	10,88**	6,28**	3,83*	9,38**	8,44**				
Ano x Local	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138,78**			
Ano x Genótipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,07*			
Genótipo x Local	-	-	-	-	2,34	-	-	-	2,64*	3,95*			
Ano x Local x Genótipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,59*			
CV%	15,39	12,36	16,17	15,06	9,25	12,20	10,76	10,16	13,80				

Médias para comparação da produtividade de grãos entre cultivares dentro de local e na média geral em letras minúsculas e médias para comparação entre locais em letras maiúsculas. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 4. Comprimento médio das raízes dos 20 genótipos de trigo, avaliados após 72 horas de crescimento em solução normal, que se seguiu a um crescimento em solução tratamento contendo seis diferentes concentrações de alumínio

Genótipos	Concentração de alumínio (mg L^{-1})					Nível de Resistência
	0	2	4	6	8	
	mm					
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	58,0	59,0	12,0	10,5	9,2	10,0
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	58,8	42,6	25,4	23,4	11,4	4,0
3-F ₃ 71/TRM//CN079/3/IAC 24	66,2	60,6	47,4	33,0	33,6	17,4
4-THR"S"/CEP 7780//BUC"S"	58,6	56,4	48,4	37,0	33,6	16,6
5-IAC 370	61,2	42,0	14,2	0,0	0,0	S
6-TEMU196,74/TANORI"S"/IAC 24	56,0	49,2	42,4	22,4	3,0	2,2
7-V,82178/IAC 24	56,0	63,8	50,0	45,6	29,4	MT
8-IAC 76/IAC 162	60,6	46,0	37,2	16,6	4,2	MS
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	65,6	50,6	14,2	0,4	0,0	S
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	67,8	7,6	0,0	0,0	0,0	S
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	63,4	61,4	47,8	37,6	33,4	20,2
12-RAC 646/BH 1146	74,6	70,2	58,4	60,4	51,2	MT
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	64,6	58,0	36,8	24,6	14,0	T
14-BAU"S"/BH 1146	88,0	65,4	53,2	45,8	22,0	MS
15-IAC 289	70,4	38,4	11,0	8,0	3,0	S
16-IAC 350	68,6	50,4	15,2	0,0	0,0	S
17-CN079/PRL"S"/IAC 227	68,0	63,4	55,2	47,2	44,6	40,6
18-WG 3070/2*WEAVER	56,0	52,6	24,4	9,2	2,2	S
19-SABUF	71,0	1,2	0,0	0,0	0,0	S
20-ALD/CEP 76630//CEP 74234//PF 7219/3/BUC"S"/BJY"S"	71,2	60,6	50,2	41,6	14,8	MS
BH 1146	75,2	81,6	66,6	63,8	50,4	T
Anahuac	73,4	0,0	0,0	0,0	0,0	S

S = suscetível; MS = moderadamente suscetível; MT = moderadamente tolerante; T = tolerante.

Tabela 5. Reações e incidência em porcentagem de área foliar infectada por ferrugem da folha, nos genótipos de trigo avaliados em condição sequeiro em Capão Bonito e Itapeva (Zona B) e com irrigação por aspersão em Paranapanema (Zona C), Ribeirão Preto (Zona G) e em Mococa (Zona H) no Estado de São Paulo, em 2001 e 2002

Genótipos	Sequeiro				Irrigado			
	Capão Bonito		Itapeva		Paranapanema		Ribeirão Preto	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
					%			
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	0	10MS	40S	20S	0	20S	0	0
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	0	0	10S	0	0	TMS	0	0
3-F ₃ 71/TRM//CN079/3/IAC 24	0	5MR	0	0	0	10S	5S	0
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	0	10S	0	0	0	5MS	0	5MS
5-IAC 370	0	30S	10MR	20MR	TS	20MS	5S	20S
6-TEMU196.74/TANORI"S"//IAC 24	0	40S	30S	60S	0	5S	0	10S
7-V.82178/IAC 24	0	0	10MR	0	0	0	0-TS	0
8-IAC 76/IAC 162	0	40S	30S	40S	0	5S	0-TS	0
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	0	30S	10MR	10S	5S	10S	5S	40S
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	0	0	0	0	0	0	0	0
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	0	0	0	0	0	0	0	0
12-RAC 646/BH 1146	0	0	TR	5S	0	0	0	0
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5//IAC 24	0	0	0	0	0	0	0	20S
14-BAU"S"/BH 1146	0	10MR	0	10S	0	0	0	0
15-IAC 289	0	5MR	0	0-20S	0	TS	0	0
16-IAC 350	0	20S	20S	0-10S	0	20MS	0	0
17-CN079/PRL"S"//IAC 227	0	40S	0	40S	0	50S	0	20S
18-WG 3070/2*WEAVER	0	0	0	0	0	0	0	0
19-SABUF	0	0	0	0	0	0	0	0
20-ALD/CEP 76630//CEP74234/PPF219/3/BUC"S"/BIY"S"	0	0	10MS	0	0	20S	5S	0

