

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA AGRARIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EM TRÊS
LOCAIS DE MINAS GERAIS, CULTIVADOS SOB IRRIGAÇÃO**

PAULIMAR BATISTA DE ALVARENGA

JOAQUIM SOARES SOBRINHO
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Unversidade Federal de
Uberlândia, para a obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlandia – MG

Junho - 2004

**AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EM TRÊS
LOCAIS DE MINAS GERAIS, CULTIVADOS SOB IRRIGAÇÃO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 21 / 06 / 2004

Pesquisador Dr. Joaquim Soares Sobrinho
(Orientador)

Prof. Dr. José Emílio Teles De Barcelos
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Júlio César Viglioni Penna
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG

Junho – 2004

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus sinceros agradecimentos às seguintes instituições e pessoas:

À Deus, por ter me dado saúde e inteligência para vencer esta etapa da minha vida.

Aos meus pais Paulo Silva Alvarenga e Marlúcia Batista Costa de Alvarenga, pela educação que me deram e por terem enfrentado as dificuldades para que eu pudesse estudar.

À minha segunda mãe Nilza Alves Santos, que me deu as grandes oportunidades que tive na vida.

À Maria de Fátima Ramos, pela importante colaboração em meus estudos, sem a qual minha conquista seria mais difícil.

Às famílias de Itamar Ramos da Silveira / Íris Jacone da Silveira e Valter Gomes Moura / Joana Darc Lopes Moura pela hospitalidade com que me receberam em seus lares me oferecendo toda a estrutura necessária para que eu pudesse prosseguir meus estudos.

Ao meu orientador Joaquim Soares Sobrinho, por ter confiado em mim e me proporcionado o privilégio de estagiar na Embrapa, sob sua orientação.

À Embrapa - Escritório de Negócios do Triângulo Mineiro e a todos os colegas de trabalho deste mesmo escritório, pela convivência agradável e construtiva.

Aos amigos da 28ª Turma, pela amizade e companheirismo com que me acolheram.

Aos professores do curso de Agronomia, por se dedicarem ao ensino da arte de cultivar a terra para construirmos um mundo com alimento de qualidade para todos.

INDICE

RESUMO.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3. MATERIAIS E METODOS.....	13
3.1. LOCALIZAÇÃO.....	13
3.2. SOLO.....	13
3.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	14
3.4. PARCELAS.....	14
3.5. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO.....	14
3.6. COLHEITA	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1. QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA.....	18
4.2. RESULTADOS OBTIDOS EM PERDIZES- MG.....	19
4.3. RESULTADOS OBTIDOS EM CORAMANDEL – MG.....	20
4.4. RESULTADOS OBTIDOS EM UNAÍ – MG.....	21
4.5. RESULTADOS COMPARADOS NOS TRÊS AMBIENTES.....	22
5. CONCLUSÕES	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.), quanto ao rendimento de grãos em três ambientes de Minas Gerais. Foram avaliados vinte e três genótipos, sendo três testemunhas, quinze linhagens e cinco cultivares obsoletas. Os experimentos foram realizados no ano agrícola de 2003, nos seguintes locais: Perdizes, Coromandel e Unaí; o delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. As semeaduras foram realizadas nas datas 27 e 28 de maio de 2003 em Coromandel e Perdizes respectivamente e 06 de junho de 2003 em Unaí. As colheitas foram realizadas nos dias 01, 04, e 06 de outubro de 2003 em Coromandel, Perdizes e Unaí respectivamente. Os resultados observados permitem concluir que o melhor ambiente sob irrigação para a expressão da característica rendimento do trigo foi Coromandel, isso provavelmente se deve às temperaturas mais amenas predominantes neste local, resultante de sua maior altitude. Em Perdizes, Coromandel e Unaí, os melhores genótipos foram respectivamente as linhagens CPAC 97101; PF 91627 e a testemunha BRS 207.

