

PAULO CÉSAR DE MELLO

COMPORTAMENTO DE LINHAGENS E CULTIVARES DE  
TRIGO (*Triticum aestivum* (L.)) EM DOIS LOCAIS  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura de Lavras, como parte das exigências do  
curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de con-  
centração Fitotecnia, para obtenção do título de  
«Mestre».

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Augusto de Paula Lima

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1994

1884

MINAS GERAIS - BRASIL  
GALVÃO



PROV. DE TANT VALORES DE BOM TANT  
Ocupação:

«Provas»  
conhecido professor para o ensino de direito de  
outro de um conhecimento em administração para os con-  
vencimentos de Galvão como sendo que o ensino de  
direito de administração e direito de ensino de

DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
TRIGO (TRIGO) (G.) EM DOIS LOCOS  
COMPORTAMENTO DE LINHAGENS E CULTIVARES DE

PROV. DE TANT VALORES DE BOM TANT  
Ocupação:


BULGO GERVIL DE NETRO

PAULO CÉSAR DE MELLO

**COMPORTAMENTO DE LINHAGENS E CULTIVARES DE TRIGO [*Triticum aestivum* (L.)] EM DOIS LOCAIS DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

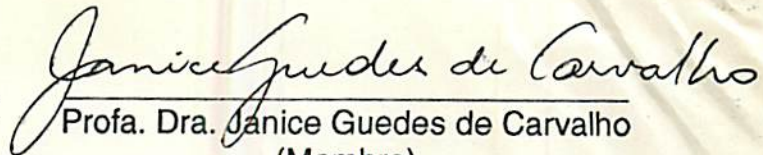
Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA: 28 de janeiro de 1994



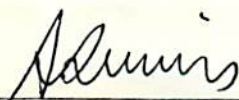
---

Prof. Dr. Moacir Pasqual  
(Membro)



---

Profa. Dra. Janice Guedes de Carvalho  
(Membro)



---

Prof. Dr. Augusto Ramalho de Moraes  
(Presidente)

*À memória de meu pai, João Herculano*

*À memória de minha irmã, Vera Lúcia*

*À minha mãe*

*Aos meus familiares*

*e*

**AO SENHOR MEU DEUS**

**OFEREÇO**

*À minha esposa, Eva*

*Aos meus filhos, Rafael e Juliana*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

O autor expressa sua gratidão à Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, pela oportunidade de realização deste curso;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq, pelos recursos financeiros concedidos durante o transcorrer do curso;

Aos professores do Departamento de Agricultura, em especial à Luiz A. de P. Lima, Moacir Pasqual, José Darlan Ramos e, ao professor Augusto R. de Moraes do Departamento de Ciências Exatas, e a professora Janice Guedes de Carvalho;

Ao professor Moacil Alves de Souza da U.F.V., Enilson Abrahão da EPAMIG, e José Maria Vilela Andrade do CPAC.

Aos colegas e amigos do curso de pós-graduação em Fitotecnia;

Aos monitores auxiliares Eduardo de M. Costa Pinto e Rogério de M. Costa Pinto;

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, em especial a secretária Sílvia;

A minha esposa, Eva, e aos meus filhos pela convivência, apoio e compreensão durante o Curso;

E a DEUS pela dádiva de viver.

## BIOGRAFIA

PAULO CÉSAR DE MELLO, filho de João Herculano de Mello e Olinta de Souza Mello, nasceu na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais, aos 11 dias do mês de junho de 1957.

Graduando-se como Engenheiro Agrônomo em julho de 1982 pela Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL.

Exerceu atividade profissional nos anos de 1982 a 1991.

Estagiou no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo- CNPMS - EMBRAPA, na área Difusão de tecnologia e Fitotecnia no período de 1982 a 1983.

Trabalhou na área de reflorestamento no período de 1984 a 1986.

Trabalhou no programa "PROVÁRZEAS", na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER - MG, no período de 1986 a 1988.

Trabalhou como professor Técnico na Escola Técnica Agropecuária Presidente Tancredo Neves - CETAN, em São João Del Rei - MG, no período de 1988 a 1991.

Em março de 1991 iniciou no curso de Pós-graduação à nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, sub- área grandes culturas, na Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, em Lavras, MG.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	x
SUMMARY .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
3.1. Local e condução do experimento .....	11
3.1.1. Caracterização da área experimental .....	11
3.1.2. Instalação e condução do experimento .....	14
3.2. Linhagens e cultivares .....	16
3.3. Delineamento experimental .....	17
3.4. Características avaliadas .....	19
3.4.1. Peso de 1000 grãos (P.M.S.) .....	19
3.4.2. Altura de planta .....	20
3.4.3. Grau de acamamento .....	20
3.4.4. Peso hectolítrico .....	20
3.4.5. Ocorrência de doenças .....	21
3.4.6. Dias de espigamento .....	22

	Página
3.4.7. Dias de emergência .....	22
3.4.8. Rendimento de grãos .....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
4.1. Altura de planta .....	24
4.2. Dias de espigamento .....	27
4.3. Peso hectolítrico .....	30
4.4. Rendimento de grãos .....	32
4.5. Ocorrência de doenças .....	34
4.6. Peso de 1000 grãos (P.M.S.) .....	36
5. CONCLUSÕES .....	40
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados da análise química e física do solo onde foi implantado o ensaio experimental, em Uberaba - MG, 1992 .....	14
2	Resultados da análise química e física do solo onde foi implantado o ensaio experimental, Lavras - MG, 1992 .....	15
3	Resultado da análise de variância conjunta das principais características avaliadas: altura de planta; dias de espigamento; peso hectolítrico e rendimento de grãos do ensaio experimental de trigo em Lavras e Uberaba - MG, 1993 .....	25
4	Valores médios da característica altura de planta, em cm, obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992 ..	26
5	Valores médios da característica dias de espigamento obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992 ..	29

Quadro		Página
6	Valores médios da característica peso hectolítrico obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba-MG, 1992 .....	31
7	Valores médios para a característica rendimento de grãos (kg/ha) e valores percentuais em relação à cultivar ANAHUAC, obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992 ..	33
8	Ocorrência de doenças no ensaio experimental em Uberaba - MG no ano de 1992 .....	35
9	Valores médios da característica peso de 1000 grãos, obtidos no ensaio experimental conduzido em Lavras - MG, 1992 .....	37

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Histograma da precipitação média por decêndio, em (mm) de chuvas, em Lavras - MG., no ano de 1992 .....	12
2	Histograma da precipitação média por decêndio, em (mm) de chuvas, em Uberaba - MG., no ano de 1992 .....	12
3	Histograma da temperatura média do ar por decêndio, em graus celsius, em Lavras - MG., no ano de 1992 .....	13
4	Histograma da temperatura média do ar por decêndio, em graus celsius, em Uberaba - MG., no ano de 1992 .....	13

## RESUMO

MELLO, Paulo César de. M.S., Escola Superior de Agricultura de Lavras, janeiro de 1994, **Comportamento de Linhagens e Cultivares de Trigo [*Triticum aestivum* (L.)] em dois locais do Estado de Minas Gerais**. Orientador: Luiz Augusto de Paula Lima. Co-orientador: Augusto Ramalho de Moraes.

Com o intuito de verificar o comportamento de 20 genótipos de trigo [*Triticum aestivum* (L.)] recomendados para o Estado de Minas Gerais e suas características agronômicas, foi conduzido um ensaio experimental no campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, latossolo roxo distrófico, de textura muito argilosa, relevo suave ondulado, substrato rocha básica, no período de maio a outubro de 1992, e também, um ensaio experimental idêntico em área experimental do Centro Regional do Triângulo e Paranaíba, Uberaba - MG, latossolo vermelho escuro distrófico, textura média e relevo suave, no mesmo período. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições, sendo as parcelas constituídas de cinco linhas, com cinco metros de comprimento e espaçadas entre si de vinte centímetros, constituindo as parcelas área total de 5,0 m<sup>2</sup> e área útil de 2,4 m<sup>2</sup>. Foram avaliadas as características agronômicas mais relevantes, como altura de planta, dias de espigamento, peso hectolítrico, rendimento de grãos, ocorrência de doenças e peso de 1000 grãos (P.M.S.).

Das características agronômicas avaliadas apenas altura de planta, dias de espigamento e peso hectolítrico apresentaram efeito significativo para tratamento e

interação tratamento x locais e efeito significativo de locais para dias de espigamento e peso hectolítrico. As demais características avaliadas e principalmente a característica rendimento de grãos não foram significativas. De modo geral, não houve diferenças para rendimento de grãos entre locais e entre os tratamentos usados, mesmo apresentando uma boa produtividade média de 4.557 kg/ha de grãos, acima da produtividade média irrigada no Estado de Minas Gerais que é de 2.500 kg/ha (SILVA et al. 1993). As cultivares e linhagens avaliadas diferiram em rendimento e em caracteres agronômicos. Comparando-se os resultados obtidos nos locais em que foram conduzidos os ensaios experimentais, verificou-se que as condições ambientais, fertilidade do solo, adubação e principalmente acidez do solo podem interferir na escolha da cultivar para posterior recomendação de plantio.

## SUMMARY

MELLO, Paulo César de.M.S.,Escola Superior de Agricultura de Lavras, janeiro de 1994, **Performance of wheat lineages and cultivars [*Triticum aestivum* (L.)] in two regions of Minas Gerais State.** Principal adviser: Luiz Augusto de Paula Lima. Adviser: Augusto Ramalho de Moraes.

The objective of present work was verify the performance of twenty wheat genotypes [*Triticum aestivum* (L.)] recomendated for Minas Gerais State and their agronomics characteristics. One experimental work was conducted in Campus of the Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, Lavras - MG, Brasil, in distrofic latossoil purple, of great argillaceous texture, soft wavy relief, basic substrate rock, the period was may to october 1992. A identical experimental work was made in experimental area of Centro Regional do Triângulo e Paranaíba - MG, Brasil, in red black latossoil distrofic, media texture and soft relief in the same period. The experimental design used was the randomized blocks with three replications, cach plot, with five lines of the five meters each one and spaced between twenty centimeters, total area was 5 m<sup>2</sup> and useful area 2,4 m<sup>2</sup>. The agronomics characteristics evalvated was: plant height, bolt date, hectolitre weight, grains yield, diseases occurrence and weight of handred grains (P.M.S.).

The agronomics characteristics evaluated only plant height, bolt date and hectolitre weight presented significative effect for treatment interation x locals and bolt date and hectolitre weight. The other characteristics evaluated, mainly the grains yield

were not significant. The global analysis showed that grain yield was independent of local and used treatments, in spite of presenting a good average grain productivity of 4.557 kg/ha above average productivity irrigated in Minas Gerais State what is 2.500 kg/ha (SILVA et al. 1993). The evaluated cultivars and lineages varied in productivity and agronomic characters. Comparing the results obtained in the regions where the trials were conducted, it was verified that the environment, soil fertility, adubation and mainly soil acidity may interfere at the selection of the cultivar for posterior plant recommendation.