S =Susceptível; R = resistente; MS = moderadamente suscetível ; MR = moderadamente resistente; t = traço.

As manchas foliares causadas por *B. sorokiniana* e *D. tritici repens*, estavam com níveis de infecção mais elevados nos experimentos semeados em condições de sequeiro. Em condições de irrigação por aspersão a incidência das manchas foliares foi menor (Tabela 6). Segundo FELICIO et al. (2004), as precipitações pluviais que ocorrem com intensidade, na época do florescimento da cultura do trigo, na Região de Sudoeste do Estado de São Paulo (Capão Bonito), é fator importante para o aparecimento de doenças causadas por fungos necrotróficos, pois sendo doenças policíclicas, de acordo com FERNANDES E FERNANDEZ (1991), podem completar vários ciclos em uma mesma lavoura, uma vez instalada, afetando consequentemente o rendimento de grãos. Os genótipos estavam com diferentes índices de incidência da doença. No genótipo SABUF observou-se a menor incidência nos diferentes meios de cultivos.

As características tecnológicas dos grãos dos genótipos em estudo foram avaliadas em 2001/2002 com base nos experimentos de Capão Bonito (Tabelas 7 e 8), para as condições de sequeiro e Ribeirão Preto para o ambiente com irrigação por aspersão (Tabelas 9 e 10).

Pelos resultados verifica-se variação entre os anos e locais para o PH (peso hectolitro). Para a extração de farinha, os resultados estão de acordo com o padrão para moinhos experimentais acima de 70% para os genótipos de grãos duro ou semiduro e abaixo desse valor para os considerados brandos, resultados já observados por FELICIO et al. (1998 e 2001).

Na comercialização, o trigo é classificado com base em características que determinam seu uso na elaboração de diversos produtos. Assim podemos classificar para panificação pela dureza de seus grãos os genótipos: BOW "S" /GEN//IAC 24; MARNG/BUC "S" //BLO "S" /PSN "S" /3/BUC/PVN "S"; WG 3070/2*WEAVER e SABUF como duros e como trigos brandos utilizados na fabricação de bolachas os genótipos: RAC 646/BH 1146, BAU "S" /BH 1146, CNO70/PRL "S" //IAC 227 e ALD/CEP76630// CEP74234/PF219/3/BUC "S" /BJY "S". Os demais se classificam como trigos semiduros utilizados principalmente na panificação dependendo dos resultados obtidos nas análises farinográficas e alveográficas.

As farinhas provenientes dos grãos de Ribeirão Preto foram mais claras que as de Capão Bonito. Entre elas destacam-se os genótipos 10 e 13, embora os genótipos 12, 17 e 18 em 2001, e o 14 em 2002, também estavam bastante claros.

Pelos resultados da análise do número de queda (NQ), constatou-se que em Capão Bonito não ocorreu o processo germinativo dos grãos na espiga, entretanto, em Ribeirão Preto a atividade da amilase dos grãos foi detectada nos genótipos 8 e 12

em 2001, e nos genótipos 4, 7, 8, 12 e 15 em 2002 degradando o amido existente no endosperma e, como consequência, contribuindo para os baixos valores de W (força do glúten).

