

## **TRIGO: TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA EM CAPÃO BONITO, SP, NO PERÍODO 1981-85 (1)**

JOÃO CARLOS FELÍCIO (2, 6), CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CAMARGO (2, 6),  
MARCELO BENTO PAES DE CAMARGO (3, 6), JAIRO LOPES DE CASTRO (4, 6)  
e BENEDITO DE CAMARGO BARROS (5, 6)

### **RESUMO**

Neste trabalho, procurou-se estudar o comportamento de dezoito cultivares de trigo semeados em três épocas (3º decêndio de março, 2º decêndio de abril e 3º decêndio de maio) na Estação Experimental de Capão Bonito, região Sul do Estado de São Paulo, no quinquênio 1981-85. Efetuaram-se, em cada época de semeadura, avaliações de rendimento de grãos, resistência às doenças, altura das plantas, peso hectolítrico e de mil grãos. Estudou-se a disponibilidade hídrica do solo, através de balanços hídricos decendiais, considerando 125mm como a capacidade de retenção de água no solo. Os resultados indicaram como melhor época de semeadura 21 a 31 de março. A ocorrência de moléstias foi altamente influenciada pelas condições climáticas verificadas em cada ano, sobretudo a helmintosporiose. Os cultivares CNT 7, BR 1, Paraguay 281, CNT 8, BH 1146, IAC 18 e IAC 5 apresentaram as maiores produções de grãos nas semeaduras de 21 a 31 de março, não diferindo estatisticamente entre si. As correlações entre altura

---

(1) Parcialmente financiado pelo Convênio IAC/Cooperativas dos Produtores Rurais do Vale do Paranapanema/SA. Recebido para publicação em 16 de junho de 1987 e aceito em 16 de maio de 1988.

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

(3) Seção de Climatologia Agrícola, IAC.

(4) Estação Experimental de Capão Bonito, IAC.

(5) Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas, Instituto Biológico, 13093 Campinas (SP).

(6) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

média e produção de grãos na primeira e na segunda época foram significativas, mostrando que, nessas condições, os cultivares de porte mais alto foram também os mais produtivos. O peso de mil grãos foi o componente da produção que melhor expressou as diferenças de comportamento entre os cultivares estudados nas diferentes épocas de semeadura em todo o período.

**Termos de indexação:** trigo, cultivar, balanços hídricos, ferrugens-do-colmo e da-folha, helmintosporiose, altura das plantas, peso de mil grãos.

## 1. INTRODUÇÃO

A época de semeadura do trigo no Brasil tem sido alvo de controvérsias entre os técnicos, constituindo uma das causas do malogro de inúmeras campanhas promovidas no passado entre nós, com a finalidade da implantação da triticultura.

Dessa maneira, se o agricultor se dispuser a cultivar trigo e solicitar uma informação no extremo Sul do Brasil, ele a obterá imediatamente, pois o período mais aconselhável para semeadura na região Sul, na fronteira com o Uruguai, é junho. Se, porém, ele fizer a mesma pergunta em outros Estados, segundo TEIXEIRA (1958), ficará meio desorientado: há partidários da semeadura cedo, enquanto outros continuam a aconselhar um largo espaço de meses que vai de fevereiro até agosto.

As maiores áreas mundiais de cultivo do trigo estão concentradas entre 30 e 35° de latitude em ambos os hemisférios, de acordo com MOTA (1982), em climas considerados moderadamente secos, moderadamente úmidos e temperados. KALCKMANN et al. (1965) consideram que o clima das regiões tritícolas brasileiras tem sido um dos principais responsáveis pela instabilidade da produção; consideram também que a faixa paulista de trigo situa-se no Sul e Sudoeste do Estado, abrangendo os municípios de Assis, Buri, Itaberá, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Maracaí, Regente Feijó e Rio Branco. Seu clima é classificado como Cfa, mesotérmico úmido sem estiagens, em que a temperatura média do mês mais quente é 22°C, apresentando o mês mais seco 30mm de chuvas.

Seria utopia dar condições rígidas ou pouco variáveis para uma planta de trigo (BAYMA, 1960), de tão vasta área de distribuição geográfica. É possível afirmar, entretanto, que na germinação da semente e no início do crescimento da planta, têm grande importância a temperatura e a umidade do ar e do solo, estas dependentes das chuvas.

A resistência às geadas é pequena após a mudança fisiológica para a iniciação da inflorescência e emersão da espiga (PAULSEN, 1968). As temperaturas de 1–2°C abaixo de zero causam, segundo BURGOS (1963), danos aos grãos, pois o trigo é suscetível a essas condições.

Os principais problemas climáticos da triticultura na região temperada, abaixo do paralelo 24° Sul, são o excesso de umidade relativa do ar em setembro-outubro, a ocorrência de geadas no espigamento, de chuvas na colheita e de granizo, sendo as duas primeiras muito mais importantes que as duas últimas (MOTA, 1982).

Estudos para determinação das melhores épocas de semeadura de trigo em São Paulo, com base na probabilidade do atendimento e demanda hídrica (CAMARGO et al., 1985), mostraram que, para a região Sudoeste, a melhor época seriam as semeaduras precoces, ou seja, efetuadas de março até início de abril.

Na região Sul do Estado de São Paulo, a cultura de trigo (FELÍCIO et al., 1986) vem apresentando grande variação de produtividade por ser semeada em abril, coincidindo o seu florescimento, em junho, com a época que apresenta as maiores probabilidades de geadas.

O presente trabalho foi conduzido de 1981 a 1985 na Estação Experimental de Capão Bonito, com a finalidade de avaliar a melhor época de semeadura na região Sul do Estado de São Paulo, localizada na faixa do trigo que, segundo KALCKMANN et al. (1965), é de três milhões de hectares, dos quais poderá ser cultivado um milhão de hectares, sendo que, deste, trezentos mil hectares apresentam condições favoráveis à cultura.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Dezoito cultivares de trigo foram ensaiados em três épocas de semeadura; para a primeira, considerou-se o período compreendido pelo 3º decêndio do mês de março; para a segunda, o 2º decêndio de abril e, para a terceira, o 3º decêndio de maio, abrangendo o quinquênio 1981-85, no município de Capão Bonito, região Sul do Estado de São Paulo, localizado na latitude de 24°02'S., longitude 48°22'W. e altitude de 702m.

Os cultivares estudados foram divididos quanto ao ciclo vegetativo da emergência à maturação, sendo considerados precoces os seguintes: BH 1146, IAC 13, IAC 17, IAC 18, INIA 66, Nambu e El Pato, com ciclo de até 120 dias; de ciclo médio, com maturação de 121 a 135 dias: Alondra 46, IAC 5, IAPAR 1, PAT 24, PAT 7219 e BR 2, e acima de 136 dias: CNT 7, CNT 8, Moncho BSB, Paraguay 281 e BR 1.

Retiraram-se amostras do solo dos locais estudados e, de acordo com os resultados analíticos, efetuou-se a adubação através dos seguintes adubos: sulfato de amônio com 20% de N, superfosfato simples com 20% de  $P_2O_5$  e cloreto de potássio com 60% de  $K_2O$ , aplicados a lanço antes da semeadura e, posteriormente, incorporados ao solo.

A quantidade de fertilizante empregado nas diferentes épocas e anos baseou-se nas tabelas de adubação e calagem do Instituto Agrônomico.

O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso com quatro repetições por época no mesmo local.

As parcelas de cada ensaio foram constituídas de cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,20m, deixando-se um espaço lateral entre cada parcela de 0,60m e de 1m entre blocos.

A semeadura foi feita na base de 80 sementes viáveis por metro linear de sulco, equivalendo a 400 sementes por metro quadrado.