## 1. INTRODUÇÃO

Sabemos que nossa produção de trigo não é suficiente para atender o consumo interno, em 1993 produzimos 3 milhões de toneladas de grãos e o nosso consumo foi da ordem de 7,5 milhões de toneladas de grãos.

A expectativa do aumento da colheita para a conquista da esperada auto-suficiência, destaca-se o aprofundamento e os importantes avanços da ciência agrônoma, com vistas a contornar ou mesmo superar os obstáculos à cultura nas atuais regiões tritícolas, esforçando-se para viabilizar e incrementar a produção em Estados do Brasil Central, destacando-se o Sul de Minas , Triângulo e Alto Paranaíba.

Segundo dados da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária a área potencial de trigo no país atinge cerca de 11 milhões de hectares (36% na Região Sul, 59% no Centro-Sul e 5% na Central).

O comportamento ou grau de estabilidade de materiais genéticos em determinados ambientes é de suma importância para a avaliação do valor agrônomo das cultivares recomendadas destinadas ao produtor de sementes como também ao agricultor produtor de grãos.

A estabilidade da produtividade de grãos de cultivares em condições variadas do ambiente, tem sido relevante para avaliar o potencial de genótipos permitindo-se assim a identificação de cultivares que interajam o mínimo possível com o ambiente.

De certa forma, uma cultivar é considerada estável caso não apresente variações acentuadas no seu comportamento geral, quando avaliada sob diferentes condições ambientais.

Todos os esforços devem ser feitos no sentido de identificar genótipos que possuam alta estabilidade para produção em variados ambientes, considerando-se importante a utilidade de materiais pouco sensíveis às variações de ambiente, principalmente, para os pequenos produtores, que carecem de recursos para aplicação de um nível de tecnologia adequado.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de linhagens e cultivares de trigo e seu valor agrônômico em dois locais do Estado de Minas Gerais, com vistas a obter informações que possibilitem a recomendação de cultivares para as regiões em que foram conduzidos os ensaios experimentais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A característica peso de 1000 grãos de variedades de trigo apresenta grande variação; CHUDRY et al. (1971), estudando uma série de variedades de trigo, encontraram variação no peso de 1000 grãos de 32 g até 50 g. DURYNINA (1972) verificou que o peso de 1000 grãos foi negativamente influenciado pelo pH do solo: para pH 6,5, 6,0 e 5,5 o peso de 1000 grãos foi de 25,2, 15,2 e 10,1 gramas, respectivamente. NASS (1973) determinou que o peso dos grãos foi altamente reduzido por deficiência de umidade no estágio da formação dos grãos, que é um período crítico da cultura. GOMES & ROSINHA (1973) verificaram que o peso de 1000 grãos aumentou significativamente com a aplicação de doses crescentes de Nitrogênio. Segundo MEHTA (1978), a incidência de doenças fúngicas resultou em grande decréscimo no peso de 1000 grãos.

A altura de planta, também, é uma característica que apresenta grande variação. De acordo com FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (1991), são três as alturas fundamentais: baixa, intermediária e alta, sendo em centímetros de 66 a 81 cm, de 82 a 97 cm e de 98 a 112 cm, respectivamente. JOHNSON (1970) estudando variedades de trigo em quatro locais, constatou o efeito do meio ambiente em relação à altura da planta e comprimento dos internódios de 13 variedades. MOTA et al (1970), estudando o tipo morfológico do trigo nacional assinalou que variedades de porte elevado e muita palha, possuem menor resistência ao acamamento, principalmente em níveis elevados de doses de fertilizantes

nitrogenados, apresentando também menor penetração de luz no seu dossel vegetativo.

O acamamento é de grande importância para o rendimento da cultura do trigo, pois tem influência direta na colheita, estando a resistência ou susceptibilidade ao acamamento relacionado a fatores genéticos e ambientais.

Segundo PIRES (1960), na obtenção de variedades resistentes, conjuga-se altura, diâmetro dos entrenós inferiores, espessura das paredes e elasticidade do colmo.

Trabalho realizado por LAUDE & PAULI (1976) mostra que quando ocorreu o acamamento entre uma a duas semanas antes do espigamento, houve um decréscimo na produção de 30% a 35%, quando ocorreu durante o espigamento o decréscimo foi de 27% e durante os 10 dias posteriores ao espigamento o decréscimo foi de 35% e quando se deu no período de frutificação o decréscimo foi de 24%.

Já para WEIBEL & PENDLETON (1964), as reduções na produção devido a ocorrência do acamamento foram de 31%, 25%, 20% e 12%, respectivamente, para espigamento, estágio leitoso, massa-macia e massa-firme do grão.

Segundo BARDWAJ et al. (1970) a susceptibilidade ao acamamento tem sido associada também a aplicação de fertilizantes nitrogenados onde assinalaram que variedades de porte alto acamam quando são aplicados de 40 a 80 Kg/ha de Nitrogênio, variedades de porte intermediário toleram acima de 120 Kg/ha de N e variedades de porte baixo toleram acima de 160 a 200 Kg/ha de N.

A característica peso hectolítrico é de suma importância comercial, visto que a comercialização (preço) é baseada nessa característica.

Esta característica está associada à dureza do grão e aos seus constituintes químicos e oferece uma indicação sobre a quantidade e qualidade de farinha que poderá ser extraída.

No Brasil, de acordo com SUNAB (1970), os valores pagos aos tricultores têm por base o peso hectolítrico, variando entre os limites de 65 kg/hl a 84 kg/hl, sendo 78 kg/hl tomado por base, para trigo beneficiado o grau de umidade do grão de 13%.

Segundo SINGH & LAMB (1975), as diferenças entre peso hectolítrico das variedades em ambientes variados são consideráveis, enquanto que BAYMA (1960) relatou que a característica peso hectolítrico depende da variedade cultivada, do solo, fertilização, condições ambientais, forma e dimensão do grão e, as vezes, é influenciada também por percentagem de material inerte, grãos quebrados e sementes de ervas-daninhas e de outras variedades.

Dia de emergência refere-se ao período consumido pela cultura desde sua semeadura até o aparecimento da primeira plântula, constatando-se uma percentagem de 50% de plântulas emergidas em número de dias, em condições climáticas favoráveis, principalmente umidade e temperatura, segundo LAZZAROTO (1992) a semente inicia-se a sua germinação para posterior emergência na superfície do solo.

Dia de espigamento refere-se ao ciclo da cultura, isto é, é o número de dias quando 50% das espigas estão expostas da bainha. Os ciclos podem ser classificados em três fundamentais: Precoce, também chamado de curto, Intermediário e Tardio, também chamado de longo.

Segundo a FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (1991), que devido às condições de clima, ligado ou não a doenças, é, às vezes, difícil determinar a data de maturação.

Por isso, a classificação do ciclo aqui apresentado, é referente ao espigamento (chamado, às vezes, impropriamente floração), e cuja data pode ser estabelecida mais exatamente do que a da maturação.

Dias de espigamento é expresso em número de dias desde a emergência (chamada, às vezes, erroneamente, germinação) até o espigamento, cuja data foi

registrada quando cerca de 50% das espigas estavam expostas da bainha, bem como até a maturação.

A classificação é dada em valores numéricos da seguinte forma:

Precoce: de 54 a 68 dias.

Intermediário: de 69 a 84 dias.

Tardio: de 85 a 93 dias.

Por outro lado BAYMA (1960), levando-se em conta o ciclo vegetativo, classificou os trigos em muito precoces, precoces, semi-precoces, tardios e muito tardios. Manoel Gadea, citado por BAYMA (1960) menciona estes caracteres que são hereditários, esclarecendo que eles só têm valor quando referidos a uma determinada zona, a determinadas condições de cultivo e a épocas normais de semeadura.

As dificuldades existentes quanto à produção de trigo devem-se à ocorrência e a severidade de doenças as quais estão relacionadas com às adversidades climáticas. No sul do país (sul do paralelo 24° S) o clima é muito instável (no ano e entre anos), principalmente, em relação à precipitação pluviométrica e à temperatura, conforme descrito por REIS (1988).

Trabalhos realizados por REIS (1988) no Rio Grande do Sul demonstraram que o requerimento hídrico do trigo situa-se entre 300 e 400 mm durante seu ciclo, no entanto a precipitação normal em Passo Fundo - RS, no período de desenvolvimento do trigo (junho-novembro), é de 920 mm o que comprova o excesso de umidade existente.

Segundo MEHTA (1978), a maioria das doenças de plantas é causada por microrganismos parasitas, os quais extraem seus nutrientes do hospedeiro susceptível. Entre estes, os fungos são os mais comuns, pois ao parasitarem os hospedeiros, os fungos produzem os sintomas das doenças. Na presença de umidade (orvalho ou chuva) iniciam o processo de germinação, emitindo um tubo germinativo ao longo limbo foliar e uma vez o tubo germinativo encontrando aberturas naturais, tais

como estômatos, são formadas estruturas especiais chamadas apressórios e o tubo de penetração termina por estabelecer a infecção na planta. De uma maneira geral, num período de 8 a 10 dias uma nova geração de esporos é produzida (cerca de 300.000 em um picnídio de *Septoria tritici*) pela erupção do micélio ou pela organização deste em corpos frutíferos.

Segundo PICININI & FERNANDES (1988), alguns organismos podem sobreviver nos restos culturais, ou na semente ou mesmo no solo, a exemplo do *Helminthosporium sativum* agente causal da helmintosporiose do trigo. Outros, no entanto, só sobrevivem em hospedeiros vivos como é o caso dos agentes causais das ferrugens do trigo. Outras entidades que também causam doenças em trigo são os vírus, sendo que estes somente podem multiplicar-se em tecidos vivos nos quais causam doenças. A maioria dos vírus necessita de um vetor para ser transmitido de planta para planta e nesse caso é necessário conhecer-se a biologia do vetor para o seu controle.

Os vírus normalmente não sobrevivem em restos culturais, porém, podem sobreviver nos vetores e mesmo em sementes.

No caso do trigo no Brasil, os fitovírus são transmitidos por pulgões, como exemplo o vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC) ou por um fungo do solo, como exemplo o vírus do mosaico do trigo.

De acordo com BARCELLOS (1982), dos fatores climáticos os mais importantes são a umidade e temperatura. A umidade é fator determinante essencial à ocorrência de doenças parasitárias em plantas de trigo. A temperatura age como um catalizador, ou seja, retarda ou acelera o processo de reprodução, sendo que o número de gerações de um patógeno (de esporo a esporo) é função da temperatura. No caso da ferrugem do colmo do trigo, causada por *Puccinia graminis f. sp. tritici*, a duração do ciclo biológico do fungo (de uredosporo a uredosporo) sob condições favoráveis de umidade é função da temperatura: 22 dias a 5°C, 15 dias a 10°C e 5 dias a 23°C.