Segundo PEÑA et al. (1998) a indústria moageira requer cultivares de trigo com distintos tipos de qualidade que respondam as suas demanda nos diferentes produtos a serem elaborados pelos diversos tipos de farinha. Os parâmetros farinográficos e alveográficos avaliados conjuntamente nas tabelas 8 (Capão Bonito) e 10 (Ribeirão Preto), permitem tipificar a farinha proveniente dos diferentes genótipos de trigo quanto ao seu uso industrial mais viável.

O genótipo TEMU196.74/TANORI "S" //IAC 24 se classifica como trigo "melhorador", segundo a Instrução Normativa n.º 7 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 2001). Caracteriza trigos com a força do glúten acima de 300 ($x10^{-4}$ J) como "melhorador", "P" (tenacidade da massa) > 80 mm e "L" (extensibilidade da massa) entre 50 e 60 mm, portanto, pouco extensivo e com estabilidade da massa superior a 10 minutos.

Um segundo grupo classificado como trigo tipo "Pão", de glúten forte a médio representado pelos tratamentos 2, 3, 5, 9, 11, 13 14 e 15 são utilizados principalmente, na fabricação de pães. No terceiro grupo está o trigo indesejável composto pelos genótipos 1, 4, 7, 8, 10, 12, 16, 17, 18, 19 e 20 possuem "L" curto (pouco extensivo) produzem massa de extensibilidade muito limitada, de pouca tolerância e deficiente capacidade de expansão durante o processo de fermentação. Seu uso é limitado, podendo ser utilizado em alguns produtos de confeitoraria ou complemento de farinha forte. O último grupo não deve ser alocado na classe de trigo "brando" pois os trigos dessa classe têm "L" longo >120 mm e "W" entre 180 - 220 ($x10^{-4}$ J) de força do glúten.

O teor de glúten é um parâmetro utilizado na determinação da qualidade e quantidade das proteínas insolúveis do trigo. Pode ser expresso tanto em termos de glúten úmido ou glúten seco, portanto, quanto mais alta é a porcentagem de glúten extraído da farinha, mais elevado é o número de partículas de proteína por unidade de volume de massa.

Em Capão Bonito (sequeiro) a porcentagem de glúten úmido foi ligeiramente superior em relação à de Ribeirão Preto. Nessa última localidade, a irrigação foi utilizada para reduzir o efeito do estresse hídrico regional e como consequência os rendimentos de grãos obtidos foram superiores aos obtidos na Região Sudoeste em condições de sequeiro. O teor de glúten foi mais expressivo nos genótipo 5 e 11 em 2002 em Capão Bonito, enquanto em Ribeirão Preto nos genótipos 3,14 e 19, em 2001, e nos genótipos 3,11 e 19n em 2002, verificaram-se as maiores porcentagens de glúten úmido.

Rendimento de grãos de genótipos de trigo

Tabela 6. Incidência de manchas foliares, causadas por *B. sorokiniana* e *D. tritici* repentes em porcentagem de área foliar infectada, nos genótipos de trigo avaliados em condição sequeiro em Capão Bonito e Itapeva (Zona B) e com irrigação por aspersão em Paranapanema (Zona C), Ribeirão Preto (Zona G) e em Mococa (Zona H) no Estado de São Paulo, em 2001 e 2002

Genótipos	Sequeiro						Irrigado						Mococa	
	Capão Bonito		Itapeva		Paranapanema		Ribeirão Preto		2001		2002			
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002		
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	30	30	40	40	20	20	5	10	20	20	<5	<5		
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S" / 3/BUC/PVN"S"	30	30	40	30	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
3-F ₃ 71/TRM//CNO79/3/IAC 24	30	30	40	40	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
4-THB'S"/CEP 7780//BUC"S"	60	50	60	40	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
5-IAC 370	30	30	60	40	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
6-TEMU196.74/TANORI"S"/IAC 24	40	30	50	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
7-V.82178/IAC 24	40	40	50	30	20	20	5	10	20	20	<5	<5		
8-IAC 76/IAC 162	40	40	50	50	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	30	30	60	30	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	30	30	60	30	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	30	20	40	30	10	20	5	5	20	20	<5	<5		
12-RAC 646/BH 1146	30	30	60	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5//IAC 24	30	50	80	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
14-BAU'S"/BH 1146	50	40	50	30	20	20	5	10	20	20	<5	<5		
15-IAC 289	30	30	50	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
16-IAC 350	40	30	50	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
17-CNO79/PRL"S"/IAC 227	60	40	80	40	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
18-WG 3070/2*WEAVER	40	30	60	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		
19-SABUF	20	30	30	20	10	10	5	5	10	10	<5	<5		
20-ALD/CEP 76630//CEP74234/PF219 /3/BUC"S"/BIY"S"	40	30	40	30	20	20	5	5	20	20	<5	<5		