Os dados termopluiométricos diários relativos aos períodos considerados foram obtidos no Posto Meteorológico da Estação Experimental de Capão Bonito, SP, representativo de toda a região estudada.

Efetou-se a caracterização da disponibilidade hídrica no solo através de balanços hídricos decendiais (dez dias), segundo o método de THORNTHWAITE & MATHER (1955), considerando 125mm como capacidade de retenção de água no solo, e calcularam-se os balanços hídricos para os meses de março a outubro, referentes ao período 1981-85 (Figuras 1 a 5).

Para avaliar o comportamento dos cultivares com relação às principais doenças em condições naturais de infecção, empregaram-se as seguintes escalas de leitura: para a ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Eriks et Henn.) e ferrugem-da-folha (*Puccinia recondita* Rob. ex. Desm. f. sp. *tritici* Eriks), efetuaram-se avaliações em planta adulta usando a escala modificada de Cobb, empregada por SCHRAM et al. (1974). É composta por um número que estima o ataque da moléstia no colmo e na folha, acrescido de uma letra simbolizando o tipo de reação: S = suscetível (uredossoro grande, coalescente, sem clorose); MS = moderadamente suscetível (uredossoro médio); M = intermediário (diversos tipos de reação); MR = moderadamente resistente (uredossoro pequeno); R = resistente (uredossoro minúsculo rodeado de áreas necróticas). As doenças que causam manchas nas folhas devido ao complexo septoriose mais helmintosporiose (*Septoria* sp. e *Helminthosporium* sp.) foram estimadas em porcentagem de área foliar infectada, observando-se as folhas superiores das plantas.

Na colheita, tomaram-se cinco linhas de cada parcela, área útil de 5m<sup>2</sup>, submetendo-se os dados de produção à análise estatística, segundo o modelo para grupos de experimentos, de acordo com GOMES (1970).

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

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indefinição específica de nossas condições meteorológicas entre os anos limita ou favorece a produção paulista de trigo, como mostram os balanços hídricos decendiais referentes aos anos de 1981 a 1985 (Figuras 1 a 5). Verifica-se

que, em 1981, ocorreram períodos com deficiências hídricas mais acentuadas em meados de agosto e setembro e, em junho e julho, períodos chuvosos, sem apresentarem, no entanto, excedentes hídricos acentuados. De 1982 a 1983, verificou-se um período de umidade excessiva respectivamente em junho-julho e maio-junho. Podem-se considerar como bem características as condições climáticas ocorridas em 1984 e 1985. O excesso de umidade para a triticultura se apresenta prejudicial, quanto aos períodos de estiagens prolongadas.

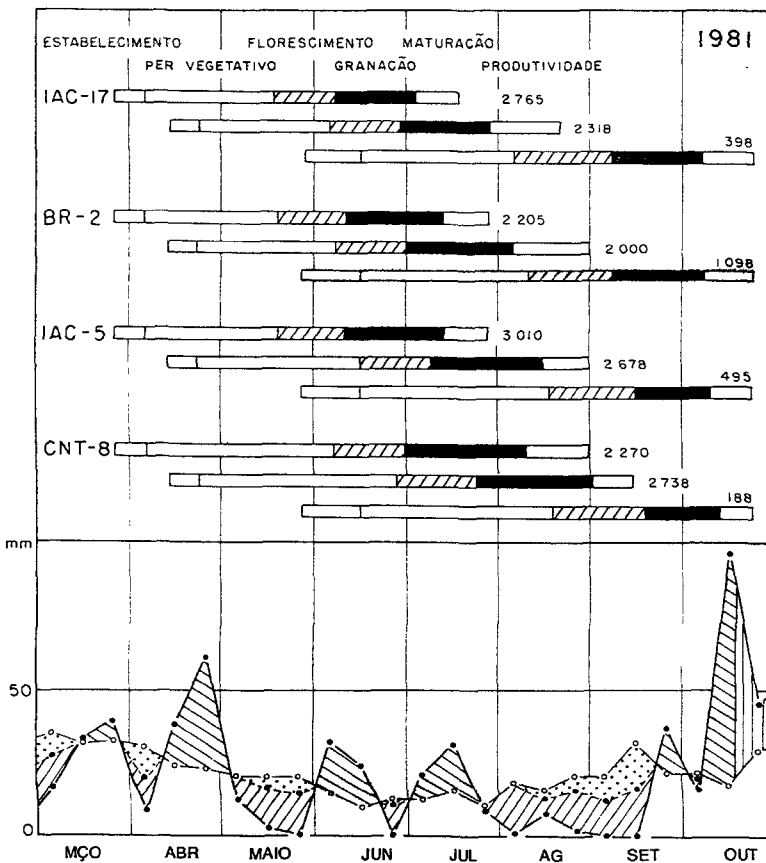


FIGURA 1. Balanço hídrico decenal, pelo método de THORNTHWAITE & MATHER (1955) (125mm) e anotações fenológicas dos cultivares de trigo IAC 17, BR 2, IAC 5 e CNT 8, durante o ano de 1981.

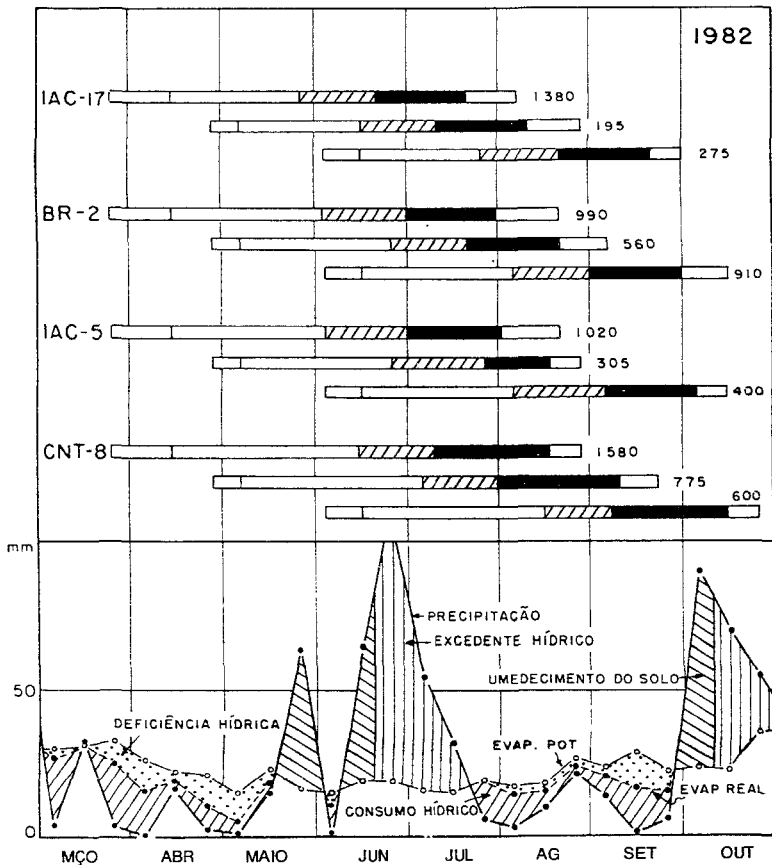


FIGURA 2. Balanço hídrico decenal, pelo método de THORNTHWAIT & MATHER (1955) (125mm) e anotações fenológicas dos cultivares de trigo IAC 17, BR 2, IAC 5 e CNT 8, durante o ano de 1982.