Quanto à umidade o importante não é a precipitação total ou excesso hídrico, mas sim a duração do período de água livre ou molhamento (forma líquida) na superfície dos órgãos verdes da planta de trigo.

Os patógenos são desta forma influenciados pelo ambiente que lhes orienta (BARCELLOS, 1982).

Os esporos de *Puccinia spp.*, de *Helminthosporium spp* e de *Pyricularia spp.* são disseminados pelo vento. Quando isto ocorre, sob tempo seco, são depositados na superfície dos órgãos verdes do trigo, permanecendo em dormência, à espera do estímulo que é água livre. Uma vez existindo água livre (orvalho ou chuva) inicia-se o processo de germinação. A radiação ultravioleta tem ação letal sobre os esporos livres dos fungos, sendo que esporos pigmentados de *Helminthosporium spp*, são os que apresentam maior resistência (REIS, 1988).

Os processos de germinação e de penetração são interrompidos se ocorrer o secamento da superfície foliar durante o desenvolvimento dos fungos (MEHTA, 1978). Se secar e o patógeno não tiver se estabelecido como parasita, ocorrerá sua morte. Período crítico é um período de tempo (horas) no qual o clima (molhamento e temperatura) é favorável à germinação de esporos, penetração nos tecidos susceptíveis e no qual dá-se o estabelecimento do patógeno como parasita.

Segundo IGARASHI (1989), para que ocorra a germinação do fungo de *Septorium spp* há necessidade de uma temperatura em torno de 20 a 25°C e umidade de molhamento contínuo de 48 a 72 horas, para *Erysiphe graminis* necessita de uma temperatura de 15 a 22°C e zero horas de umidade (anos secos), e para *Puccinia spp.* é necessária uma temperatura em torno de 16 a 18°C e umidade de molhamento contínua de 10 horas.

Dentre as doenças que atacam a cultura do trigo consideradas de maior importância para a produção destacam-se a ferrugem do colmo (*Puccinia graminis sp. tritici*) e da folha (*Puccinia recondita f. sp. tritici*).

A ferrugem da folha, de acordo com BARCELLOS (1982) ocorre geralmente na fase de perfilhamento podendo prolongar-se até a maturação. Sua disseminação se dá através do vento e a temperatura ideal para o desenvolvimento da doença é de 16° a 18°C sob alta umidade; já a ferrugem do colmo ocorre na fase de espigamento, clima úmido e quente, temperatura de 19° a 22°C é ideal para a desenvolvimento da doença. A importância da ferrugem do colmo e folha varia de acordo com o meio ambiente e as variedades desenvolvidas, visto que a obtenção de variedades resistentes é bastante dificultada face a existência de um grande número de raças fisiológicas dos fungos (WIESE, 1977).

Considerando o interesse na elevação da produtividade de trigo, esforços têm sido direcionados para se conseguir cultivares mais produtivos, com boa resistência às diversas raças especialmente dos agentes causais das ferrugens do colmo e da folha (FELICIO & BARROS, 1980).

Mesmo considerando o sucesso alcançado pela pesquisa no campo da resistência varietal do trigo às doenças, o problema continua grave pois além do grande número de patógenos, existe a possibilidade do surgimento de novos biótipos e de mudanças de prevalência das raças dos diversos agentes causais.

Isso obriga a uma constante mudança das variedades recomendadas, e que exige um trabalho permanente de melhoramento.

O Oídio, doença causada por *Erysiphe graminis DC. f. sp. tritici* E. Marchal, também denominado cinza ou míldio pulverulento, ocorre em quase todas as partes do mundo em culturas de trigo. No Brasil manifesta-se às vezes, aparentemente com muita severidade. IGNACZAK (1978) refere-se a redução significativa no rendimento de trigo devido a esta doença, sendo que em certas regiões têm ocorrido com maior frequência em culturas de trigo sob condições de irrigação por aspersão.

Em razão do potencial de danos pelo oídio principalmente para a região sul do país e outras áreas com irrigação, a busca de resistência a essa doença tem sido

constante através de pesquisas básicas de avaliação do comportamento de cultivares e linhagens conduzidas em casa de vegetação ou de campo. Citam-se a instabilidade da resistência de cultivares e o contínuo aparecimento de novos biótipos mostrando a necessidade constante da procura de novas fontes de resistência.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local e condução do experimento

##### 3.1.1. Caracterização da área experimental

O trabalho experimental foi realizado em dois locais do Estado de Minas Gerais: na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL e no Centro Regional do Triângulo e Paranaíba - EPAMIG - UBERABA, no inverno do ano de 1992, avaliando-se cultivares e linhagens de trigo recomendadas para o Estado de Minas Gerais, sob o sistema de cultivo irrigado, vinculados ao programa do Ensaio Centro Brasileiro Irrigado da Cultura do Trigo - CPAC - EMBRAPA.

O município de Lavras situa-se no hemisfério sul, coordenadas geográficas com latitude 21°15' S, longitude 45°00' W e altitude entre 900 a 1000 metros, o município de Uberaba situa-se no mesmo hemisfério, com latitude 19°45' S, longitude 47°55' W e altitude entre 769 a 800 metros.

Os dados de precipitação pluviométrica (em mm) de chuva, temperaturas médias (°C), dentro de cada mês no período de maio a outubro de 1992 estão apresentados nas Figuras 1 e 2, 3 e 4 respectivamente.

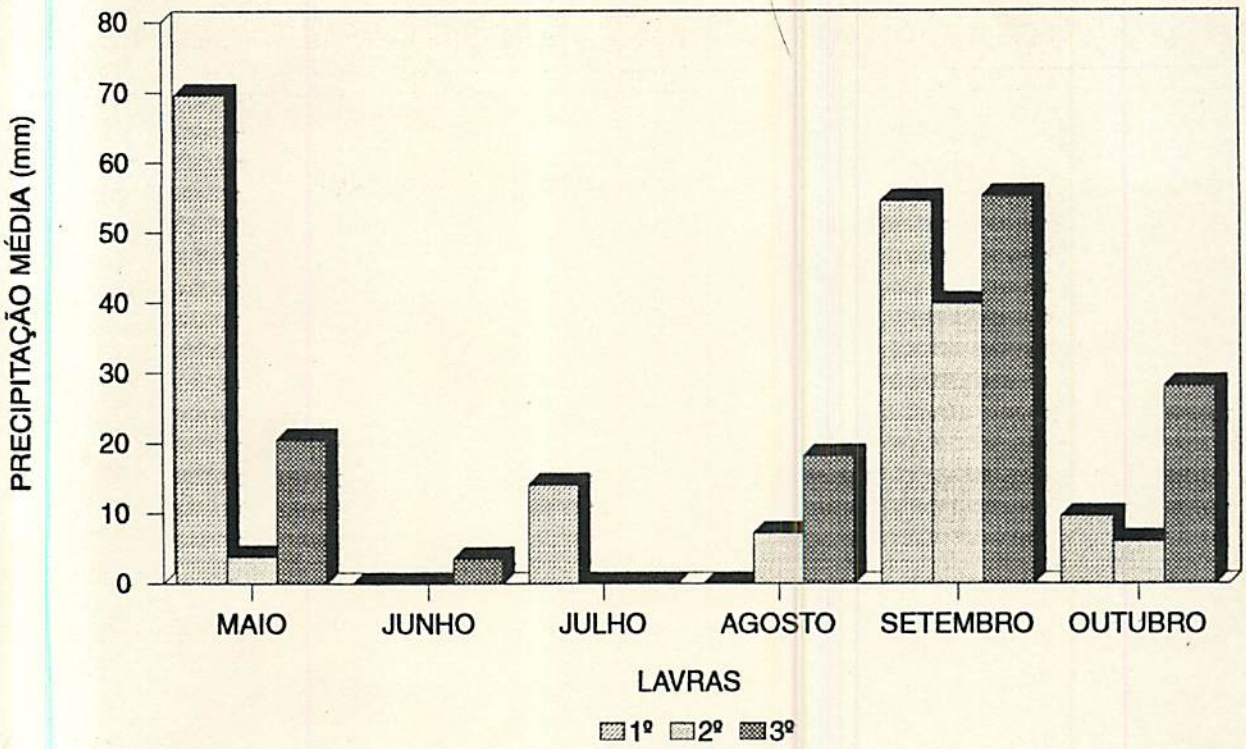


FIGURA 1. Histograma da precipitação média por decênio, em (mm) de chuvas, em Lavras - MG., no ano de 1992.

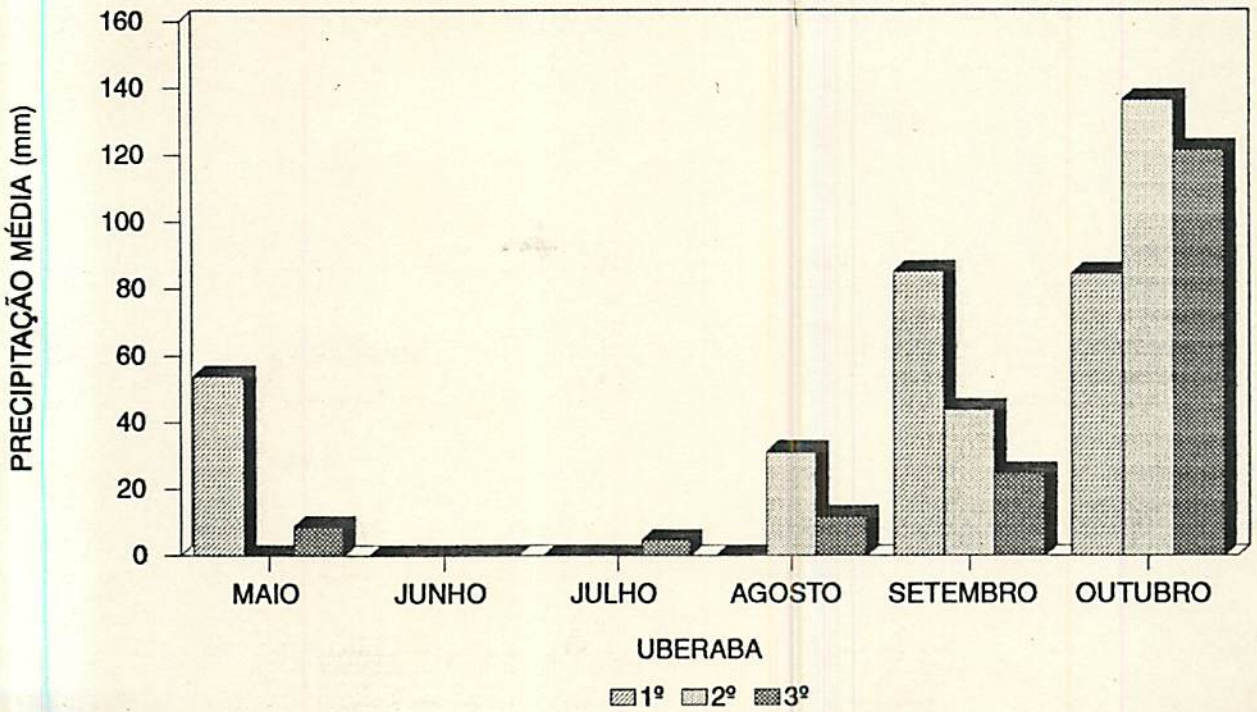


FIGURA 2. Histograma da precipitação média por decênio, em (mm) de chuvas, em Uberaba - MG., no ano de 1992.