Tabela 7. Peso Hectolitro (PH), extração experimental de farinha (Ext), dureza do grão (DZ), cor da farinha (CRF), número de queda (NQ) em segundos (s), dos genótipos de trigo avaliados em condição de sequeiro, na localidade de Capão Bonito Zona trítico B no Estado de São Paulo, em 2001/2002

Genótipos	2001					2002				
	PH kg/hl	Ext %	DZ	CRF	NQ s	PH kg/hl	Ext	DZ	CRF	NQ s
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	71.2	68.9	31	4.02	432	78.2	73.8	24	3.50	392
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	79.7	72.2	26	2.87	494	84.3	75.6	23	3.27	416
3-F ₃ 71/TRM//CNO79/3/IAC 24	79.5	65.9	36	2.92	557	81.7	71.0	29	4.65	473
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	74.3	69.5	29	5.50	475	81.4	73.3	25	2.75	414
5-IAC 370	77.4	69.9	26	3.77	506	80.4	74.4	26	2.45	439
6-TEMU196.74/TANORI"S"/IAC 24	75.9	73.8	38	5.45	444	82.0	75.2	26	3.87	448
7-V.82178/IAC 24	69.2	69.9	34	8.20	431	76.8	70.3	26	3.25	338
8-IAC 76/IAC 162	75.2	71.3	32	6.15	437	79.9	76.5	27	5.05	337
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	72.7	72.4	32	7.00	505	80.8	74.7	25	3.25	423
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	79.3	71.8	44	2.92	476	83.6	71.4	46	1.55	401
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	77.3	72.0	31	3.07	508	81.7	71.7	29	2.95	393
12-RAC 646/BH 1146	75.5	64.5	35	3.05	359	81.3	65.5	87	2.55	242
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	76.8	73.7	78	3.32	442	80.7	74.2	23	3.70	374
14-BAU"S"/BH 1146	78.4	65.2	24	3.05	423	82.2	68.5	100	3.65	290
15-IAC 289	72.5	69.0	43	4.55	353	79.7	73.0	26	2.50	294
16-IAC 350	76.1	72.0	32	3.50	376	82.9	75.7	25	2.82	315
17-CNO79/PRL"S"/IAC 227	78.1	63.8	77	2.40	363	81.1	67.2	127	2.80	256
18-WG 3070/2*WEAVER	79.0	74.5	20	3.65	509	81.4	74.1	23	3.55	437
19-SABUF	78.6	74.9	26	4.35	590	80.3	76.8	23	3.05	534
20-ALD/CEP 76630//CEP 74234/PF 219/3/BUC"S"/BJY"S"	77.7	69.6	89	5.77	387	81.8	72.7	54	4.10	341

Tabela 8. Dados da farinografia (tempo de desenvolvimento da massa - TDM e estabilidade - EST) e da alveografia (P = tenacidade, L = extensibilidade e W (10^{-4} J) força do glúten e do glúten úmido (GU) dos genótipos de trigo avaliados em condição de sequeiro, na localidade de Capão Bonito (Zona tritícola B) no Estado de São Paulo, em 2001/2002