1 - INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.), é a cultura com maior participação no comércio internacional de grãos. Na média das cinco últimas safras (1998/1999 a 2002/2003), este cereal destacou-se com uma porcentagem de 35,63% de todo o grão comercializado no globo. Em quantidade produzida, o milho se destaca como sendo o grão mais produzido em todo o mundo 27,6% (597,4 milhões de toneladas na média do mesmo período), no entanto, o trigo vem logo em seguida com uma produção mundial de 581,3 milhões de toneladas na média das safras 1998/1999 a 2002/2003, sendo este valor correspondente a 26,6% do total de grãos produzido no planeta (Fagundes,2003)

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é cultivado em uma faixa climática que vai desde 67° latitude Norte, (na Noruega, Finlândia e União Soviética) até 45° latitude Sul (na Argentina). Apesar de adaptar-se a uma ampla faixa climática, os melhores resultados são obtidos em climas secos e temperados, (seja latitude ou altitude), isto se traduz em problemas para sua adaptação a algumas regiões brasileiras. Assim sendo, a auto-suficiência neste cereal, está atrelada ao melhoramento genético e ao desenvolvimento de novas técnicas de cultivo, além da expansão para novas fronteiras com aptidão tritícola, como os cerrados. (Fernandes, 1985).

O mercado de trigo passou por mudanças radicais, a partir do início dos anos 90, pois o processo de globalização se intensificou. Com isso, ficou fácil comprar trigo de qualidade a preços atrativos no mercado internacional. A partir de então a comercialização do trigo deixou de ser feita pelo governo, que anteriormente atuava como intermediador nesse processo.

Sendo possível encontrar matéria prima com qualquer especificação de qualidade a preços atraentes no mercado externo, os moinhos passaram a exigir qualidade para panificação do trigo nacional, que não estava preparado para concorrer com o produto importado, muito menos para atender esta exigência. O resultado foi então a brusca diminuição da área cultivada com o cereal, e então, o Brasil que quase conseguiu a auto-suficiência no suprimento do produto, passou a ser o maior importador de trigo do mundo. É claro que, esta situação poderia ter sido evitada caso o governo tivesse preparado o setor produtivo de trigo para enfrentar a concorrência do produto externo.

O Brasil consome atualmente cerca de 10 milhões de toneladas de trigo e importa 7,5 milhões de toneladas. A pauta de importação de trigo representa mais de 1 bilhão de dólares na balança de pagamentos brasileira (EMBRAPA, 2003). Considerando que o trigo é apenas um produto dentre uma série de outros que importamos, conclui-se ser o trigo um produto que retira grandes “volumes” de divisas do país.

A luta da pesquisa para alavancar a cultura do trigo no Brasil, e conseqüentemente diminuir nossa demanda pelo trigo estrangeiro, passa obrigatoriamente por uma completa reestruturação de toda a cadeia produtiva. A indústria hoje exige um produto de qualidade, e o produtor, outro elo da cadeia, exige altas produtividades. Neste contexto, a pesquisa

busca atender essa demanda criando cultivares de boa qualidade industrial com alto potencial produtivo.

Desta maneira, a Embrapa colocou no mercado cultivares com qualidade industrial excelente para a panificação, nos mesmos padrões daquelas importadas da Argentina (Silva et al., 2002).

A criação da Comissão Centro-Brasileira de pesquisa do Trigo na década de 80, liderada pela Embrapa, através do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo) e do Centro Nacional de Pesquisa dos Cerrados (Embrapa Cerrados), é composta por várias outras entidades de pesquisa, extensão e cooperativas, constitui-se num marco para a viabilização e desenvolvimento de técnicas para o cultivo do trigo na região dos cerrados, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e parte do sul do Mato Grosso, tanto na condição de sequeiro quanto irrigado.

Este trabalho teve como objetivo identificar e selecionar genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) com boa adaptabilidade e com alto potencial de rendimento de grãos, para recomendação no Brasil Central. Os genótipos testados são provenientes de instituições como o Instituto Agrônomo de Campinas, Universidade Federal de Viçosa e do programa de melhoramento da Embrapa Trigo e Embrapa Cerrados.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

O trigo (*Triticum aestivum* L.) foi a primeira cultura, utilizada pelo homem em larga escala. Achados fósseis no sudoeste da Ásia, próximo às planícies da Mesopotâmia e do deserto da Síria, datados do décimo ao sétimo milênio antes de Cristo confirmam esta afirmação (Fernandes,1985).