No quadro 1, encontram-se os rendimentos médios de grãos de dezoito cultivares de trigo estudados em três épocas de semeadura, no município de Capão Bonito, no quinquênio 1981-85. Pelo quadro 2 – resultados da análise da variância dos ensaios – verifica-se que, entre as causas da variação estudadas, destacaram-se os efeitos altamente significativos obtidos para a época de semeadura ( $\hat{\sigma} = 35,90$ ) e para anos ( $\hat{\sigma} = 45,68$ ). Esses dados demonstram a variação que ocorre durante o período em que o trigo pode ser semeado na região. Verifica-se também que houve efeitos altamente significativos para os cultivares estudados e para as interações cultivar x época, época x ano e cultivar x ano.

QUADRO 1. Rendimento médio de grãos dos cultivares de trigo estudados em três épocas de semeadura, no município de Capão Bonito (SP), no quinquênio 1981-85

Cultivares	1ª época									2ª época									3ª época									Média geral	
	1981	1982	1983	1984	1985	Média	1981	1982	1983	1984	1985	Média	1981	1982	1983	1984	1985	Média	1981	1982	1983	1984	1985	Média	Média				
	kg/ha																												
Alondra 46	2,370	1,395	970	770	1,300	1,361 de	3,035	768	905	820	1,070	1,320	910	980	505	642	920	791	1,157										
BH 1146	2,990	1,230	690	1,020	2,205	1,627 ab	2,588	228	1,005	815	2,050	1,337	738	305	478	1,217	1,205	788	1,250										
CNT 7	2,970	1,495	1,285	1,160	1,868	1,755 a	2,623	578	665	925	1,830	1,324	893	815	820	1,047	635	842	1,307										
CNT 8	2,270	1,580	1,593	930	2,160	1,706 a	2,738	775	515	630	1,415	1,214	188	600	885	1,060	562	659	1,193										
Ei Pato	2,110	1,200	300	720	1,470	1,160 g	1,818	540	650	780	1,060	969	1,363	500	623	527	652	733	954										
IAC 5	3,010	1,020	850	1,115	2,077	1,615 ab	2,678	305	610	1,105	2,055	1,350	495	400	593	1,347	920	751	1,238										
IAC 13	2,715	1,150	500	850	1,372	1,317 ef	2,433	415	855	860	1,835	1,279	865	345	610	1,255	1,087	832	1,143										
IAC 17	2,765	1,380	405	1,080	1,975	1,521 bc	2,318	195	1,070	955	2,445	1,396	398	275	595	1,335	1,312	783	1,233										
IAC 18	2,960	1,145	550	1,070	2,380	1,621 ab	2,648	270	800	790	2,025	1,306	675	365	518	1,347	1,100	801	1,242										
IAPAR 1	2,135	1,105	350	1,030	1,627	1,249 fg	2,290	640	480	1,105	2,030	1,309	1,143	935	895	1,497	1,032	1,100	1,219										
INIA 66	1,515	790	220	660	1,378	913 h	1,355	625	460	860	1,780	1,016	828	485	783	1,000	812	781	903										
Moncho BSB	3,020	1,130	910	735	1,470	1,453 cd	2,950	403	830	840	1,655	1,343	1,368	625	795	542	840	834	1,207										
Nambu	1,530	915	90	705	1,562	960 h	2,095	303	265	740	2,170	1,114	593	390	575	1,427	870	771	948										
Paraguay 281	2,390	1,475	1,520	880	2,305	1,714 a	2,510	500	440	910	1,675	1,207	1,063	585	650	785	1,060	828	1,249										
PAT 24	1,905	1,310	1,675	945	1,987	1,584 b	2,245	838	1,163	1,055	1,580	1,376	925	1,155	698	1,402	682	972	1,304										
PAT 7219	2,225	1,210	1,260	1,160	1,605	1,492 c	2,558	695	745	1,170	1,950	1,424	1,095	340	678	1,465	785	872	1,262										
BR 1	2,670	1,125	1,110	1,280	2,545	1,746 a	3,288	373	650	1,210	1,660	1,436	705	675	683	1,212	785	812	1,331										
BR 2	2,205	990	745	1,000	1,665	1,321 ef	1,903	560	790	900	2,105	1,251	1,098	910	730	1,607	805	1,030	1,200										
Média	1,449																												
Desvio-padrão	573,69																												
	1,275									290,95									832		1,185								
	237,98																												

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

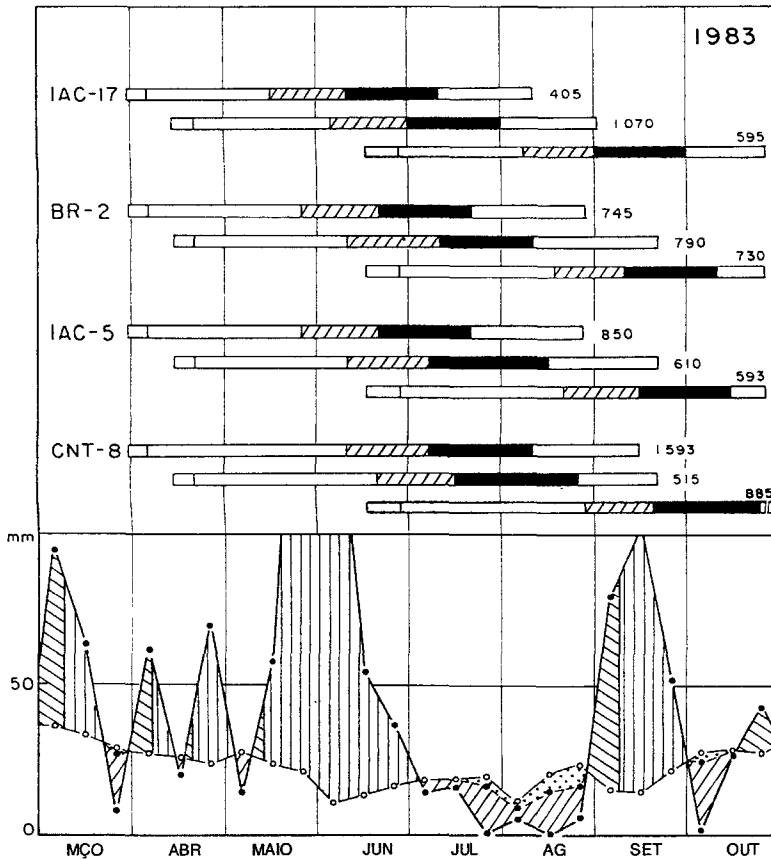


FIGURA 3. Balanço hídrico decenal, pelo método de THORNTHWAITE & MATHER (1955) (125mm) e anotações fenológicas dos cultivares de trigo IAC 17, BR 2, IAC 5 e CNT 8, durante o ano de 1983.

Para entender melhor o estabelecimento da cultura e suas diversas fases até a colheita, serão considerados para análise quatro cultivares de trigo utilizados pelos agricultores na região (Figs. 1 a 5). O 'IAC 17', considerado de ciclo precoce, apresentou produtividade média de grãos, em quilograma/hectare, decrescente da 1ª para a 2ª época, enquanto na semeadura de 3ª época a sua produtividade foi 48,52% inferior à da primeira. O mesmo ocorreu com o 'IAC 5', considerado de ciclo médio. O 'BR 2', de ciclo médio, revelou melhor estabilidade em sua produção, sendo a diferença da 1ª para a 3ª época apenas de 22%. A maior diferença ficou, entretanto, para os cultivares de ciclo tardio, representados pelo CNT 8, que apresentou uma redução de produtividade de 28,84 e 61,37% entre a 1ª e a 2ª época e a 1ª e a 3ª respectivamente.