Genótipos	2001						2002					
	TDM	EST	P	L	W	GU	TDM	EST	P	L	W	GU
		min		10^{-4} J	%			min		10^{-4} J	%	
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	5,5	8,5	130	54	272	25,6	6,1	11,3	163	51	348	23,5
2-MARNG/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	4,9	5,7	115	60	236	25,9	5,3	6,2	136	72	348	27,6
3-F ₃ 71//TRM//CN079/3/IAC 24	6,5	7,3	123	63	295	26,9	6,3	10,4	161	64	408	29,1
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	5,0	7,2	133	57	245	25,0	5,1	5,0	148	66	304	26,7
5-IAC 370	8,0	13,2	137	54	295	25,5	6,1	12,4	116	67	302	33,3
6-TEMU196,74/TANORI"S"/IAC 24	7,0	8,7	176	53	452	26,4	8,2	18,7	200	67	591	23,2
7-V,82178/IAC 24	5,3	5,9	143	55	298	28,4	4,2	6,5	129	59	289	27,2
8-IAC 76/IAC 162	4,7	4,7	125	54	245	27,1	5,2	6,1	121	58	250	27,7
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	6,9	8,3	160	44	276	20,4	5,2	11,5	128	54	285	20,0
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	4,9	5,9	98	56	176	25,2	5,5	7,2	102	69	231	26,9
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	5,5	8,7	110	49	210	28,6	6,5	9,9	116	75	326	32,4
12-RAC 646/BH 1146	5,0	7,0	79	78	182	27,5	4,8	6,4	66	104	190	28,8
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	6,1	6,9	130	49	241	26,4	6,2	8,0	139	63	338	26,4
14-BAU"S"/BH 1146	6,7	6,5	100	67	234	28,0	6,6	8,7	95	94	286	29,1
15-IAC 289	6,1	6,8	120	45	213	22,1	6,1	8,8	111	65	257	23,7
16-IAC 350	5,0	6,5	115	42	196	26,3	5,2	7,8	113	54	235	28,5
17-CN079/PRL"S"/IAC 227	4,9	6,5	69	61	129	25,7	4,0	5,7	95	67	197	28,0
18-WG 3070/2*WEAVER	4,4	4,7	119	35	164	28,3	5,0	5,0	111	64	242	29,0
19-SABUF	3,8	4,6	125	40	188	26,1	4,5	4,3	112	72	252	27,3
20-ALD/CEP 76630//CEP 74234/	4,5	6,3	118	44	197	26,4	4,5	6,1	97	85	241	27,4
PF 219/3/BUC"S"/BJY"S"												

Tabela 9. Peso Hectolitro (PH), extração experimental de farinha (Ext), dureza do grão (DZ), cor da farinha (CRF), número de queda (NQ) em segundos (s), dos genótipos de trigo avaliados em condição de irrigação por aspersão na localidade de Ribeirão Preto (Zona trifíola G), no Estado de São Paulo, em 2001/2002

Genótipos	2001						2002					
	PH kg/hl	Ext %	DZ	CRF	NQ	PH kg/hl	Ext	DZ	CRF	NQ	s	Pontos
1-BOW "S"//GEN//IAC 24	75.9	72.9	25	2.15	460	70.8	73.2	22	3.85	308		
2-MARNG//BUC "S"//BLO "S"//PSN "S"//3/BUC/PVN "S"	79.9	72.9	25	1.72	414	80.4	74.1	19	2.22	385		
3-F ₃ 71//TRM//CN079/3/IAC 24	78.4	66.2	31	2.30	385	77.4	68.6	27	2.50	323		
4-THB "S"//CEP 7780//BUC "S"	74.3	70.5	27	2.55	201	75.2	71.3	21	2.80	171		
5-IAC 370	78.6	70.4	26	1.80	334	79.5	73.6	22	2.00	273		
6-TEMU196.74/TANORI "S"//IAC 24	73.6	69.5	30	2.15	207	75.7	72.4	22	2.32	213		
7-V.82178/IAC 24	72.7	70.6	36	3.05	255	72.5	69.1	24	2.40	162		
8-IAC 76/IAC 162	75.4	71.7	26	3.47	139	76.8	74.6	21	3.20	176		
9-NJ//PAK//CHAT/3/PRL "S"/ALD "S"	78.3	71.1	26	2.32	302	82.0	73.0	21	2.10	305		
10-CHAT "S"//CEP 7780//PRL "S"/BOW "S"	77.9	65.7	46	1.07	423	79.0	70.8	28	1.17	271		
11-ALDAN "S"//IAS58//IAC 60	76.8	70.7	32	2.05	426	77.3	69.9	25	2.27	271		
12-RAC 646/BH 1146	75.4	65.1	500	1.20	181	75.7	67.7	55	1.97	152		
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	78.4	71.6	22	1.12	250	78.8	71.9	20	1.32	333		
14-BAU "S"//BH 1146	78.6	61.5	59	1.90	301	79.7	64.4	63	1.40	270		
15-IAC 289	76.1	70.1	32	2.17	247	74.3	69.9	27	1.65	114		
16-IAC 350	75.0	70.7	29	2.12	289	77.7	72.5	22	1.97	201		
17-CN079/PRL "S"//IAC 227	77.3	58.4	500	1.42	355	78.2	63.5	73	1.55	263		
18-WG 3070/2*WEAVER	76.8	71.4	24	1.32	474	79.5	73.8	21	1.65	334		
19-SABUF	75.5	72.1	25	2.90	457	76.8	73.3	21	2.85	316		
20-ALD/CEP 76630//CEP 74234/PF 219/3/BUC "S"/BJY "S"	76.3	65.0	66	2.95	403	78.4	69.1	44	2.50	277		