De acordo com Fernandes (1985), os primeiros trigos utilizados pelo homem há cerca de dez mil anos no Sudoeste da Ásia foram as formas cultivadas do diplóide *Triticum monococcum* ($2n = 14$, genoma A), que apresenta um grão por espiguetas e ráquis flexível, facilitando assim a colheita manual. As formas selvagens tinham ráquis quebradiço, mais propício à dispersão das sementes. A hibridação casual com um inço (planta daninha) possivelmente semelhante a *Aegilops speltoides* ($2n = 14$, genoma B) deu origem a um híbrido interespecífico estéril ($2n = 14$, genoma AB), o qual teve seus cromossomos duplicados através do processo de poliploidia; assim, sua fertilidade foi restaurada, originando uma nova espécie denominada *T. dicoccoides* ($2n = 28$, genoma AB). Mutações sem aumento do número cromossômico originaram outras formas cultivadas tetraplóides: *T. durum*, por exemplo, surgiu por mutações no Egito e passou a ser o mais cultivado na época de Cristo; sendo plantado até hoje em diversas áreas para a produção de massas. O

mesmo processo de hibridação de poliploidia ocorreu entre *T. dicoccum* ($2n = 28$, genoma AB) e *Ae. squarrosa* ($2n = 14$, genoma D), originando a espécie hexaplóide *T. spelta* ($2n = 42$, genoma ABD), a qual, por mutação, deu origem ao trigo cultivado atualmente em todo o mundo *Triticum aestivum* ($2n = 42$, genoma ABD).

A domesticação do trigo, provavelmente seja um dos fatores mais importantes no processo de formação da sociedade tal como a conhecemos. Isso quer dizer que, o domínio desta cultura permitiu uma estabilidade no suprimento de alimentos, o que proporcionou a criação de excedentes, que então eram armazenados, garantindo a sobrevivência do homem por períodos prolongados em um mesmo local, formando comunidades e civilizações.

A difusão da cultura do trigo foi um fato histórico de imensa importância: exigiu o desenvolvimento das técnicas de cultivo dos solos, ampliou a domesticação de animais, influenciou toda a divisão de trabalho, permitiu o crescimento das populações e incentivou a urbanização, propiciando o surgimento de civilizações agrícolas e de técnicas de irrigação. Processo semelhante ocorreu com o milho na América (Fernandes, 1985).

A planta de trigo é autógama, hermafrodita, sendo fonte de alimento largamente usada pelo homem desde a antiguidade.

Na espécie *Triticum aestivum* existe grande variabilidade, o que permite o seu cultivo nos mais diversos ambientes, pois segundo Bacaltchuk (2001), o trigo é cultivado em todos os continentes do mundo, desde regiões extremamente frias, como as tundras da Rússia, até regiões quentes, como os cerrados brasileiros ou africanos. Ele também tolera ambientes com umidade elevada, como as regiões produtoras da China, da Inglaterra ou mesmo da França, e naturalmente do Rio grande do Sul.

Provavelmente o começo da cultura do trigo no Brasil coincida com o início da colonização portuguesa. Possivelmente, o trigo foi introduzido no Brasil por Martim Afonso de Souza, em 1534 (Cunha, 1999). Historicamente acredita-se que os primeiros cultivos tenham sido feitos na capitania de São Vicente (litoral de São Paulo), mas que, posteriormente, na procura de melhores condições para o seu desenvolvimento, a cultura tenha migrado para a região Sul do País.

De acordo com Cunha (1999), no século XX houve políticas e ações concretas do governo, buscando o desenvolvimento da triticultura nacional, beneficiando também grupos econômicos que compravam barato e vendiam caro, desconsiderando os prejuízos causados à produção nacional, através da instituição dos subsídios e pelas vantagens comerciais nos países de origem do produto. Houve sempre a primazia do abastecimento em detrimento da produção.

O melhoramento em larga escala é hoje uma prática universal (Fernandes, 1985). Atualmente o otimismo com as novas técnicas de melhoramento é mais moderado; não se acredita mais que se possa criar plantas extremamente produtivas e adaptadas, que permitam diminuir a área cultivada aumentando o suprimento de alimentos. De acordo com este mesmo autor, as maiores expectativas dos cientistas não estão depositadas na síntese artificial de cereais novos, mas sim, em técnicas que permitam introduzir o mínimo de variação útil nas espécies adaptadas ao cultivo.

No Brasil, através da introdução do germoplasma mexicano, já com as características do “Norin 10”, foi possível selecionar e melhorar as cultivares brasileiras, adequando-as às melhorias do ambiente, principalmente no que se refere ao solo e a utilização da irrigação (Sobrinho, 1999).