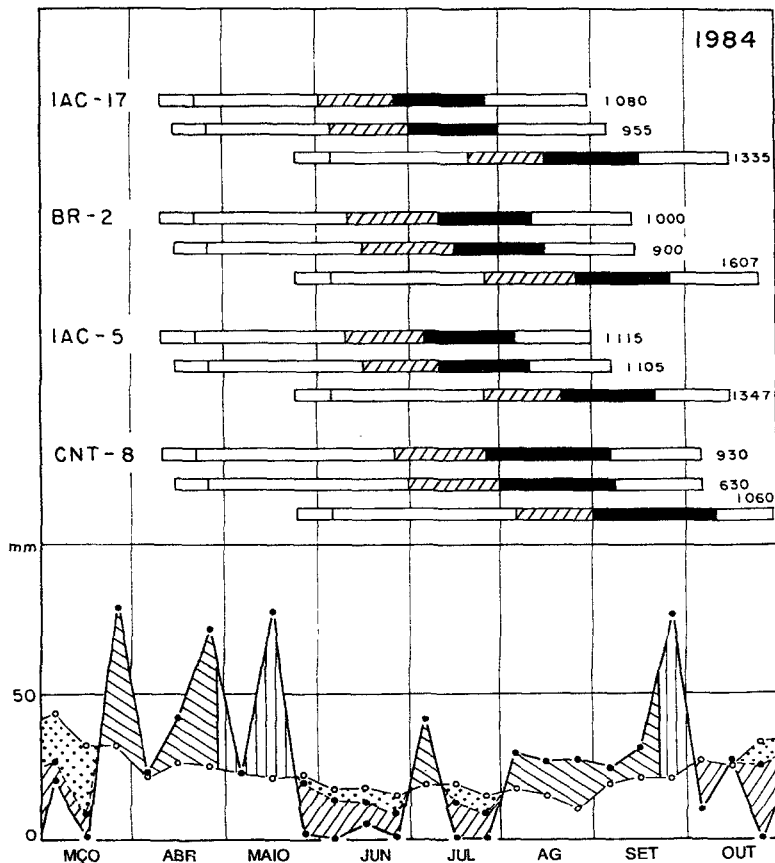


FIGURA 4. Balanço hídrico decendial, pelo método de THORNTHWAITE & MATHER (1955) (125mm) e anotações fenológicas dos cultivares de trigo IAC 17, BR 2, IAC 5 e CNT 8, durante o ano de 1984.

No quadro 3 encontram-se as temperaturas mínimas absolutas, em nível decendial, de abril a setembro, para o quinquênio 1981-85: verifica-se que as temperaturas mais baixas ocorreram do 1º decêndio de junho ao 1º decêndio de agosto, podendo aparecer eventuais geadas no final de agosto, consideradas como tardias, porém com menor probabilidade de ocorrência.

De acordo com o exposto, as culturas semeadas no 3º decêndio de março e de maio apresentam probabilidade de escape das geadas; segundo dados de Burgos, citado por MOTA (1982), o trigo é suscetível a danos por temperatura de 1 a 2°C abaixo de zero durante a floração e de 2 a 4°C abaixo de zero durante a formação do grão, condições essas com maior probabilidade de ocorrência das semeaduras do 2º decêndio de abril, quando as plantas se encontravam no estágio de pleno florescimento em junho-julho.

QUADRO 2. Resultados parciais da análise da variância para rendimento de grãos dos cultivares de trigo, em três épocas de semeadura e em cinco anos de experimentação, no município de Capão Bonito (SP), no período 1981-85

Causa da variação	G.L.	Desvio-padrão	$\bar{y}$
Cultivar (C)	17	485,14	5,92**
Época (E)	2	3020,23	35,90**
Anos (A)	4	3738,71	45,68**
Interação C x E	34	342,81	4,18**
Interação E x A	68	1880,18	22,97**
Interação C x A	8	355,41	4,34**
Interação T x E x A	136	81,84	

\*\* = Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 3. Temperaturas mínimas absolutas em nível decenal, de abril a setembro, referentes ao período 1981-85 para Capão Bonito (SP)

Ano	Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro		
°C																		
1981	...	...	...	9,4	11,4	9,2	6,1	-1,4	4,8	6,1	4,9	1,7	5,4	3,5	5,3	6,2	5,8	9,6
1982	12,7	12,8	12,2	6,8	11,2	7,9	8,5	11,4	12,0	11,0	5,3	8,3	6,6	9,4	5,2	9,7	11,4	11,5
1983	9,2	14,4	12,6	14,1	14,6	11,2	7,5	4,0	11,2	7,1	8,6	4,5	2,7	6,6	9,7	7,6	9,6	8,3
1984	12,0	14,4	11,2	14,2	10,7	5,2	6,2	3,6	7,0	9,3	8,9	6,0	5,6	7,2	-2,0	7,0	6,1	6,8
1985	17,5	14,2	13,3	7,1	6,0	8,6	1,6	5,4	8,6	2,1	3,5	6,2	9,0	5,0	5,7	7,6	12,5	11,2

Fonte: Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico. ... Não há informação.

Verificou-se, portanto, que a primeira época de semeadura representou as condições ideais quanto ao clima da região para a produtividade de grãos, pois apresentou uma produtividade média de 1.449kg/ha, diferindo das outras épocas pelo teste de Duncan a 5% (Quadro 1).

Entre os cultivares estudados, pode-se destacar, na 1ª época, CNT 7, BR 1, Paraguay 281, CNT 8, BH 1146, IAC 18 e IAC 5, que não diferiram entre si pelo teste de Duncan a 5%.

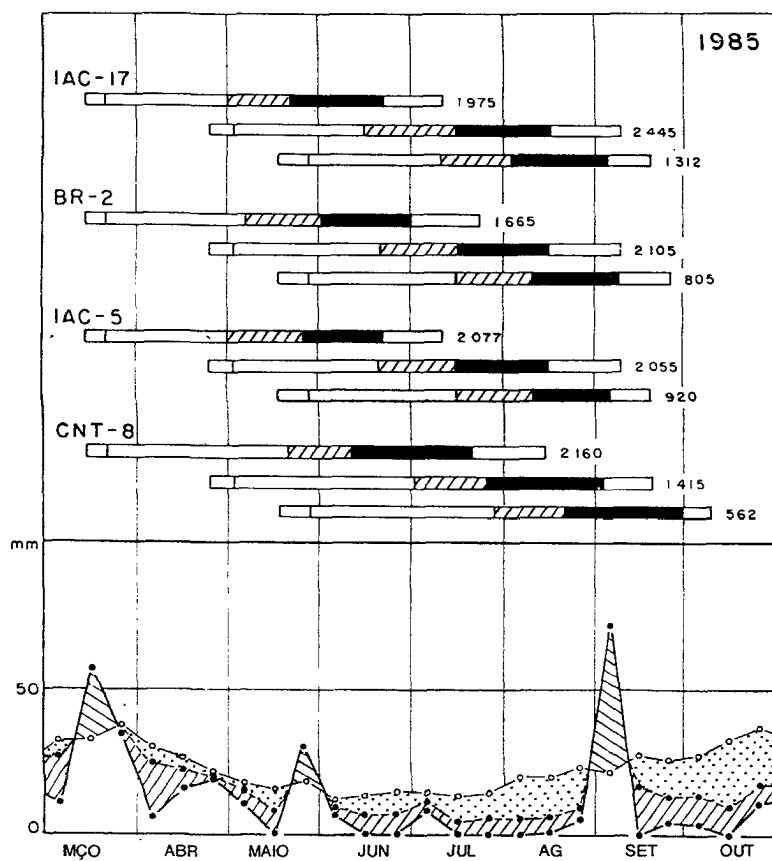


FIGURA 5. Balanço hídrico decenal, pelo método de THORNTHWAITE & MATHER (1955) (125mm) e anotações fenológicas dos cultivares de trigo IAC 17, BR 2, IAC 5 e CNT 8, durante o ano de 1985.