Tabela 10. Dados da farinografia (tempo de desenvolvimento da massa - TDM e extensibilidade - EST) e da alveografia (P=tenacidade, L=extensibilidade) e W (10^{-4} J) força do glúten e glúten úmido (GU) dos genótipos de trigo avaliados em condição de irrigação, na localidade de Ribeirão Preto Zona G, no Estado de São Paulo, em 2001/2002

Genótipos	2001						2002					
	TDM	EST	P	L	W	GU	TDM	EST	P	L	W	GU
		min		10^{-4} J.	%			min		10^{-4} J.	%	
1-BOW"S"/GEN//IAC 24	6,0	9,6	116	43	225	23,0	9,3	12,3	66	121	264	24,2
2-MARING/BUC"S"/BLO"S"/PSN"S"/3/BUC/PVN"S"	7,0	8,1	95	80	259	28,0	6,0	10,0	69	106	208	26,3
3-F ₃ 71//TRM//CN079/3/IAC 24	7,3	9,0	99	93	331	31,5	7,2	12,1	81	102	288	30,6
4-THB"S"/CEP 7780//BUC"S"	2,7	2,0	42	56	67	23,6	3,7	2,1	58	94	113	26,7
5-IAC 370	5,3	10,3	109	54	252	22,3	7,0	10,9	86	71	235	16,7
6-TEMU196,74/TANORI"S"//IAC 24	7,1	10,6	134	54	347	23,0	6,1	9,0	99	64	280	21,5
7-V,82178/IAC 24	5,5	5,7	92	54	182	24,5	3,3	5,1	59	101	159	27,2
8-IAC 76/IAC 162	3,8	3,6	66	70	143	29,8	4,7	5,5	60	112	191	28,6
9-NJ/PAK//CHAT/3/PRL"S"/ALD"S"	5,7	9,3	118	48	247	22,0	6,6	17,4	109	72	323	21,9
10-CHAT"S"/CEP 7780//PRL"S"/BOW"S"	6,5	7,9	81	69	194	22,8	5,7	7,6	57	105	180	28,9
11-ALDAN"S"/IAS58//IAC 60	5,5	6,5	87	71	217	27,4	5,9	9,9	76	79	229	33,5
12-RAC 646/BH 1146	6,0	6,9	55	77	144	24,2	4,5	8,4	39	111	140	25,1
13-SUPER X/6/R//IRN 471-63*5/7/IAC 24	4,0	6,9	70	89	199	25,7	5,2	9,3	77	96	239	26,0
14-BAU"S"/BH 1146	6,8	7,1	80	83	235	31,7	6,8	12,3	69	103	262	27,9
15-IAC 289	5,3	6,0	79	75	185	27,2	6,0	6,9	53	108	159	23,5
16-IAC 350	5,5	5,3	68	77	152	25,8	4,4	6,7	60	93	170	25,4
17-CN079/PRL"S"//IAC 227	4,6	6,0	72	80	188	25,5	4,2	8,5	70	98	214	21,3
18-WG 3070/2*WEAVER	5,0	4,4	77	65	162	26,6	5,4	7,9	71	120	239	28,7
19-SABUF	3,7	3,0	76	59	133	30,5	4,5	5,0	69	91	160	30,6
20-ALD//CEP 76630//CEP 74234/PF 219/3/BUC"S"/BIY"S"	4,5	4,0	76	70	157	24,7	4,0	6,7	73	75	169	25,8