Diversos trabalhos foram realizados com a participação da Embrapa Trigo (Andrade et al. 1984, Anjos; Nasser, 1983 e 1984), tanto no cultivo de sequeiro, quanto irrigado.

Sob irrigação, em altitudes acima de 400 metros, a época de semeadura vai de 10 de abril a 31 de maio, quando as temperaturas são ainda mais baixas, determinando um período mais favorável ao desenvolvimento das plantas.

O esforço da pesquisa na criação de cultivares mais adaptadas à região resultou em consideráveis aumentos de produtividade.

Sem riscos de déficit hídrico, o cultivo irrigado precisa contar com temperaturas mais amenas no período que vai do perfilhamento ao enchimento de grãos e de um período sem chuvas na época da colheita, o que credencia a utilização de praticamente a quase totalidade dos cerrados do Brasil Central e, em específico, do Estado de Minas Gerais, que estão situados acima de 400 metros de altitude (REUNIÃO..., 2001). Os rendimentos médios na região produtora mais tradicional, o PADAP, saíram de 3356 kg ha⁻¹ nos anos 80 e chegaram a 5500 kg ha⁻¹ em 1996, graças aos trabalhos de pesquisa, principalmente àqueles de desenvolvimento de cultivares mais adaptadas. Nestas mesmas condições, o recorde de produtividade média foi de 6798 kg ha⁻¹, em uma lavoura de 108 ha (Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1999). Diante do exposto observa-se que o potencial para o cultivo do trigo na região dos cerrados depara com proporcional diversidade de ambientes, principalmente no Estado de Minas Gerais, o que necessita de criteriosa escolha de locais para avaliação dos genótipos, de tal sorte que, a interação genótipo por ambiente seja melhor explorada, permitindo assim a manipulação da adaptabilidade e estabilidade de cada genótipo, facilitando a compreensão do seu comportamento, quando submetido a ambientes diferentes. Pois segundo Falconer (1981) e

Freeman; Perkins (1971), diferentes genótipos submetidos a diferentes condicionamentos reagem distintamente, evidenciando interação entre genótipos e ambientes.

Para Federizzi et al. (1993) a importância da interação genótipo por ambiente (IGA) é maior em regiões de alta variação do ambiente, onde os genótipos podem apresentar comportamentos distintos em face de diferentes condições. Seguindo este mesmo pensamento, Allard e Bradshaw (1964) acreditam que a identificação de cultivares que mostrem baixos valores para a IGA é necessária para garantia de boas colheitas, com o mínimo de riscos.

Os produtores que se dispuseram a plantar trigo irrigado no Brasil central, já disponibilizam de sistemas de produção que permitem bons níveis de produtividade e de estabilidade, mantidos os preços atuais (Souza; Rosa, 1985). A consolidação da cultura do trigo na região dos cerrados será uma questão de tempo, treinamento dos agricultores, parceria com a indústria e políticas do governo. Segundo os mesmos autores, o grande esforço levado a efeito atualmente no Brasil permite esperar o lançamento de cultivares superiores às atuais em futuro próximo.

No Brasil central, o cultivo do trigo pode ser feito em rotação com o feijão irrigado. Estimativas supõem que a região atingiria rapidamente 500 mil toneladas que seriam colhidas no período de entre-safra (Agosto-Setembro), aproveitando-se dos preços mais altos (Silva et al., 2002). De acordo com esse mesmo autor, a grande vantagem desta produção é a estabilidade, pois nas condições irrigadas, as variações de rendimento de grãos são pequenas e a região poderia funcionar como reguladora de estoques.

A instabilidade da produção de trigo nas regiões tradicionalmente produtoras, como o Sul do país, causa sazonalidade na oferta interna do produto, esta, poderia ser

neutralizada com o cultivo do trigo irrigado nos cerrados, o que ofereceria maior segurança alimentar ao abastecimento nacional.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Localização

Os experimentos foram realizados em três locais do Estado de Minas Gerais. Nos municípios de Perdizes (latitude de 19° 20' 11'' S, longitude de 47° 20' 48'' W e altitude de 970 metros), Coromandel (latitude 18° 37' 21'' S, longitude 046° 52' 56'' W e altitude de 1100 metros) e (Unaí latitude 16° 25' 58'' S, longitude de 47° 21' 36'' e 1050 metros de altitude).

3.2. Solo

O solo foi classificado como sendo Latossolo Amarelo em Coromandel e Latossolo Vermelho em Perdizes e Unaí.