A correlação entre as produções médias de grãos dos cultivares estudados, em 1981–85, nas três épocas de semeadura consideradas, apresentou  $r = 0,673$  significativo a 1% entre a 1ª e a 2ª época; entretanto, entre a 1ª e a 3ª, e entre a 2ª e a 3ª, as correlações não foram significativas:  $r = 0,107$  e  $r = 0,296$  respectivamente.

A maior produtividade média de grãos para os anos em estudo, independente das épocas, foi de 1.910kg/ha para o de 1981, diferindo das demais médias pelo teste de Duncan a 5%, seguida de 1985, com 1.508kg/ha, e de 1984, com 1.005kg/ha, que diferiram de 1983 e 1982, considerados climaticamente inaptos à cultura devido ao excesso de umidade, 766kg/ha e 741kg/ha respectivamente.

QUADRO 4. Ocorrência de *Puccinia recondita* Rob. ex. Desm. sp. *tritici* Eriks (ferrugem-da-folha), em três épocas de semeadura, nos cultivares de trigo estudados no período 1981–85, no município de Capão Bonito (SP)

Cultivares	1981			1982			1984			1985
	I época	II época	III época	I época	II época	III época	I época	II época	III época	II época
Alondra 46	0	0	10 MR	20 MS	10 MS	10 MS	40 S	30 S	10 S	0
BH 1146	10 S	10 S	10 S	20 S	40 S	20 S	20 S	5 S	10 S	5 MS
CNT 7	5 S	5 S	30 S	20 S	10 S	10 S	10 S	5 S	10 S	20 S
CNT 8	T MS	5 MS	10 MS	10 S	0	40 MR	0	0	0	30 S
El Pato	10 S	10 S	5 S	10 S	0	0	0	5 S	10 S	0
IAC 5	5 S	50 S	20 S	40 S	40 S	40 S	5 S	10 S	5 S	50 S
IAC 13	5 S	40 S	30 S	5 S	50 S	40 S	10 S	40 S	40 S	30 S
IAC 17	5 S	30 S	20 S	25 S	30 S	40 S	30 S	10 S	10 S	10 S
IAC 18	0	5 S	0	20 S	10 S	10 S	10 S	5 S	30 S	0
IAPAR 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INIA 66	10 S	40 S	40 S	5 S	30 S	20 S	10 S	10 S	20 S	10 S
Moncho BSB	0	0	0	5 S	0	20 S	0	5 S	10 S	5 MS
Nambu	0	5 MS	0	20 S	0	0	0	T S	0	5 S
Paraguay 281	5 S	30 MS	5 MS	20 S	0	40 S	10 S	10 S	5 S	20 S
PAT 24	20 S	30 S	30 S	40 S	40 S	30 S	20 S	10 S	20 S	30 S
PAT 7219	5 S	10 S	20 MS	20 S	20 S	20 S	10 MS	10 S	20 S	30 S
BR 1	10 MS	10 S	10 S	20 S	20 S	10 S	5 S	10 S	20 S	0
BR 2	10 S	10 S	20 S	30 S	50 S	20 S	5 S	5 S	30 S	0

As leituras de 1983 foram muito prejudicadas devido à ocorrência acima dos índices normais de helmintosporiose; portanto, não foram incluídas no quadro; em 1985, na semeadura de 1ª e 3ª época, não ocorreu a doença.

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

No quadro 4 encontra-se a frequência da ferrugem-da-folha no período: somente o cultivar IAPAR 1 apresentou resistência à patogenicidade da moléstia, considerando que ataques severos ocorreram em 1983 e, principalmente, em 1982 (BARCELLOS, 1985). Os cultivares que apresentaram maior suscetibilidade ao patógeno causador da moléstia foram o IAC 5, IAC 13, IAC 17, INIA 66 e PAT 24.

A ocorrência de ferrugem-do-colmo – Quadro 5 – de acordo com as leituras realizadas no período, confirma os resultados obtidos por COELHO (1986), que mostrou existir nas diferentes regiões alterações de frequência do agente causal da moléstia de acordo com o ano, podendo ocorrer o aparecimento de novas raças. Não apareceu a moléstia quando o experimento foi semeado nas três épocas de plantio de 1983 e 1984 e nas duas primeiras de 1985. Nas semeaduras efetuadas no 2º decêndio de abril (2ª época de plantio), em 1981 e 1982, no 3º decêndio de março, em 1982, e no 3º decêndio de maio de 1981–85, ocorreu com maior intensidade o ataque do fungo causador da ferrugem-do-colmo. Entre os cultivares que apresentaram maior suscetibilidade, aparecem o BH 1146, IAC

5, IAC 17, IAC 18, Nambu e BR 1; com resistência moderada ao agente causal, os cultivares CNT 8, INIA 66 e PAT 24.

A ocorrência de manchas foliares, causadas por *Helminthosporium* sp., *Septoria nodorum* Berk. e *Septoria tritici* Rob. ex. Desm., sofre muita influência da umidade na resistência dos cultivares aos organismos que causam essas moléstias, segundo LUZ (1982) e FELÍCIO et al. (1986). No quadro 6, verifica-se que a presença dos agentes causais de manchas foliares nas plantas de trigo foram muito mais intensas na 3ª época de semeadura de 1982 e 1ª época de 1983, quando apareceram também nas espigas. Essas observações coincidiram nos períodos com precipitações consideradas fora da média da região para a época, proporcionando umidade excessiva que veio favorecer a incidência dessas moléstias acima dos seus índices normais anuais (Figuras 1 a 5). Não se verificou, portanto, resistência dos cultivares estudados a essa condição de ataque dos agentes causais das manchas foliares.

QUADRO 5. Ocorrência de *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Eriks. et Henn. (ferrugem-do-colmo) em três épocas de semeadura, nos cultivares de trigo estudados em 1981, 1982 e 1985 no município de Capão Bonito (SP)

Cultivares	1981			1982		1985
	I época	II época	III época	I época	II época	III época
Alondra 46	0	10 MR	20 MR	T S	0	T MS
BH 1146	0	20 S	60 S	60 S	60 S	80 S
CNT 7	0	20 S	10 S	10 S	10 S	20 S
CNT 8	0	0	T S	0	0	10 S
El Pato	0	30 S	10 MS	5 S	0	30 S
IAC 5	T S	40 S	60 S	40 S	40 S	40 S
IAC 13	0	5 R	5 S	5 S	20 S	20 S
IAC 17	0	20 S	40 S	25 S	60 S	20 S
IAC 18	0	40 S	50 S	50 S	10 S	40 S
IAPAR 1	0	0	30 S	10 S	0	30 S
INIA 66	0	5 R	0	0	0	10 S
Moncho BSB	0	10 S	30 S	5 S	0	20 S
Nambu	0	20 S	50 S	45 S	10 MS	20 S
Paraguay 281	0	5 R	20 S	5 S	0	80 S
PAT 24	0	5 R	5 S	T S	0	0
PAT 7219	0	20 S	40 S	15 S	0	30 S
BR 1	10 S	40 S	60 S	40 S	10 S	70 S
BR 2	0	5 MR	20 S	10 S	10 S	30 S

S = suscetível; R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível; T = traço.