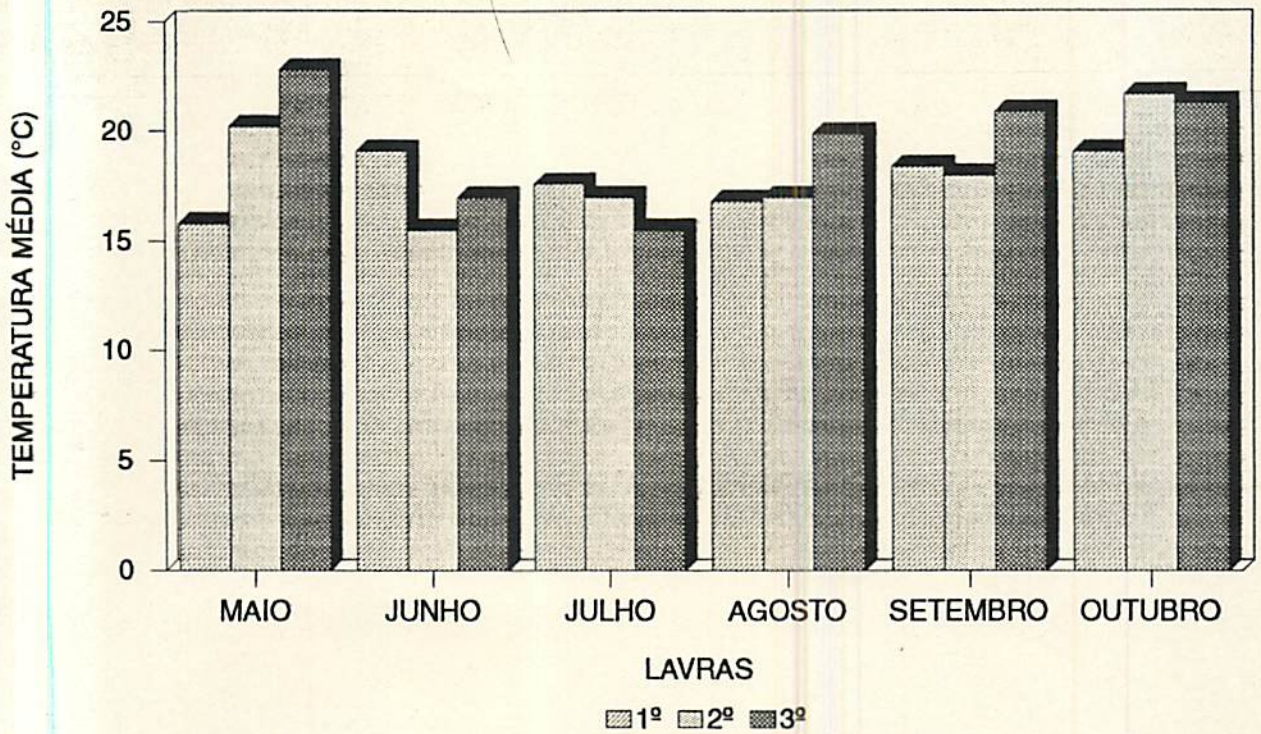


FIGURA 3. Histograma da temperatura média do ar por decêndio em graus celsius, em Lavras - MG., no ano de 1992.

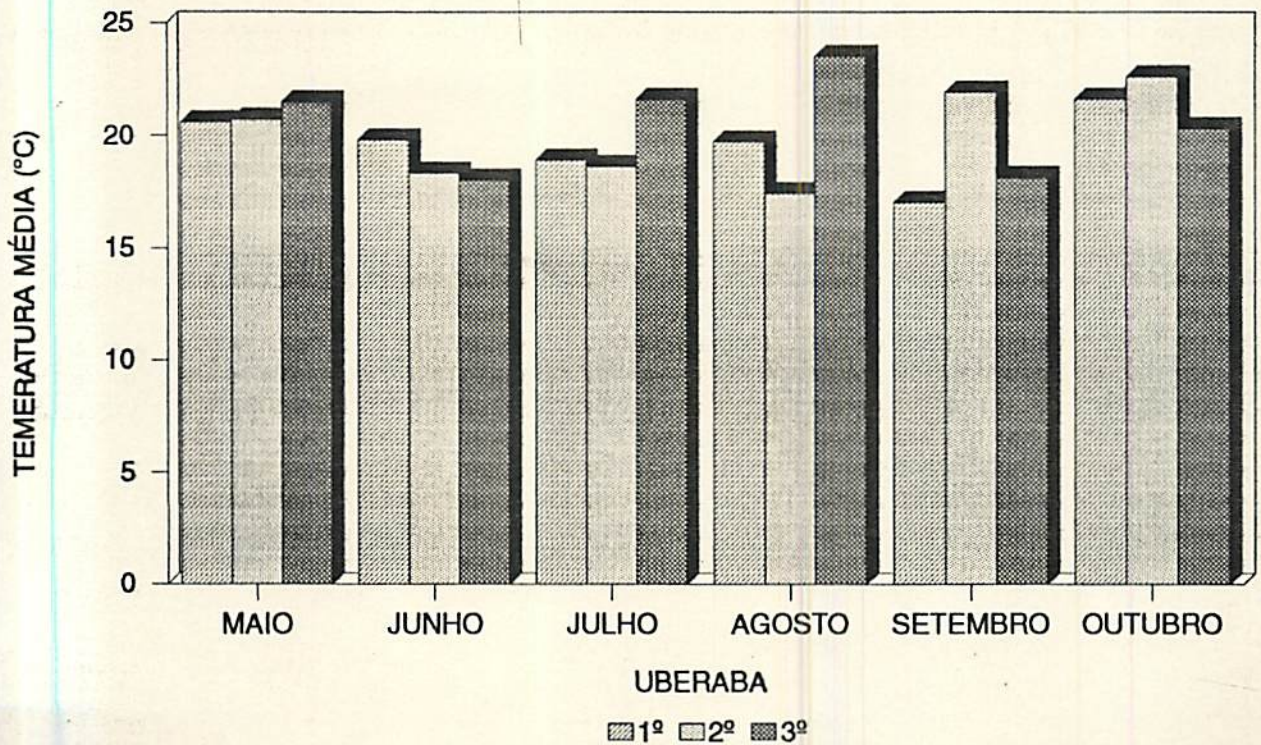


FIGURA 4. Histograma da temperatura média do ar por decêndio em graus celsius, em Uberaba - MG., no ano de 1992.

### 3.1.2. Instalação e condução do experimento

A classificação do solo utilizado no ensaio experimental no local Lavras é dado como latossolo roxo distrófico, textura muito argilosa, relevo suave ondulado e substrato rocha básica (ANDRADE, 1979) e a classificação do solo utilizado no ensaio experimental no local Uberaba é dado como latossolo vermelho escuro distrófico, textura média, relevo suave e cujas análises químicas encontram-se nos Quadros 1 e 2.

QUADRO 1. Resultados da análise química e física do solo onde foi implantado o ensaio experimental, em Uberaba - MG, 1992.

CARACTERÍSTICAS	Teores	Níveis
pH em água	6.5	Acidez média
P (ppm)	5.0	Baixo
K (ppm)	96.0	Alto
Ca (meq/100cc)	2.0	Médio
Mg (meq/100cc)	1.4	Alto
Al (meq/100cc)	0.1	Baixo
H + Al (meq/100cc)	3.1	Médio
S (meq/100cc)	3.6	Médio
t (meq/100cc)	3.7	Médio
T (meq/100cc)	6.7	Médio
m (%)	3.0	Baixo
V (%)	54.0	Médio
CARBONO (%)	1.3	Médio
MAT. ORG. (%)	2.2	Médio
AREIA (%)	83	
LIMO (%)	13	
ARGILA(%)	4	

QUADRO 2. Resultados da análise química e física do solo onde foi implantado o ensaio experimental, Lavras - MG, 1992.

CARACTERÍSTICAS	Teores	Níveis
pH em água	5.2	Acidez média
P (ppm)	7.0	Baixo
K (ppm)	55.0	Médio
Ca (meq/100cc)	1.6	Médio
Mg (meq/100cc)	0.6	Médio
Al (meq/100cc)	0.2	Baixo
H + Al (meq/100cc)	5.0	Médio
S (meq/100cc)	2.3	Médio
t (meq/100cc)	2.5	Médio
T (meq/100cc)	7.3	Médio
m (%)	8.0	Baixo
V (%)	32.0	Baixo
CARBONO (%)	1.8	Alto
MAT. ORG.(%)	3.1	Alto
AREIA (%)	13	
LIMO (%)	26	
ARGILA (%)	61	

As áreas experimentais receberam como preparo do solo uma aração e duas gradagens, sendo uma cruzada para destorroamento e nivelamento do terreno; no local Lavras foi aplicado pelo método de saturação de base, 2000 kg/ha de calcário dolomítico calcinado, para se atingir um  $V_2$  de 50% a 60%.

A data de semeadura foi realizada de acordo com a época de recomendação da cultura do trigo para Minas Gerais, segundo a Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (RECOMENDAÇÕES 1988), sendo feita semeadura manual no dia 25 de maio de 1992 e 05 de junho de 1992, para os locais Uberaba e Lavras, respectivamente.

Nos ensaios, todas as parcelas receberam as mesmas adubações nas dosagens 300 e 400 Kg por ha do fertilizante 4-30-16 (N-P-K) + 0,3% de Zn nos locais Lavras e Uberaba respectivamente, dosagens estas estabelecidas a partir de critérios da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989).

Também no estágio de perfilhamento foi aplicado o herbicida 2,4 D + MCPA (Bi - Hedonal) na dosagem de 2,0 l/ha em pulverização, sobre todas as parcelas, somente no local Lavras - MG.