Na soma dos parâmetros avaliados, a qualidade tecnológica das amostras de farinhas procedentes de Capão Bonito, Região Sudeste do Estado São Paulo, foram superiores às obtidas em Ribeirão Preto. Segundo MANDARINO (1993) e PEÑA et al. (1998) fatores climáticos como altas temperaturas, durante o período compreendido entre a floração e a maturação dos grãos, podem favorecer o aumento no teor protéico; e quando ocorre a diminuição no rendimento de grãos geralmente há aumento no conteúdo da proteína dos grãos.

4. CONCLUSÕES

1. O genótipo ALD/CEP76630//CEP74234/PF7219/3/BUC "S"/BJY "S" foi o de melhor desempenho na condição de cultura de sequeiro. Destacou-se o genótipo MARNG/BUC "S"/BLO "S"/PSN "S"/3/BUC/PVN "S" (IAC 375) no ambiente com irrigação por aspersão.

2. Os genótipos CNOT79/PRL "S"/IAC 227 e RAC 646/BH 1146 foram os mais tolerantes nas concentrações de alumínio tóxico consideradas com o mesmo desempenho da cultivar-controle BH 1146.

3. CHAT"S"/CEP7780//PRL "S"/BOW "S", SABUF, WG 3070/2*WEAVER e ALDAN"S"/IAS 58//IAC 60 foram imunes ao agente causal da ferrugem da folha no biênio em estudo em ambos sistemas de cultivo.

4. O genótipo TEMU196.74/TANORI"S"/IAC 24 classifica-se como trigo "melhorador", com força do glúten acima de $300 (\times 10^{-4} \text{ J})$, "P" (tenacidade da massa) $> 80 \text{ mm}$ e "L" (extensibilidade da massa) entre 50 a 60 mm, portanto, pouco extensivo e estabilidade da massa superior a 10 minutos.

5. A qualidade tecnológica das farinhas procedentes de Capão Bonito, Região Sudoeste do Estado São Paulo, foi superior à obtida em Ribeirão Preto, Região Central do Estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of AACC.** 9. ed. St. Paul, 1995.

BRASIL. Instrução Normativa N.º 7, de 15/8/01. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Diário Oficial da União, seção 1., 21/08/2001.

CAMARGO, C.E.O.; FELICIO, J.C. Melhoramento genético do trigo no Instituto Agronômico. **O Agronômico**, Campinas, v.38, n.3, p.219-228, 1986.

CAMARGO, C.E.O.; OLIVEIRA, O.F. Tolerância de cultivares de trigo a diferentes níveis de alumínio em solução nutritiva e no solo. **Bragantia**, Campinas, v.40, n.1, p.21-31, 1981.

CAMPINAS, INSTITUTO AGRONÔMICO **Recomendações Técnicas de Trigo para 1999.** 2.ed.atual. Campinas, 1999. 100 p.

FELICIO, J.C., BARROS B. C.; CAMARGO, C. E. O.; BAR, W.H. Maracai (IAC 17) e Xavantes (IAC 18) cultivares de trigo para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 42,p. 15-25, 1983.

FELICIO, J.C., CAMARGO, C.E.O.; BARROS, B. C. Novos cultivares de Trigo (IAC 21- Iguaçu, IAC 22 - Araguaia, IAC 23 - Tocantins e IAC 24 Tucuruí). **O Agronômico**, Campinas, v.36, p. 147-151, 1984.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O., BARROS, B. C.; VITTI, P. Iguaçu (IAC 21) e Araguaia (IAC 22): Cultivares de trigo de sequeiro para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 44 n.1,p.115-128, 1985.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; FERREIRA FILHO, A.W.P.; FREITAS, J.G.; BARROS, B.C. e VITTI, P. Tocantins (IAC 23) e Tucuruí (IAC 24): novos cultivares de trigo. **Bragantia**, Campinas,v.47, n.1,p. 93-107, 1988.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.-; PEDRO JUNIOR, M.J.; FERREIRA FILHO, A.W.P. Avaliação de cultivares de trigo em duas regiões ecológicas do Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 9, p. 1245-1252, 1992.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; GERMANI, R.; MAGNO, C.P.R.S. Interação entre genótipos e ambiente na produtividade e na qualidade tecnológica dos grãos de trigo no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.57 n.1,p.149-161, 1998.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.; GERMANI, R.; GALLO, P.B.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BORTOLETTO, N.; PETTINELLI JUNIOR, A. Influencia do ambiente no rendimento e na qualidade de grãos de genótipos de trigo com irrigação por aspersão no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.60, n.2, p.111-120, 2001.