QUADRO 6. Ocorrência de doenças que causam manchas foliares, principalmente correlacionadas ao complexo *Septoria* sp. + *Helminthosporium* sp. e o ciclo, em três épocas de semeadura, dos cultivares de trigo no município de Capão Bonito, SP, no quinquênio 1981-85

Cultivares	1981			1982			1983			1984			1985			Ciclo
	I época	II época	III época	I época	II época	III época	I época	II época	III época	I época	II época	III época	I época	II época	III época	
Alondra 46	30	30	30	30	10	40	50	30	50	20	50	30	20	30	20	Médio
BH 1146	20	20	20	30	10	30	50*	40*	20	20	30	10	10	30	10	Precoce
CNT 7	20	30	20	30	10	30	60	40	20	20	40	20	20	20	20	Tardio
CNT 8	30	20	20	10	10	10	20	30	10	20	10	10	30	10	30	Tardio
El Pato	20	20	20	40	30	30	70*	50	40	20	60	30	50	30	50	Precoce
IAC 5	25	20	20	20	10	40	50	30	40	40	20	30	10	30	10	Médio
IAC 13	30	20	30	20	30	40	50*	40	40	50	40	20	30	20	30	Precoce
IAC 17	30	20	20	20	20	40	50	40	40	40	20	20	20	20	20	Precoce
IAC 18	20	20	30	20	20	30	50*	40	20	10	20	10	20	10	20	Precoce
IAPAR 1	35	30	40	40	30	40*	60*	50	40	50	20	30	40	30	40	Médio
INIA 66	50	50	40	40	40	40	60*	60	40	40	40	40	30	30	50	Precoce
Moncho BSB	35	30	30	30	30	40	40*	50	40	30	40	20	20	20	20	Tardio
Nambu	45	30	40	30	20	50	60*	50	30	30	40	40	40	40	40	Precoce
Paraguay 281	30	30	30	30	30	40	30	30	20	30	30	20	10	20	10	Tardio
PAT 24	25	20	20	35	10	30	40	30	30	40	20	10	30	10	30	Médio
PAT 7219	30	20	20	20	10	40	40	40	20	40	40	20	20	20	20	Médio
BR 1	30	20	30	20	10	40	50	30	20	30	10	10	30	10	30	Tardio
BR 2	25	20	50	10	10	30	50	30	30	30	20	10	30	10	30	Médio

\* = maior porcentagem de ocorrência na espiga.

Para a altura média das plantas – Quadro 7 – a análise estatística apresentou efeito altamente significativo para tratamento,  $\bar{d} = 4,36$ , mostrando que pelo menos um contraste entre médias não é nulo; 'PAT 24' apresentou o porte mais alto, 104cm, e o 'El Pato', o mais baixo, 63cm. O efeito das épocas de semeadura apresentou-se altamente significativo,  $\bar{d} = 2,31$ . A maior altura das plantas foi encontrada para a 2ª época, que não diferiu da 1ª pelo teste de Duncan a 5%. Ao correlacionar-se a altura média dos cultivares com a produção de grãos para cada época, obtiveram-se somente associações significativas para a 1ª e 2ª época, mostrando que os cultivares que apresentaram porte mais alto foram também os de melhores produções. Considerando a 3ª época, não houve correlação significativa ( $r = 0,256$ ), indicando que a altura da planta não influenciou na produtividade.

A análise conjunta das épocas estudadas – Quadro 8 – quanto ao peso hectolítrico, apresentou efeitos altamente significativos para cultivares e para épocas. As médias da 1ª e da 2ª época não diferiram entre si, sendo que a 3ª apresentou o índice de peso hectolítrico mais baixo, diferindo, portanto, das outras pelo teste de Duncan a 5%.

No quadro 9, encontra-se o peso de mil sementes obtido dos ensaios semeados entre 1981 e 1984. A análise conjunta desses dados demonstrou efeito altamente significativo para cultivares e época. O peso médio de mil grãos, na primeira época, foi de 34,22 gramas, diferindo da 2ª época, com um peso médio de 32,00 gramas, e esta diferiu da 3ª época, com peso médio de 27,01 gramas, pelo teste de Duncan a 5%. Entre os cultivares estudados o 'El Pato' apresentou o menor peso de mil sementes e o 'PAT 24', o maior.

No quadro 10, encontram-se as correlações entre as médias de produção de grãos dos cultivares no quinquênio, independente da época de plantio, e a altura média, o peso hectolítrico e o peso de mil sementes e as correlações entre o peso de mil sementes e o peso hectolítrico. Considerando a correlação entre a produção de grãos e a altura média das plantas, os cultivares IAC 17 e BR 1 apresentaram correlações positivas e significativas ao nível de 5%, demonstrando que, para esses cultivares, a altura da planta influenciou no rendimento de grão. Por outro lado, a correlação obtida entre a produção de grãos e o peso hectolítrico demonstrou que o peso hectolítrico não influenciou no rendimento dos cultivares BH 1146, CNT 8, El Pato, IAC 18, INIA 66, Moncho BSB e PAT 7219. A correlação entre a produção e o peso de mil sementes apresentou resultado significativo para todos os cultivares, mostrando ser o peso de mil sementes um dos componentes da produção para o qual se deve dar maior atenção. A correlação entre o peso hectolítrico e o peso de mil sementes no quinquênio somente não foi significativa para o 'El Pato'. Este cultivar apresentou correlação significativa entre produção e peso de mil sementes. O peso de mil sementes, à vista dos dados obtidos no presente trabalho, seria o componente da produção que melhor poderia expressar uma diferença entre os componentes em estudo, para definir o melhor cultivar para determinada época de semeadura.

QUADRO 7. Altura média das plantas obtidas em três épocas de semeadura, no município de Capão Bonito (SP), no quinquênio 1981-85

Cultivares	I época						II época						III época						Média Geral	
	1981	1982	1983	1984	1985	Média	1981	1982	1983	1984	1985	Média	1981	1982	1983	1984	1985	Média		
	cm																			
Alondra 46	75	80	85	60	70	74	75	75	90	75	75	78	70	75	70	75	70	72	75	
BH 1146	95	90	100	85	80	90	105	85	105	90	100	97	90	90	100	85	85	90	92	
CNT 7	100	105	105	80	75	93	105	80	95	75	95	90	95	95	85	85	70	86	80	
CNT 8	105	100	105	80	120	102	100	100	115	85	95	99	95	95	90	100	70	90	97	
EIPato	70	70	70	50	40	60	60	60	65	50	80	63	75	60	65	65	65	66	63	
IAC 5	105	85	120	100	100	102	90	95	120	100	110	103	90	110	90	100	95	97	100	
IAC 13	95	80	95	75	85	86	95	80	105	75	100	91	90	90	90	85	75	86	88	
IAC 17	95	85	85	70	80	83	105	80	95	70	105	91	80	75	85	70	85	79	84	
IAC 18	100	80	100	70	95	89	90	85	105	90	100	94	80	95	80	95	95	89	91	
IAPAR 1	90	80	80	60	80	78	60	90	70	75	95	78	75	90	85	85	80	83	80	
INIA 66	75	60	70	55	65	65	50	55	70	65	70	62	60	65	70	65	75	67	65	
Moncho BSB	90	85	95	60	75	81	75	85	95	85	80	84	75	70	70	80	70	73	79	
Nambu	80	80	65	55	40	64	80	80	65	70	80	75	70	70	70	80	60	70	69	
Paraguay 281	90	85	100	80	80	87	95	85	120	75	100	95	90	85	70	95	75	83	88	
PAT 24	105	110	125	90	80	102	120	120	125	75	110	110	110	95	100	105	85	99	104	
PAT 7219	105	110	120	100	90	105	115	95	125	95	100	106	100	100	90	90	75	91	100	
BR 1	105	95	115	110	95	104	120	90	110	95	95	102	85	90	85	95	80	87	98	
BR 2	90	100	110	75	80	91	105	100	115	90	110	104	85	105	90	80	80	88	94	
Média	86,4																		90,1	83