Durante toda a condução do experimento, até a fase do grão em massa firme, foram feitas irrigações semanais com aproximadamente 4 horas de aplicação da Intensidade Total Necessária, estimado um turno de rega de 7 dias.

A semeadura foi manual em linha contínua com aproximadamente 400 sementes viáveis por metro quadrado.

Segundo COQUEIRO & ANDRADE (1972), para o cálculo do número de sementes por metro linear leva-se em consideração a análise de germinação e o peso médio em gramas de 1000 grãos de cada cultivar e linhagens, e é efetuado pela fórmula:

$$\text{nº de sementes} = \frac{\text{nº de sementes / m}^2 \times \text{Espaçamento(cm)}}{\text{Poder Germinativo (\%)}}$$

### **3.2. Linhagens e cultivares**

Foram avaliadas 10 linhagens e 10 cultivares recomendadas pela Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo para Minas Gerais, sob a orientação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, Brasília - DF e apoio da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG - CRTP/UBERABA - MG.

A relação das linhagens é a seguinte:

CPAC 841153

CPAC 8717

CPAC 8759

CPAC 871061

PF 869149

PF 869155

PF 869176

PF 869179

PF 869185

IOC-866 (OCEPAR - 18)

A relação das cultivares é a seguinte:

BR-26 (São Gotardo)

BR-36

BR-39 (Paraúna)

BR-10 (Formosa)

BR-12 (Aruaná)

BR-16 (Rio Verde)

BR-33 (Guará)

ANAHUAC (CIMMYT)

CANDEIAS

IAC-24 (Tucuruí)

### ***3.3. Delineamento experimental***

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições, sendo que as parcelas foram constituídas de cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas entre si de 0,2 metros, obtendo-se assim parcelas com área total de 5 m<sup>2</sup> e área útil de 2,4 m<sup>2</sup>.

Na colheita foram eliminados como bordadura as 2 linhas laterais e 0,50 metros de cada extremidade das linhas de cada parcela.

Para o procedimento das análises dos dados foi considerado que cada ensaio experimental representava um "ambiente", denominado de local, uma vez que foram conduzidos em condições diferentes de solo, adubação, condições climáticas, época de plantio e irrigação.

Assim de acordo com PIMENTEL GOMES (1985), procedeu-se as seguintes análises:

### 1. Análise de variância individual:

Foi realizada uma análise da variância das características de cada ensaio experimental. O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ik} = M + g_i + b_k + e_{ik}$$

em que:

$Y_{ik}$  apresenta o valor observado do  $i$ -ésimo tratamento, no  $k$ -ésimo bloco;

$M$  é a média geral do ensaio;

$g_i$  é o efeito do  $i$ -ésimo tratamento;

$b_k$  é o efeito do  $k$ -ésimo bloco;

$e_{ik}$  é o erro aleatório associado à observação  $Y_{ik}$ , considerados independentes e normalmente distribuídos com média zero e variância constante.

### 2. Análise de variância conjunta:

Para a realização das análises de variância conjunta, envolvendo os locais, foram selecionadas as características dos ensaios em que os quadrados médios residuais dos locais não diferiram em mais de sete vezes, conforme PIMENTEL GOMES (1985); assim, procedeu-se a análise de variância conjunta segundo o modelo estatístico seguinte:

$$Y_{ijk} = M + g_i + a_j + b_{k(j)} + ga_{ij} + e_{ijk}$$

em que:

$Y_{ijk}$  representa o valor observado do  $i$ -ésimo tratamento, no  $j$ -ésimo ambiente e  $k$ -ésimo bloco;

$M$  é a média geral do ensaio;

$g_i$  é o efeito do  $i$ -ésimo tratamento;

$a_j$  é o efeito do  $j$ -ésimo ambiente;

$b_{k(j)}$  é o efeito do  $k$ -ésimo bloco dentro do  $j$ -ésimo ambiente;

$ga_{ij}$  é o efeito da interação do  $i$ -ésimo tratamento com o  $j$ -ésimo ambiente;

$e_{ijk}$  é o erro aleatório associado à observação  $Y_{ijk}$ , considerados independentes e normalmente distribuídos com média zero e variância constante.

### **3.4. Características avaliadas**

#### **3.4.1. Peso de 1000 grãos (P.M.S.)**

A colheita foi realizada 10 dias após completada a maturação fisiológica de cada linhagem e cultivar, identificando-se as características próprias para maturação.

A planta de trigo ceifada, foi colocada ao sol por três dias, e após trilhada, os grãos foram abanados e armazenados por um período de 20 dias em condições ambientais normais.

Após esse período de uniformização de umidade os grãos foram contados e pesados. Para a obtenção do P.M.S. de cada parcela foram contados 500 grãos que foram pesados, em seguida multiplicou-se o seu peso pelo fator constante igual a 2 e fez-se a correção da umidade dos grãos para 13%, teor de umidade padrão.

### **3.4.2. Altura de planta**

Esta característica altura de planta foi medida em cada parcela numa amostra de 10 plantas das linhas úteis tomadas ao acaso, determinada desde a superfície do solo até a inserção da espiga no colmo, antes da colheita e após o desenvolvimento completo das plantas, sendo o resultado expresso em centímetros.

### **3.4.3. Grau de acamamento**

O grau de acamamento médio de cada parcela foi avaliado por ocasião da maturação das variedades, sendo que os valores foram obtidos baseados na estimativa visual em percentagem da área de plantas acamadas.

O grau de acamamento foi determinado atribuindo-se notas de 1 a 5 de acordo com as seguintes especificações:

1. Todas as plantas eretas;
2. Algumas plantas inclinadas ou ligeiramente acamadas;
3. Todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25% a 50% das plantas acamadas;
4. Todas as plantas moderadamente inclinadas ou 50% a 80% das plantas acamadas;
5. Todas as plantas acamadas.

### **3.4.4. Peso hectolítrico**

Os grãos foram secos em terreiro ao sol por três dias e o peso hectolítrico foi determinado em cada parcela. Utilizando-se um determinador de peso hectolítrico e

uma balança eletrônica de precisão, fazendo-se a correção para um grau de umidade em torno de 13%.

### 3.4.5. Ocorrência de doenças

As avaliações de ocorrência de doenças nas plantas por ferrugem do colmo (*P. graminis, tritici*) e ferrugem da folha (*P. recondita, tritici*) foram efetuadas em condições de campo, onde se determinou a percentagem do colmo ocupado pela doença e percentagem da área foliar ocupada da folha bandeira, respectivamente para as duas doenças no estágio de grão leitoso.

A avaliação de doença na planta por helmintosporiose em condições de campo foi determinada pela percentagem da folha bandeira ocupada pela doença e a percentagem da espiga com manchas da mesma doença no estágio de grão leitoso, e na maturação do grão, respectivamente.

A avaliação de ocorrência de doença na planta por oídio em condições de campo, foi determinada pela percentagem da área foliar ou espiga ocupada no estágio de grão leitoso e na maturação do grão, respectivamente.

Para as doenças ferrugem do colmo (*P. graminis, tritici*) e ferrugem da folha (*P. recondita, tritici*) e helmintosporiose (*Helminthosporium spp*) foi observado diariamente o aparecimento de pústulas no estágio de grão leitoso até a total infecção no colmo e nas folhas.

Adotando-se a seguinte graduação:

Graduação	Reação	% Infecção parte vegetativa
0	I	0
1	R	1 a 5
2	MR	6 a 25
3	S	26 a 50
4-5	AS	51 a 99

Reação: I (Imune)

R (Resistente)

MR (Moderadamente resistente)

S (Susceptível)

AS (Altamente Susceptível)

### 3.4.6. Dias de espigamento

A data de espigamento foi avaliada visualmente quando em observações diárias, 50% das espigas de cada parcela estavam totalmente expostas da bainha anotando-se o dia da observação.

### 3.4.7. Dias de emergência

As avaliações da data de emergência foram feitas quando 50% das plântulas de cada parcela haviam emergidas através de observações diárias e visuais anotando-se o número de dias após o plantio.

### 3.4.8. Rendimento de grãos

A característica rendimento de grãos foi determinada em toda área útil de cada parcela; por ocasião da avaliação do rendimento foi medido o teor de umidade dos grãos correspondente a cada parcela e obteve-se o peso corrigido para 13% de umidade através da equação:

$$\text{Peso corrigido} = \frac{\text{Peso colhido (100 - teor de umidade medido \%)}}{100 - 13\% \text{ (teor de umidade padrão)}}$$

Após encontrar o peso corrigido pela área útil (2,4 m<sup>2</sup>) extrapolou-se o rendimento para quilogramas por hectare (Kg/ha).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 3, mostra os resultados da análise de variância conjunta para as principais características avaliadas no ensaio experimental de trigo, envolvendo-se dois locais do Estado de Minas Gerais, no ano agrícola de 1992.

Como pode ser observado através do modelo considerado houve efeito significativo para tratamentos e interação tratamentos x locais para as variáveis altura de planta; dias de espigamento; peso hectolítrico e efeito significativo de locais para dias de espigamento e peso hectolítrico. As demais características avaliadas, e principalmente, a característica rendimento de grãos não foram significativos.

Assim, o rendimento de grãos foi independente dos locais e dos tratamentos usados, mesmo apresentando uma produtividade média de grãos de 4.557 Kg/ha acima da produtividade média irrigada no Estado que é de 2.500 Kg/ha (SILVA et al. 1993).

Os valores obtidos dos coeficientes de variação no Quadro 3 sugerem que os experimentos apresentaram uma boa precisão relativa de condução dos mesmos.

### **4.1. Altura de planta**

De acordo com o Quadro 3, a característica altura de planta, apresentou efeito significativo para locais, tratamentos e interação locais x tratamentos mostrando que houve um comportamento diferenciado dos tratamentos nos dois locais; no entanto,

observando-se o Quadro 4, verificam-se que o comportamento das linhagens e cultivares apresentaram a mesma magnitude nos dois locais, sendo que em Uberaba a cultivar BR-16 (Rio Verde) apresentou altura média de 111,5 cm e que em Lavras a mesma cultivar apresentou média de 118,5 cm, sendo considerada na classificação dado por IAPAR (1991) de porte alto; já as linhagens CPAC 841153 e PF 869185 apresentaram as menores alturas médias atingindo 83,4 cm e 70,5 cm respectivamente nos locais Uberaba e Lavras.

QUADRO 3. Resultado da análise de variância conjunta das principais características avaliadas: altura de planta; dias de espigamento; peso hectolítrico e rendimento de grãos do ensaio experimental de trigo em Lavras e Uberaba - MG, 1993.