Foi realizada a análise química do solo, para o fim de adubação. A mesma foi retirada na profundidade de 0 a 0,20 metro, estando seu resultado expresso na Tabela 1. No entanto, a adubação não levou em consideração a análise do solo, sendo igual para os três locais.

TABELA 1: Resultados das análises de solo na profundidade de 0-0,20 m, ano 2003.

Locais	pH	mg / dm ³			cmolc / dm ³					%	dag /	
	Água	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	T	T	V	M.O
Perdizes	5.8	6.4	54.0	0.0	2.0	0.9	3.3	3.0	3.0	6.3	47.9	3.2
Coromandel	5.5	11.2	110.0	0.1	1.9	0.7	3.6	2.9	3.0	6.5	44.5	2.6
Unai	5.5	8.0	129.0	0.0	2.7	1.0	4.2	4.0	4.0	8.2	49.0	2.8

3.3 - Delineamento experimental, tratamentos e procedimentos estatísticos

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de vinte e três genótipos de trigo, dos quais três são cultivares já indicadas para cultivo, utilizadas como testemunhas, cinco são cultivares antigas e quinze linhagens fixas Tabela 2. Os genótipos foram comparados pelo teste de Scott-Knott dentro de locais e pelo teste de Tukey entre os três locais.

3.4 - Parcelas

As parcelas constituíram-se de cinco linhas de seis metros de comprimento, espaçadas de 0,20 metro entre si, perfazendo uma área de seis metros quadrados. Na colheita foram consideradas úteis as três linhas centrais, eliminando-se um metro nas extremidades da parcela, o que resultou em 2,40 metros quadrados de área colhida.

TABELA 2: Genótipos testados e cruzamentos de origem.

Genótipos	Cruzamento
CPAC 9737	CMH74A./SUPER X//CIANO T 79/3/PARULA
CPAC 9739	CMH74A./SUPER X//CIANO T 79/3/PARULA
CPAC 98277	PRL"S"/ALD"S"/PGO
CPAC 9875	SIBIA/LUCERO-MEX
CPAC 98262	MAIORAL/BUCKBUCK//ALUBUC
CPAC 98110	CIANO T 79*2/HOJA ERECTA 1//BOBWHITE/PAVON F 76
CPAC 98222	BUCKBUCK/CHIROCA//TUI
CPAC 9662	BR 12 ORIGEM
PF 91627	BR 12*5//CNT 8/PF 7727
CPAC 9617	BOBWHITE/PAVON F 76//FALKE
CPAC 97101	MAIORAL/BUCKBUCK//TUI
CPAC 98308	CMH76.173/CIANO T 79//BOBWHITE/PAVON F76
PF 973047	EMBRAPA 22*3/ANA75
CPAC 96306	CMH83.30/SERI M 82//BAGULA
BRS 210	CPAC 89118/3/BR 23//CEP 19/PF 85490
BR 26	VEE 5/NAC
BR 33	VEE"S"/3KLTO"S"/PAT19//MO/JUP
BRS 207	SERI82/PF813
EMBRAPA 22	LAP 689/MS 7936
EMBRAPA 42	LAP 689 (Artur Type*/ 7Cerros // Ter / bulgaria) / MS7936 (Kavkaz / Tanori // Tito Sib)
IAC 24	KVZ/BUHO//KAL//BB
IVI 931009	NÃO INFORMADO
IAC 289	NÃO INFORMADO

* PF – Passo Fundo, CPAC – Centro de Pesquisa Agropecuária Cerrados.

3.5 - Instalação e condução

As sementeiras ocorreram após a cultura do feijoeiro em todos os três locais, nas seguintes datas: 27 e 28 de maio de 2003 e 06 de junho do mesmo ano, nos municípios de Coromandel, Perdizes e Unai respectivamente.

Por ocasião da sementeira, foi feita adubação de manutenção com 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 08-20-10 + 0,3% de Boro para todos os locais, não sendo considerando portanto a

análise de solo. Como adubação de cobertura, aplicou-se 60 kg.ha⁻¹ de Nitrogênio (N) no início do perfilhamento. O controle de plantas daninhas foi realizado em pós-emergência, sendo utilizado quatro gramas por hectare de Ally (Metsulfuron-methyl) para controle das folhas largas e um litro por hectare de Iloxan (Diclofop-methyl) para controle das ervas de folha estreita. Não foram realizadas aplicações de fungicidas.