QUADRO 8. Peso hectolítrico dos cultivares de trigo em três épocas de semeadura, referentes ao período 1981-84, em Capão Bonito (SP)

Cultivares	I época					II época					III época					Média geral		
	1981	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média			
	kg																	
Alondra 46	76,8	69,4	74,3	71,8	73,1	75,8	67,1	71,6	71,8	71,6	70,6	68,5	70,3	65,0	68,6	71,08		
BH 1146	78,5	74,4	77,0	78,1	77,0	76,2	64,6	79,7	78,3	74,7	66,1	78,9	76,5	78,6	75,0	75,59		
CNT 7	76,1	68,4	75,0	71,2	72,6	77,8	64,2	68,9	73,2	71,0	71,2	66,0	73,8	69,4	70,1	71,26		
CNT 8	72,7	70,7	74,5	70,3	72,0	75,0	69,4	65,0	73,6	70,7	71,5	64,2	72,9	66,2	69,5	70,50		
Ei Pato	75,9	74,5	70,3	74,5	73,8	77,2	76,5	79,7	73,2	76,6	75,7	67,6	74,8	75,2	73,3	74,59		
IAC 5	77,0	68,8	76,8	75,4	74,5	76,1	58,2	75,4	73,8	70,9	63,2	60,4	75,0	75,2	68,5	71,27		
IAC 13	77,1	71,0	73,4	75,2	74,2	77,7	68,5	78,3	73,6	74,5	71,6	61,2	70,3	73,8	69,2	72,64		
IAC 17	75,6	74,1	72,1	77,4	74,8	77,5	60,7	79,2	74,5	73,0	62,5	61,6	76,5	77,0	69,4	72,39		
IAC 18	76,8	73,3	74,1	75,6	74,9	76,6	61,8	77,7	77,0	73,3	70,7	65,3	75,2	77,4	72,2	73,45		
IAPAR 1	76,4	67,7	65,0	75,4	71,1	76,0	66,6	72,5	75,0	72,5	73,3	69,4	75,0	74,1	73,0	72,20		
INIA 66	76,2	71,9	65,0	77,4	72,6	77,1	73,4	77,9	80,1	77,1	74,5	69,3	72,5	75,6	73,0	74,24		
Moncho BSB	77,9	69,3	76,1	74,5	74,4	74,2	67,1	72,5	72,9	72,9	70,4	61,2	72,9	75,9	70,1	72,07		
Nambu	70,5	72,5	65,0	72,7	70,1	76,8	61,8	70,5	71,4	70,1	69,6	59,8	74,5	72,1	69,0	69,76		
Paraguay 281	77,5	67,9	75,2	75,0	73,9	77,1	59,8	65,0	69,1	67,7	71,3	59,5	72,5	68,7	68,0	69,88		
PAT 24	77,7	73,2	77,9	76,3	76,2	77,6	73,2	76,8	75,6	75,8	75,4	74,9	75,6	75,6	75,4	75,81		
PAT 7219	77,5	69,3	79,2	77,0	75,6	75,4	72,5	73,3	76,1	74,3	74,0	68,2	75,2	75,6	73,3	74,44		
BR 1	75,2	68,2	76,5	73,6	73,5	74,9	61,8	71,2	73,2	70,2	67,0	61,9	71,8	70,0	67,7	70,44		
BR 2	76,9	71,0	73,6	73,4	73,7	76,2	67,6	73,4	73,4	72,6	73,0	69,0	72,1	72,9	71,8	72,70		
Média																73,77	72,75	70,95

QUADRO 9. Resultado médio do peso de mil sementes dos cultivares de trigo estudados em três épocas de semeadura na Estação Experimental de Capão Bonito (SP), no período 1981-84

Cultivares	I época									II época									III época									Média geral								
	1981			1982			1983			1984			Média			1981			1982			1983			1984				Média							
	1981	1982	1983	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média	1981	1982	1983	1984	Média									
Alondra 46	43,7	40,3	31,0	39,5	38,6	47,7	26,5	33,5	41,5	37,3	30,7	26,7	28,0	28,3	28,4	34,7	40,5	32,8	29,2	37,5	35,0	42,5	16,5	34,2	38,2	32,8	18,5	33,5	27,0	36,5	28,9	32,2				
BH 1146	43,3	36,4	33,5	38,5	37,9	43,7	24,0	35,2	39,5	35,6	28,3	22,5	30,5	33,0	28,6	34,3	42,8	34,4	36,0	35,5	37,2	40,7	24,3	25,5	34,5	31,2	26,5	22,8	24,5	34,5	27,0	31,8				
CNT 7	29,7	27,5	21,5	30,0	27,2	33,8	24,2	22,0	30,5	27,6	28,2	18,8	21,0	25,3	23,3	26,0	45,2	33,2	33,5	43,0	38,7	42,3	16,5	38,5	40,5	34,5	18,8	18,8	29,5	38,5	26,4	33,2				
El Pato	36,6	29,8	25,0	33,5	31,2	37,7	20,7	28,5	39,5	31,6	25,7	16,6	21,0	33,5	24,2	29,0	39,3	33,8	28,0	39,5	35,1	39,8	15,4	33,5	38,0	31,7	17,9	17,7	26,0	36,5	24,5	30,4				
IAC 5	39,7	32,5	28,0	35,5	33,9	37,4	15,5	32,5	36,5	30,5	21,2	15,2	26,0	37,0	24,9	29,7	38,7	33,4	19,5	37,5	32,0	42,2	22,8	26,3	38,5	32,4	29,3	23,7	29,5	37,5	30,0	31,6				
IAC 13	31,2	30,5	16,5	37,5	27,7	37,2	24,3	21,5	31,0	28,5	26,3	21,2	20,5	31,3	24,8	27,0	39,7	31,7	27,5	33,0	33,0	38,3	20,4	30,5	41,0	32,5	30,4	19,2	26,5	34,5	27,6	31,0				
Moncho BSB	27,2	28,8	13,0	27,5	24,1	37,6	17,5	20,5	29,0	26,1	22,2	17,2	24,5	38,5	25,6	25,3	42,2	34,8	36,5	39,5	38,2	43,3	21,2	22,5	34,5	30,4	29,5	18,4	27,5	28,5	26,0	31,5				
Nambu	41,5	39,2	38,5	41,5	40,2	43,6	28,7	37,2	38,5	37,0	32,2	29,8	31,5	37,3	32,7	36,6	34,4	32,2	30,5	36,5	33,4	36,7	21,3	27,5	33,5	29,8	25,2	16,7	26,5	35,0	25,9	29,6				
Paraguay 281	44,3	37,5	34,0	40,0	39,0	46,7	23,8	23,0	40,5	33,5	26,1	21,2	32,5	30,5	27,6	33,4	39,5	31,8	28,5	35,0	33,7	42,7	24,7	29,0	36,0	33,1	30,4	22,3	30,5	36,5	29,9	32,2				
PAT 24	39,5	31,8	28,5	35,0	33,7	42,7	24,7	29,0	36,0	33,1	30,4	22,3	30,5	36,5	29,9	32,2	Média	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22	34,22				
PAT 7219																																				
BR 1																																				
BR 2																																				
Média	34,22									32,00									27,01																	

QUADRO 10. Correlação da altura média, peso hectolítrico e peso de mil sementes, com o rendimento de grãos dos cultivares e a correlação do peso de mil sementes e peso hectolítrico