F.V.	GL	Quadrados Médios			
		Altura (cm)	Dias de espigamento (Número)	Peso hectolítrico (kg/hl)	Rendimento de grãos (Kg/ha)
Local	1	127,5141*	276,0333**	101,6927**	334.688,5171 NS
Tratamento	19	310,7858**	83,6071**	5,5599**	315.191,7183 NS
Loc x trat.	19	36,3974*	9,9281**	3,8137*	434.981,4349 NS
Bloco (Local)	8	—	—	—	—
Resíduo	76	22,2940	0,6201	1,9035	306.513,8339
Média Geral		90,76	68	80	4.556,91
C.V. em %		5,20	1,15	1,73	12,15

NS, \*, \*\*: Não significativo, significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade, pelo teste de F.

Observa-se pelo Quadro 4, que o local Uberaba apresentou altura de planta maior do que no local Lavras, possivelmente devido às condições ambientais favoráveis de fertilização do solo no local em que foi conduzido o ensaio experimental.

QUADRO 4. Valores médios da característica altura de planta, em cm, obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992.

Tratamentos	Local		Média
	Lavras	Uberaba	
1- CPAC - 841153	90,6 bed	83,4 c	87,0 cde
2- CPAC - 8717	96,4 bc	86,3 c	91,3 cd
3- CPAC - 8759	101,6 b	101,9 ab	101,8 b
4- CPAC - 871061	90,5 bcd	89,6 bc	90,0 cd
5- PF - 869149	90,9 bcd	89,9 bc	90,4 cd
6- PF - 869155	89,8 bcd	93,8 bc	91,8 bcd
7- PF - 869176	84,0 cde	87,3 bc	85,6 cde
8- PF - 869179	87,9 bcd	91,2 bc	89,5 cde
9- PF - 869185	70,5 e	85,4 c	82,9 de
10- IOC - 866	88,4 bcd	90,8 bc	89,6 cde
11- BR - 26 (São Gotardo)	87,4 bcd	92,9 bc	90,1 cd
12- BR - 36	84,4 cde	89,6 bc	87,0 cde
13- BR - 39 (Paraúna)	92,0 bcd	95,9 bc	93,9 bc
14- ANAHUAC	87,7 bcd	93,7 bc	90,7 cd
15- BR - 10 (Formosa)	85,6 cde	90,8 bc	88,2 cde
16- BR - 12 (Aruanã)	76,0 de	83,5 c	79,8 e
17- BR - 16 (Rio Verde)	118,5 a	111,5 a	115,0 a
18- BR - 33 (Guará)	84,9 cde	89,7 bc	87,3 cde
19- Candeias	90,2 bcd	95,9 bc	93,0 bc
20- IAC - 24 (Tucuruí)	87,2 bcd	92,7 bc	89,9 cd
Média Geral	89,2	91,8	90,76
C.V. em %	5,77	5,44	5,20

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de TUKEY.

De acordo com FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (1991) e observando a posição das médias dos tratamentos, a classificação porte alto são de valores compreendidos entre 99 a 112 cm, que não diferiram entre si, ou seja, BR - 16

(Rio Verde) e CPAC 8759, respectivamente. Para as cultivares e linhagens classificadas de porte intermediário, são valores compreendidos entre 83 a 97 cm, que de acordo com a posição das médias dos tratamentos no Quadro 4, onde estão a grande maioria das cultivares e linhagens recomendadas para o Estado de Minas Gerais.

Já as cultivares classificadas como porte baixo, apresentam valores compreendidos entre 66 a 81 cm, e que de acordo com a posição das médias dos tratamentos no Quadro 4, a cultivar BR - 12 (Aruaná), e a linhagem PF 869185, diferiram das demais, pois estão classificadas como porte baixo. Sendo que altura de planta, além de ser influenciada por condições ambientais favoráveis e manejo cultural, dependem da origem genética de cada variedade.

Segundo MOTA & ACOSTA (1970), as variedades de trigo de maior altura poderiam apresentar, por fim, certa vantagem por serem capazes de armazenar quantidades maiores de compostos para satisfazer suas necessidades derivadas do crescimento do grão em condições favoráveis adversas.

Estes fatos corroboram resultados obtidos por JONHSON (1970), o qual relatou a constatação do efeito do meio ambiente em relação à altura da planta e comprimento dos internódios, principalmente em níveis elevados de doses de fertilizantes nitrogenados.

#### **4.2. Dias de espigamento**

Como pode ser observado a característica dias de espigamento apresentou valores do teste de F significativos para locais, tratamentos e locais x tratamentos conforme observados no Quadro 3.

Desse modo, esta característica foi influenciada pelas condições ambientais locais. Pela análise de variância conjunta desta característica os tratamentos diferiram

significativamente entre si, isto é, existe ao menos um contraste entre as médias dos tratamentos diferente de zero. O coeficiente de variação de 1,15%, sugere uma boa precisão relativa do ensaio experimental e com média geral dias de espigamento de 68 dias, os tratamentos podem ser classificados como precoce a semi-precoce de acordo com a FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (1991). Dentro desta classificação referente a dias de espigamento das cultivares, apesar do teste F apresentar efeito significativo a 1% de probabilidade, as médias das linhagens e cultivares não mudaram de classificação.

Pelo teste de TUKEY ao nível de 5% de probabilidade as médias do local apresentaram-se na característica dias de espigamento, classificadas de acordo com FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (1991) como precoce variando de 54 a 68 dias, intermediária variando de 69 a 84 dias e tardia variando de 85 a 93 dias, e que as cultivares e linhagens do ensaio experimental se enquadraram na classificação de ciclo precoce a intermediário.

Observando-se o Quadro 5, que apresenta médias para a característica dias de espigamento, comparando-se os dois locais percebe-se uma diferença significativa quanto ao número de dias de espigamento ou seja ciclo, que o local Lavras apresentou-se com dias de espigamento menor que o local Uberaba. Isto talvez seja devido às condições climáticas, no ítem temperatura, onde as variedades de trigo tendem a acelerar o ciclo de maturação, em presença de temperaturas mais elevadas do que aquelas requeridas pela planta, principalmente na fase de perfilhamento, segundo relato de BAYMA (1960).

De uma maneira geral, o local Lavras apresentou as linhagens PF 869149, CPAC 841153, PF 869176, CPAC 871061, PF 869179 e também as cultivares BR -36, BR - 16 (Rio Verde) e BR -33 (Guará) com dias de espigamento menor que o menor número de dias de espigamento do local Uberaba, que foi de 66 dias.

QUADRO 5. Valores médios da característica dias de espigamento obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992.

Tratamentos	Local		Média
	Lavras	Uberaba	
1- CPAC 841153	63 ef	67 de	65,0
2- CPAC 8717	69 bc	70 c	69,5
3- CPAC 8759	75 a	76 a	75,5
4- CPAC 871061	61 fg	67 de	64,0
5- PF 869149	64 e	69 cd	66,5
6- PF 869155	67 cd	69 cd	68,0
7- PF 869176	61 fg	66 e	63,5
8- PF 869179	60 g	66 e	63,0
9- PF 869185	68 bc	69 cd	68,8
10- IOC 866	70 b	70 c	70,0
11- BR - 26 (São Gotardo)	70 b	74 ab	72,0
12- BR - 36	65 de	70 c	67,5
13- BR - 39 (Paraúna)	73 a	73 b	73,0
14- ANAHUAC	69 bc	74 ab	72,0
15- BR - 10 (Formosa)	75 a	74 ab	74,5
16- BR - 12 (Aruanã)	68 bc	70 c	69,0
17- BR - 16 (Rio Verde)	63 ef	66 e	64,5
18- BR - 33 (Guará)	59 g	68 cde	63,5
19- CANDEIAS	68 bc	69 cd	68,5
20- IAC - 24 (Tucuruí)	69 bc	70 c	69,5
Média Geral	66	70	68
C.V. em %	3,17	3,20	1,15

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de TUKEY.

### **4.3. Peso hectolítrico**

Como pode ser observado no Quadro 3 a característica peso hectolítrico apresentou teste de F significativo ao nível de 1% de probabilidade para locais, tratamentos e ao nível de 5% para a interação locais x tratamentos; sendo assim, esta característica foi influenciada pelas condições ambientais, apresentando um comportamento diferenciado nos dois locais.

No Quadro 3, observa-se um coeficiente de variação de 1,73% o que sugere uma boa precisão relativa na condução do ensaio experimental, e a média geral com um peso hectolítrico de 80 kg/hl, superior ao valor adotado pela SUNAB que é de 78 kg/hl.

Observa-se pelo Quadro 6, através das médias de tratamentos dentro de cada local, que em Lavras não apresentaram diferença significativa pelo teste de TUKEY ao nível de 5% de probabilidade, enquanto que no local Uberaba as cultivares BR - 39 (Paraúna), BR - 36, BR - 33 (Guará), ANAHUAC e Candeias e as linhagens PF 869179, PF 869176, apresentaram os maiores valores do peso hectolítrico, e as cultivares BR - 26 (São Gotardo) e BR - 10 (Formosa) foram as que apresentaram os menores pesos hectolítricos, as demais, se situaram em torno do valor padrão de 78 kg/hl, (SUNAB 1990).

Observa-se, também, no Quadro 6 que a média da característica peso hectolítrico no local Lavras foi maior que no local Uberaba.

A característica peso hectolítrico depende da variedade cultivada, do tipo de solo, do nível de adubação, das condições ambientais favoráveis, da forma e dimensão do grão, e sendo muitas vezes influenciada pela percentagem de material inerte, grãos quebrados e sementes de ervas daninhas e de outras variedades, segundo constatou DUARTE (1974).

QUADRO 6. Valores médios da característica peso hectolítrico obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba-MG, 1992.

Tratamentos	Local		Média
	Lavras	Uberaba	
1- CPAC 841153	80,3 a	76,9 abc	78,6 ab
2- CPAC 8717	80,5 a	78,2 abc	79,4 ab
3- CPAC 8759	80,7 a	77,5 abc	79,1 ab
4- CPAC 871061	80,3 a	79,7 ab	80,0 ab
5- PF 869149	79,6 a	78,4 abc	79,0 ab
6- PF 869155	79,9 a	79,1 abc	79,5 ab
7- PF 869176	81,0 a	81,0 a	81,0 ab
8- PF 869179	80,6 a	80,0 a	80,7 ab
9- PF 869185	81,9 a	79,0 abc	80,5 ab
10- IOC 866	80,8 a	78,1 abc	79,4 ab
11- BR - 26 (São Gotardo)	80,3 a	75,7 bc	78,0 b
12- BR - 36	82,0 a	80,2 a	81,1 a
13- BR - 39 (Paraúna)	80,6 a	80,0 a	80,7 ab
14- ANAHUAC	81,8 a	81,8 a	81,8 a
15- BR - 10 (Formosa)	80,2 a	75,6 c	77,9 b
16- BR - 12 (Aruanã)	82,5 a	78,6 abc	80,5 ab
17- BR - 16 (Rio Verde)	79,0 a	78,8 abc	78,9 ab
18- BR - 33 (Guará)	79,8 a	79,0 a	80,0 ab
19- CANDEIAS	81,0 a	79,9 a	80,5 ab
20- IAC - 24 (Tucuruí)	80,6 a	78,2 abc	79,4 ab
Média Geral	80,7	78,8	80,0
C.V. em %	1,63	1,73	1,73

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de TUKEY.