FELICIO, J.C.; CAMARGO, C.E.O.-; CASTRO, J.L. DE; GERMANI,R. Rendimento de grãos de trigo e sua relação com as doenças e variáveis climáticas em Capão Bonito de 1994 a 2001. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1,p. 93-103, 2004.

FERNANDES, J.M.; FERNANDEZ, M.R. Doenças das culturas sob manejo conservacionista. In: FERNANDES, J.M.; FERNANDEZ, M.R.; KOCHHANN, R.A.; SELLES, F.; ZENTNER, R.P. **Manual de manejo conservacionista do solo para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT / CNDA, 1991. P.53-58. (EMBRAPA-CNPT. Documento, 1)

HENRY SIMON LIMITED. Colorímetro Kent-Jones e Martin, série 2. Stock Port, Inglaterra, 1970.

ICC.INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR CEREAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. ICC Standard Methods. Schwechat, Áustria, 1982.

KERRIDGE, P.C. **Aluminum toxicity in wheat (*Triticum aestivum* Vill.,Host).** 1969, 170 f., Tese (Doutoramento).Oregon State University, Corvallis.

KOSMOLAK, F.G. Grinding time: A screening test for kernel hardness in wheat. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.58,p.415-420, 1978.

MANDARINO, J.M.C. **Aspectos importantes para a qualidade do trigo.** Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1993. 32p. (Documento, 60)

METHA, Y.R. Doenças de trigo e seu controle. São Paulo, Agronômica Ceres, 1978. 190p., (Ceres, 20)

MOORE, D.P.; KRONSTAD, W.E. e METZGER, R.J. Screening wheat for aluminum tolerance. In: WORKSHOP ON PLANT ADAPTATIONS TO MINERAL STRESS IN PROBLEM SOILS, 1976. Beltsville, Maryland. Proceedings... Ithaca: Cornell University, 1976. p.287-295.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. Efeito de diferentes fungicidas sobre o rendimento de grãos, sobre o peso do hectolitro e sobre o controle da ferrugem da folha (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) em trigo, cultivar BR 43. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.319, 1995. (Suplemento)

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M.C. Controle das doenças de trigo. In CUNHA, G.R.; BACALCHUK, B. (Ed.). **Tecnologia para produzir trigo no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Assembléia Legislativa, Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p.225-243. (Série Culturas, n. 02)

PEÑA, R. J.; ORTIZ-MONASTEIRO, J.I. e SAYRE, K.D. **Estrategias para mejorar (o mantener) la calidad panadeira en trigo de alto potencial de rendimiento.** In KOHLI, M. M.; D. MARINO (eds.) 1998. Explorando Altos Rendimientos de Trigo. La Estanzuela, Uruguay: CIMMYT-INIA.octubre 20 al 23, 1997.

PIMENTEL-COMES, F. **Curso de estatística experimental** 4.ed.ver.ampl. Piracicaba, Nobel, 1970. 430p.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A..M. **Recomendações de Adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas, Instituto Agronômico. Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico 100)

SCHARAMM, W.; FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G.; ALMEIDA, A.M.P. Resistência de cultivares de trigo em experimentos ou cultivo no Rio Grande do Sul, às principais doenças fúngicas. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.10, p.31-39, 1974.

SILVA, A. R. **Melhoramento das variedades de trigo destinadas às diferentes regiões do Brasil.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 82p. 1966. (Estudos Técnicos, 33)

SILVA, E.M.; LUCHIARIJUNIOR, A.; GUERRA, A.F.; GOMIDE, R.L. Recomendações sobre manejo de irrigação em trigo para a região dos cerrados. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO. 10., 1984, Campinas. **Anais...** Brasília. EMBRAPA-CPAC, 1984. 60p.