Cultivares	Coeficientes de correlação dos caracteres correlacionados com:			
	Produção de grãos			Peso de mil sementes
	Altura	Peso hectolítrico	Peso de mil sementes	Peso hectolítrico
Alondra 46	0,12 NS	0,69*	0,75**	0,71**
BH 1146	0,23 NS	0,30 NS	0,67**	0,84**
CNT 7	0,47 NS	0,69*	0,74**	0,74**
CNT 8	0,44 NS	0,52 NS	0,80**	0,67*
El Pato	0,03 NS	0,39 NS	0,71**	0,40 NS
IAC 5	-0,21 NS	0,57*	0,72**	0,90**
IAC 13	0,31 NS	0,61*	0,70*	0,77**
IAC 17	0,60*	0,61*	0,78**	0,89**
IAC 18	0,29 NS	0,52 NS	0,71**	0,90**
IAPAR 1	0,03 NS	0,65*	0,82**	0,79**
INIA 66	0,06 NS	0,54 NS	0,77**	0,68*
Moncho BSB	0,12 NS	0,42 NS	0,59*	0,72**
Nambu	0,19 NS	0,63*	0,87**	0,77**
Paraguay 281	0,45 NS	0,72**	0,83**	0,89**
PAT 24	0,26 NS	0,61*	0,69**	0,60*
PAT 7219	0,23 NS	0,50 NS	0,76**	0,62*
BR 1	0,53*	0,60*	0,81**	0,75**
BR 2	-0,04 NS	0,72**	0,79**	0,83**

\*\*Significativo a 1%. \* Significativo a 5%. NS Não significativo.

#### 4. CONCLUSÕES

1) A melhor época de semeadura para a cultura do trigo na região de Capão Bonito foi representada pelo 3º decêndio de março (1ª época).

2) Os cultivares de trigo CNT 7, BR 1, Paraguay 281, CNT 8, BH 1146, IAC 18 e IAC 5 apresentaram as melhores produções de grãos na 1ª época de semeadura.

3) O melhor ano entre os cinco estudados foi o de 1981, que apresentou as condições climáticas ideais na região para a triticultura.

4) O 'IAPAR 1' apresentou resistência ao agente causal da ferrugem-da-folha, enquanto os cultivares IAC 5, IAC 13, INIA 66 e PAT 24 exibiram a maior suscetibilidade.

5) Para o agente causal da ferrugem-do-colmo, apresentaram resistência moderada os cultivares CNT 8, INIA 66 e PAT 24, e suscetibilidade, 'BH 1146', 'IAC 5', 'IAC 17', 'IAC 18', 'Nambu' e 'BR 1'.

6) A ocorrência dos agentes causais de manchas foliares nas plantas de trigo foram mais intensas na 3ª época de semeadura de 1982 e na 1ª época de 1983, quando se verificaram as maiores precipitações pluviais na região.

7) As plantas de trigo apresentaram diferença quanto ao porte (altura) em função da época de semeadura.

8) Entre os componentes da produção, peso hectolítrico e peso de mil sementes, este último foi o componente da produção que melhor expressou diferenças entre os cultivares estudados.

## SUMMARY

### EVALUATION OF WHEAT CULTIVARS IN THREE SEEDING TIME AT CAPÃO BONITO, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL, DURING THE PERIOD 1981-1985

This paper presents the behaviour of eighteen wheat cultivars at three seeding times (21.<sup>st</sup> to 31.<sup>st</sup> of March, 10.<sup>th</sup> to 20.<sup>th</sup> of April and 20.<sup>th</sup> to 30.<sup>th</sup> of May) in experiments carried out at Capão Bonito Experimental Station, State of São Paulo, Brazil, in the period 1981-1985. Grain yield, disease resistance, plant height, hectolitic weight, 1000 grain weight were evaluated for each experiment. Soil water availability was obtained by water balances taken at each ten days, considering 125 mm as the soil water retention capacity. The results showed that the seeding time from 21.<sup>st</sup> to 31.<sup>st</sup> of March was the best considering grain yield. The disease occurrence was influenced too much by climatic conditions, mainly caused by *Helminthosporium* sp. The cultivars CNT 7, BR 1, Paraguay 281, CNT 8, BH 1146, IAC 18 and IAC 5 presented high grain yield at the seeding time from 21.<sup>st</sup> to 31.<sup>st</sup> of March, and it was not found significant differences among them. Tall varieties exhibited the best grain yield at the first and second seeding times. Grain yield was correlated positively with 1000 grain weight, showing this character to be a good parameter to express the yield potential of a wheat cultivar seeded at three different times.

**Index terms:** wheat cultivar, water balance, leaf and stem rust, *Helminthosporium* sp., plant height, 1000 grain weight.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, A.L. Ferrugem da folha do trigo no Brasil, população patogênica, fontes de resistência, trigos comerciais, perpetuação e controle químico. In: REUNIÃO DE ESPECIALISTAS EM ROYAS DE CEREAIS DE INVERNO., 13., Passo Fundo, 1985, editado por Carlos L. Molestina. *Dialogo*. Montevideo; IICA, 1986. p.73-87.
- BAYMA, A.C. *Trigo*. Rio de Janeiro, Serviço de Informações Agrícolas, 1960. 2v. (Estudos Técnicos, 14)
- BURGOS, J.J. *Las heladas em la Argentina*. Buenos Aires, INTA, 1963. 388p. (Colección Científica del INTA)
- CAMARGO, M.B.P.; ARRUDA, H.V.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BRUNINI, O. & ALFONSI, R.R. Melhores épocas de plantio do trigo no Estado de São Paulo baseadas na probabilidade de atendimento hídrico. *Bragantia*, Campinas, **44**(1):255-261, 1985.
- COELHO, E.T. Ferrugem do trigo no Brasil, de 1983 a 1985. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., Londrina, 1986. p.93-100. (EMBRAPA/CNPQ, Documentos, 8)
- FELÍCIO, J.C.; BARROS, B.C.; FERREIRA FILHO, A.W.P. & CASTRO, J.L. Ensaio comparativos de cultivares de trigo em diferentes regiões paulistas no biênio 1979/80. *Bragantia*, Campinas, **45**(1):1-14, 1986.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1970. 430p.
- KALCKMANN, R.E.; ARRUDA, A.A.G.; HOETGEBaum, F.; PÓPA, W.; BALDANZI, G. & GODOY, L.C. de. *Regiões de trigo no Brasil*. 1ª aproximação agrícola. Pelotas, Serviço Gráfico do IBGE, 1965. 104p. (Estudos técnicos, 28)
- LUZ, W.C. da. Influência do período de umidificação pós-inoculação na reação de cultivares de trigo à mancha foliar (*Cochliobolus sativus*). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 12., Cascavel, 1982. *Anais*. p.186-191.
- MOTA, F.F. da. Clima e zoneamento para a triticultura no Brasil. In: *TRIGO no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1982. v.1, p.29-92.
- PAULSEN, G.M. Effect of photoperiod and temperature on cold hardening in winter wheat. *Crop Science*, **8**:29-32, 1968.
- SCHARAM, W.; FULCO, W.S.; SOARES, M.H.G. & ALMEIDA, A.W.P. Resistência de cultivares de trigo em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul, às principais doenças fúngicas. *Agronomia Sul Rio-Grandense*, Porto Alegre, **10**:31-39, 1974.
- TEIXEIRA, E.F. *O trigo no Sul do Brasil*. São Paulo, Editora Linotype, 1958. 300p.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. *The water balance*. Centerton, N.J., Drexel Institute of Technology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, nº 1)