De acordo com DUARTE (1974), entre os limites de 70 a 78 kg/hl o rendimento em farinha é proporcional ao peso específico, acima de 78 kg/hl o rendimento sobe

mais lentamente até atingir valor constante e abaixo de 70 kg/hl, o rendimento em farinha decresce bruscamente.

Segundo o mesmo autor o trigo de baixo peso por hectolitro não só apresenta pequena percentagem de endosperma e em conseqüência, baixo rendimento em farinha, assim como torna-se difícil a separação do farelo da farinha.

As diferenças entre o peso por hectolitro das variedades são consideráveis principalmente levando-se em conta que o preço recebido pelo produtor de grãos, pago pela indústria moageira de farinha, é baseado no peso por hectolitro.

#### **4.4. Rendimento de grãos**

De acordo com a análise estatística, Quadro 3, para a característica rendimento de grãos, não ocorreu efeito significativo para locais, tratamentos e interação tratamentos x locais, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade, o que mostra que a produção de grãos das linhagens e cultivares foram semelhantes. Estes resultados coincidem com os obtidos por COQUEIRO (1972), o que indica que embora o comportamento relativo das cultivares e linhagens variem segundo o local, há efeitos de variedades que se sobrepõe a essas variações, permitindo concluir que existem algumas variedades de maior ou menor rendimento para todos os locais. Observa-se, ainda, que rendimento de grãos apresentou uma média geral de 4.557 Kg/ha e coeficiente de variação de 12,15%.

Observa-se pelo Quadro 7, que no local Lavras a cultivar ANAHUAC apresentou a menor produção, ou seja, menor rendimento de grão, em Kg/ha, relativo a 100% apresentando-se como limite de produção, sendo que as linhagens CPAC 841153, CPAC 8759, PF 969149, PF 869176, PF 869179 e IOC 866 e as cultivares BR - 26 (São Gotardo), BR - 36, BR - 39 (Paraúna), BR - 10 (Formosa), BR - 12 (Aruaná), Candeias e IAC - 24 (Tucuruí) apresentaram valores superiores aos da cultivar

ANAHUAC. Nota-se que a cultivar BR - 10 (Formosa) superou todas as outras, produzindo um rendimento de grão de 5.361 kg/ha, correspondendo a 42% superior em relação a cultivar ANAHUAC, considerada a mais plantada em todo os Estados produtores de trigo.

QUADRO 7. Valores médios para a característica rendimento de grãos (kg/ha) e valores percentuais em relação à cultivar ANAHUAC, obtidos nos ensaios experimentais conduzidos em Lavras e Uberaba - MG, 1992.

Tratamentos	Local				Média	%
	Lavras	%	Uberaba	%		
1- CPAC 841153	4.705	125	4.180	87	4.443	103
2- CPAC 8717	4.497	120	4.694	97	4.596	107
3- CPAC 8759	4.887	130	4.264	88	4.576	107
4- CPAC 871061	4.165	111	4.625	96	4.395	102
5- PF 869149	4.698	125	4.361	90	4.530	106
6- PF 869155	4.589	122	4.875	101	4.732	110
7- PF 869176	4.893	130	5.125	106	5.009	117
8- PF 869179	4.669	124	4.944	102	4.807	112
9- PF 869185	4.354	116	4.486	93	4.420	103
10- IOC - 866	4.961	132	4.764	99	4.862	113
11- BR - 26 (São Gotardo)	4.979	132	4.639	96	4.809	112
12- BR - 36	4.629	123	4.153	86	4.391	102
13- BR - 39 (Paraúna)	4.586	122	4.305	89	4.446	104
14- BR - 10 (Formosa)	5.361	142	4.083	85	4.722	110
15- BR - 12 (Aruanã)	4.862	129	4.611	96	4.737	110
16- BR - 16 (Rio Verde)	3.822	102	4.319	90	4.071	95
17- BR - 33 (Guará)	4.401	117	4.750	99	4.576	107
18- CANDEIAS	4.661	124	4.014	83	4.337	101
19- IAC - 24 (Tucuruí)	4.711	125	4.069	84	4.390	102
20- ANAHUAC	3.761	100	4.819	100	4.290	100

A cultivar ANAHUAC, no local Uberaba, tomando-se seu rendimento médio em Kg/ha relativos a 100%, foi superada apenas pelas linhagens PF 869179, PF 869176 e PF 869155, enquanto que as demais linhagens e cultivares obtiveram rendimento em Kg/ha abaixo do rendimento da cultivar ANAHUAC.

Nesse local, a linhagem PF 869176 apresentou rendimento superior ao de todas as outras, produzindo um rendimento de grãos de 5.125 kg/ha, correspondendo à 6% a mais em relação a cultivar ANAHUAC.

Nota-se que, estatisticamente todos os tratamentos são considerados com o mesmo rendimento de grãos, conforme Quadro 3, assim, as elucidações acima são apenas uma sugestão para se descrever o comportamento das linhagens e cultivares nos dois locais do ensaio experimental.

#### **4.5. Ocorrência de doenças**

A característica ocorrência de doenças, não apresentou nas condições ambientais do local Lavras - MG, nenhuma manifestação nos momentos da identificação de doenças foliares e doenças da espiga.

O controle de doenças não foi realizado pois as enfermidades não foram consideradas como verdadeiros componentes do ambiente, uma vez que o ataque aos diferentes cultivares depende das raças fisiológicas que aparecem, não sendo, portanto um fator que atinge igualmente todas as cultivares e linhagens, como acontece com os fatores de clima e solo num ensaio experimental.

Observa-se pelo Quadro 8, que a maioria das linhagens não apresentaram susceptibilidade para manchas foliares e ferrugem da folha nas épocas de observação pré-determinadas, já as cultivares BR - 26 (São Gotardo), BR - 10 (Formosa), BR - 36 e ANAHUAC, apresentaram susceptibilidade à ferrugem da folha no local conduzido, Uberaba - MG, no ano de 1992.

QUADRO 8. Ocorrência de doenças no ensaio experimental em Uberaba - MG no ano de 1992.

Tratamentos	Manchas foliares			Ferrugem da Folha		
	I	II	III	I	II	III
1- CPAC 841153	R	R	R	MR	R	R
2- CPAC 8717	R	R	R	R	R	R
3- CPAC 8759	R	R	R	R	MR	R
4- CPAC 871061	R	R	R	MR	R	R
5- PF 869149	MR	MR	R	MR	R	R
6- PF 819155	MS	MS	MS	MR	R	R
7- PF 869176	R	R	R	R	R	R
8- PF 869179	R	R	R	R	R	R
9- PF 869185	MR	R	R	R	MR	R
10- IOC 866	R	R	R	MR	R	MS
11- BR - 26 (São Gotardo)	R	MR	R	S	S	S
12- BR - 36	R	R	MR	MS	S	S
13- BR - 39 (Paraúna)	MR	MR	MR	R	MR	R
14- ANAHUAC	MR	MS	R	MS	S	S
15- BR - 10 (Formosa)	MR	MR	MR	S	S	S
16- BR - 12 (Aruanã)	R	R	R	S	MS	S
17- BR - 16 (Rio Verde)	R	R	R	R	R	R
18- BR - 33 (Guará)	R	MR	R	R	MR	R
19- CANDEIAS	R	R	R	R	R	R
20- IAC - 24 (Tucuruí)	R	R	R	R	R	R

As abreviaturas de R, MR, MS e S são: resistente, moderadamente resistente, moderadamente susceptível e susceptível.

Segundo relato de PICININI & FERNANDES (1988) alguns organismos específicos da planta de trigo podem sobreviver nos restos culturais, ou na semente ou no solo, visto que no local Lavras - MG, o ensaio foi plantado em área experimental

pela primeira vez, indicando a não ocorrência de organismos estudados que causam severidade e danos econômicos a cultura.

Este fato vem corroborar BARCELLOS (1982), que cita a umidade e temperatura como fatores determinantes essencial à ocorrência de doenças parasitárias em plantas de trigo. De acordo com as Figuras 1 e 2, a precipitação média nos meses de junho e julho não alcançaram 18 mm de chuva, chegando inclusive a permanecer por mais de 10 dias sem nenhuma precipitação, com intensidade e duração prolongada. Ainda relato do mesmo autor, os patógenos são influenciados pelo ambiente que lhes orienta.

A constatação de doença fungica no ensaio experimental do local Uberaba - MG é explicada provavelmente, pelo fato da região do triângulo mineiro ser tradicional em produção de trigo, e também o próprio centro regional do triângulo onde se faz os ensaios experimentais da Comissão Brasileira de Recomendação de Cultivares de Trigo para Minas Gerais.

#### **4.6. Peso de 1000 grãos (P.M.S.)**

A característica peso de mil grãos apresentou-se significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F, para o local Lavras - MG, no ano de 1992.

De acordo com o Quadro 9, houve um destaque no peso de 1000 grãos das linhagens do CPAC, PF 869176 e PF 869179 e CPAC 8759, tendo sido encontrado como média das 3 repetições do ensaio experimental nas condições ambientais de Lavras - MG, valores de 57,74; 57,06 e 55,27 gramas, respectivamente, o que não se diferiram entre si, mas tenderam a ser diferentes das demais, seguido das cultivares da EMBRAPA, BR - 10 (Formosa), BR - 16 (Rio Verde), BR - 33 (Guará) com os seguintes valores 53,99; 52,63 e 53,62 gramas respectivamente.

QUADRO 9. Valores médios da característica peso de 1000 grãos, obtidos no ensaio experimental conduzido em Lavras - MG, 1992.

Tratamentos	LAVRAS - MG
	Peso de 1000 grãos 5% (gramas)
1- CPAC 841153	47,39 efg
2- CPAC 8717	48,24 defg
3- CPAC 8759	55,27 ab
4- CPAC 871061	44,25 g
5- PF 869149	51,70 bcdef
6- PF 869155	53,90 abc
7- PF 869176	57,74 a
8- PF 869179	57,06 a
9- PF 869185	48,14 efg
10- IOC 866	47,09 fg
11- BR - 26 (São Gotardo)	50,99 bcdef
12- BR - 36	49,11 cdefg
13- BR - 39 (Paraúna)	50,79 bcdef
14- ANAHUAC	48,71 cdefg
15- BR - 10 (Formosa)	53,99 abc
16- BR - 12 (Aruanã)	49,39 cdefg
17- BR - 16 (Rio Verde)	52,63 abcde
18- BR - 33 (Guará)	53,62 abcd
19- CANDEIAS	47,25 efg
20- IAC - 24 (Tucuruí)	46,54 fg
Média Geral	50,66
C.V. em %	3,43

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de TUKEY.

A linhagem do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado - CPAC, a CPAC 871061, apresentou a menor média para a característica peso de 1000 grãos de 44,25 gramas.

Nas condições em que se efetuou o ensaio experimental no local Lavras - MG no ano agrícola de 1992, a variação encontrada na média das 3 repetições no peso de 1000 grãos (P.M.S.) das 10 linhagens e 10 cultivares foi de 44,25 até 57,74 gramas, sendo que CHUDRY et al. (1971) estudando uma série de variedades de trigo encontraram variações no peso de 1000 grãos (P.M.S.) de 32,0 até 50,0 gramas.

Obteve-se como média geral o valor de 50,66 gramas e um coeficiente de variação de 3,43% o que sugere uma boa precisão relativa de condução do ensaio experimental. O aumento no peso de 1000 grãos (P.M.S.) está estritamente relacionado com o rendimento de grãos visto que deficiência de umidade no solo, por ocasião do estágio da formação do grão, considerado como período crítico, o seu peso é drasticamente reduzido, havendo necessidade de um maior rigor no controle da intensidade total necessária em mm de água, durante o ciclo da planta de trigo, instalando-se tensiômetros, GUERRA et al.(1991).

Devido ao fato de não ter sido feito adubação nitrogenada em doses crescentes, poderia ter-se conseguido de uma maneira geral um aumento no peso de 1000 grãos (P.M.S.) parcelando-se inclusive aplicação nitrogenada nas fases do perfilhamento e formação do grão na fase do espigamento, segundo relato de FREITAS (1990).

Com a aplicação de adubação nitrogenada na dose de 20 Kg de nitrogênio por ha os genótipos PF 869176, PF 869179 e CPAC 8759, se mostraram mais produtivos e eficientes na utilização do nitrogênio, pois todos os tratamentos receberam a mesma dosagem.

Com respeito a cultivar ANAHUAC, sendo altamente sensível ao  $AL^{+++}$  tóxico, na camada arável do solo, não demonstrou em Lavras um bom aproveitamento da adubação nitrogenada em cobertura, não diferindo estatisticamente da linhagem

CPAC 871061, que apresentou o menor valor da característica peso de 1000 grãos (P.M.S.), segundo afirmação de CAMARGO & OLIVEIRA (1981).

Estes fatos corroboram com resultados obtidos por MEHTA (1978), o qual relatou que a incidência de doenças fúngicas resultam em grande decréscimo no peso de 1000 grãos (P.M.S.); visto que no ensaio experimental de Lavras não houve nenhuma constatação de doença fúngica, ocorrendo assim peso de 1000 grãos acima dos valores da literatura, ou seja, 57 gramas.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que foram conduzidos os experimentos, pode-se concluir que:

1) Distinguiram-se em rendimento de grãos as cultivares BR - 10 (Formosa), BR - 33 (Guará), BR - 12 (Aruanã) e BR - 26 (São Gotardo), e as linhagens PF 869176, IOC 866, PF 869179 e PF 869155, com produções médias semelhantes nos dois locais.

2) O número médio de dias para espigamento e maturação, indicaram como cultivares e linhagens mais precoces a BR - 33 (Guará), BR - 16 (Rio Verde), PF 869179, PF 869176 respectivamente.

3) Não foi verificada incidência de acamamento, nem mesmo nas cultivares e linhagens de porte alto; a linhagem PF 869185 apresentou a menor altura de planta e a maior altura de planta foi da cultivar BR - 16 (Rio Verde).

4) As cultivares que mais se distinguiram em peso de 1000 grãos (P.M.S.) foram as BR - 10 (Formosa), BR - 33 (Guará) e BR - 16 (Rio Verde) enquanto que IAC 24 (Tucuruí) e CANDEIAS mostraram menores pesos de 1000 grãos (P.M.S.).

5) As cultivares e linhagens que se destacaram no peso de 1000 grãos (P.M.S.) foram as que se destacaram no peso hectolítrico.

6) A cultivar ANAHUAC apresentou o mesmo peso hectolítrico para os dois locais, e merecendo destaque a cultivar BR - 12 (Aruaná), sendo que no local Lavras todos os genótipos apresentaram comportamento superior ao peso hectolítrico padrão que é de 78 Kg/hectolitro, considerado o preço básico tomado na avaliação do grão de trigo no Brasil, já a cultivar BR - 10 (Formosa) e a linhagem CPAC 841153 apresentaram fraco comportamento no peso hectolítrico.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANDRADE, H. **Caracterização Genética, Morfológica e Classificação de Dois Solos do Município de LAVRAS - MG em correlação com a Geomorfologia da Área.**, Lavras, ESAL, 1979. 84p. (Tese MS).
02. BARCELLOS, A.L. As ferrugens do trigo no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Trigo no Brasil.** Campinas, 1982. v.2, cap.10, p.375 -419.
03. BAYMA, C. **O Trigo**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1960. 443p.
04. BHARDWAJ, R.B.L.; AMARJIT, S. & GAUTAN, B.C. Lodging of wheat varieties. Influence of agronomic practices. **Indian Fung.**, **19(12):9-12**, 1970.
05. 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, **40:21-31**, 1981.
06. CHUDHRY, R.S.; PANWAR, R.S. & SING, B.V. Correlation of some important characteres in wheat. **Madras Agricultural Journal.**, Madras, **57 (1):36-38**, 1970. In: PLANT BREED ABSTRACTS, Farnhan Royal, **41(1):123**, abst. 843, 1971.

07. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação.** Lavras, 1989. 176p.
08. COQUEIRO, E.P. & ANDRADE, J.M.V. Densidade de semeadura na cultura do trigo irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Rio de Janeiro, **7**:177-180, 1972.
09. DUARTE, A.R. **Tecnologia na Agricultura: Considerações sobre a produtividade do trigo brasileiro.** São Paulo, USP, 1974. 144p. (Tese de Doutorado)
10. DURYNINA, E.P. Effect of pH on yields and chemical composition of grain in spring wheat. **Uestnik Noskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta**, Seriya, **6(6)**:78-82, 1970. In: FIELD CROP ABSTRACTS, Farnham Royal, Moskiva, **25(1)**:31, abst. 140, Feb. 1972.
11. FELICIO, J.C. & BARROS, B. de C. Ensaio para recomendação. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, **6**, Curitiba, 1980. **Anais...** Curitiba, EMBRAPA, 1980. 60p.
12. FREITAS, J.G. de. **Doses de Nitrogênio e Comportamento de Genótipos de Trigo.** Piracicaba, 1990. 136p. (Tese MS).
13. FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná.** Londrina, IAPAR, 1991. (Circular, 66).

14. GOMES, E.P. & ROSINHA, R.C. Variação do peso de 1000 sementes de variedades de trigo. s.n.t. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Fortaleza, 1973. **Quarto...** Fortaleza, 1973.
15. GUERRA, A.F., SILVA, E.M. da. & AZEVEDO, J.A. Manejo de irrigação do trigo com base na tensão de água em latossolos da região dos cerrados. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9, Natal, 1991. **Trabalhos apresentados...** Natal, Editora, 1991.
16. IGARASHI, S. **Doenças do trigo no Paraná: guia para identificação.** Londrina, IAPAR, 1989. 54p. (Documento, 8).
17. IGNAZACK, J.C. Correção do rendimento de grãos de trigo pelo pH. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE TRIGO, 10, Porto Alegre, 1978. v2, p.69 -84.
18. JOHNSON, V.A. Environmental factors affecting plant height in winter wheat. **Agronomy Journal**, Madison, 5(10):505-8,1970.
19. LAUDE, H.H. & PAULI, A.W. Influence of lodging on yield and other characters in winters in winter wheat. **Agronomy Journal**, Madison, 48(18):452-5, 1976.
20. LAZZAROTTO, C. **Avaliação da Produtividade da Cultura do Trigo [*Triticum aestivum* (L.)], em Função da Época de Semeadura na Região de Dourados.** Piracicaba, ESALQ, 1992. 71p. (Tese MS).
21. MEHTA, Y. R. **Doenças do trigo e seu controle.** São Paulo, Agronômica Ceres, 1978. 190p.

22. MOTA, F.S. & ACOSTA, M.J.C. Influência del hábito de crecimiento de los trigos brasileños sobre su potencial de rendimento. **Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinária**, Buenos Aires, **18(2/3)**:159-166, 1970.
23. NASS, N.G. Determination of caracteres for yield selection in spring wheat. **Canadian Journal of Plant Science.**, Ottawa, **53(4)**:755-762, 1973.
24. OLIVEIRA, A.C. & BOGARIN, G.P. Comparação de alguns métodos de determinação de estabilidade em plantas cultivadas. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 10, Guarujá, 1979. **Anais...** Brasília, EMBRAPA, 1982. p.510 -521.
25. PICININI, E.C. & FERNANDES, J.M.C. **Controle Químico de Doenças do trigo**. Passo Fundo, EMBRAPA - CNPT, 1988. 18p. (Documento, 6).
26. PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 11. ed. Piracicaba, Nobel, 1985. 466p.
27. PIRES, D.R.V. **Técnica de melhoramento de plantas**. Lisboa, Sá da Costa, 1960. 424p.
28. REIS, E.M. **Estratégias Para O Controle De Doenças Do trigo**. Passo Fundo, EMBRAPA - CNPT, 1988. 50p. (Documentos, 7).
29. REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 4, São Paulo, 1988. **Recomendações...** São Paulo, ANDEF, 1988. 58p.

30. SILVA, D.B.; ANDRADE, J.M.V. & GUERRA, A.F. **Informações básicas para o cultivo do trigo irrigado na região do Brasil Central**. Planaltina, EMBRAPA - CPAC, 1993. 31p. (Circular Técnica, 29).
31. SINGH, H.C. & LAMB, C.A. Mineral and protein of wheat grain as influenced by variety soil and fertilizer. **Agronomy Journal**, Madison, **56**(12):678-680, 1975.
33. SUNAB, Rio de Janeiro. **Portaria Super nº 40 de 19 de agosto de 1970**. Rio de Janeiro, 1970. 29p.
34. WEIBEL, R.O. & PENDLETON, J.W. Effect or artificial lodging on winter wheat grain yield and quality. **Agronomy Journal**, Madison, **56**(5):478-488, 1964.
36. WIESE, M.V. **Compendium of Wheat Diseases**. St. Paul, The American Phytopathological Society, 1977. 106p.