3.6 - Colheita

A colheita realizou-se nos dias 01, 04 e 06 de outubro de 2003 em Perdizes, Coromandel e Unaí respectivamente. As plantas (colmos) foram cortadas a 0,20 metros do solo, etiquetadas e ensacadas para posterior transporte e debulha.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao alto número de médias, estas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, indicado quando se dispõe de um número elevado destas. Fez-se o rendimento relativo à melhor testemunha BRS 207.

4.1 – Quadro de análise de variância

A interação genótipo ambiente foi significativa (Tabela 3), mostrando-se que os genótipos têm comportamento diferenciado de acordo com os locais.

TABELA 3: Resultados da análise de variância.

FV	GL	QM	Fc	Pr>Fc
Genótipos (G)	22	1845737,711724	3,939274	0,000000
Ambiente (A)	2	71470377,341586	152,535990	0,000000
GxA	44	1520430,845833	3,244987	0,000000
Resíduo	196	468547,636149		

4.2 – Resultados obtidos em Perdizes – MG:

Na Tabela 4 observa-se que em Perdizes, dentre os genótipos de maior rendimento, destaca-se a linhagem CPAC 97101 (5463 kg.ha⁻¹), genótipo com bom potencial de rendimento e alta precocidade. Devido ao ciclo curto, a ocorrência de precipitação na colheita prejudicou o seu desempenho nos demais locais, isso porque a água da chuva lava o grão fazendo com que este perca peso. Para evitar tal prejuízo seria necessário ter feito sua colheita antes dos demais materiais, isto não foi possível devido a fatores de ordem operacional. O seu rendimento não diferiu estatisticamente da testemunha BRS 207 (5104 kg.ha⁻¹), embora numericamente tenha produzido 7% mais que esta, que foi o segundo maior rendimento para este local. A cultivar BR 26 também constituiu o grupo de maior média, no entanto é uma cultivar muito antiga e deseja-se tirá-la do mercado, uma vez que a mesma não apresenta aptidão industrial para panificação. Outro genótipo do primeiro grupo em Perdizes é a linhagem CPAC 98222 (5030 kg.ha⁻¹), sendo considerada uma linhagem com grande possibilidade de ser recomendada para utilização pelos produtores. No entanto, além do bom comportamento agrônômico, é necessário conhecer o seu valor para a indústria, pois atualmente os moinhos exigem matéria prima adequada à panificação, assim sendo, esta característica seria uma premissa, já adotada pela pesquisa, para o lançamento de uma nova cultivar. As testemunhas BRS 210 e EMBRAPA 22 produziram 4506 e 4474 kg.ha⁻¹ respectivamente, constituindo o segundo grupo de rendimento, formado pela comparação de médias realizada pelo teste de Scott-Knott.

TABELA 4: Resultado de rendimento de grãos de trigo irrigado, obtido em três locais de Minas Gerais, no ano agrícola de 2003.

Genótipos	Locais (kg / ha)		
	Perdizes	Coromandel	Unaí
CPAC 9737	4471 Bb	5709 Aa	3651 Cb
CPAC 9739	4501 Bb	6129 Aa	3988 Cb
CPAC 98277	4212 Bb	6388 Aa	4181 Bb
CPAC 9875	3739 Bb	5610 Aa	3543 Cb
CPAC 98262	4139 Bb	5947 Aa	3846 Cb
CPAC 98110	3622 Bb	5757 Aa	4362 Bb
CPAC 98222	5030 Ab	6882 Aa	5271 Ab
CPAC 9662	4907 Ab	6168 Aa	3544 Cc
PF 91627	4704 Ab	7333 Aa	3402 Cc
CPAC 9617	3988 Bb	5591 Aa	3529 Cb
CPAC 97101	5463 Aa	4061 Bb	4476 Bab
CPAC 98308	3719 Bb	6010 Aa	4336 Bb
PF 973047	4687 Aa	4875 Ba	4595 Ba
CPAC 96306	4411 Bb	6292 Aa	4395 Bb
BRS 210	4506 Bb	6203 Aa	4361 Bb
BR 26	5077 Aa	5882 Aa	3403 Cb
BR 33	4473 Bb	6111 Aa	4581 Bb
BRS 207	5104 Ab	6630 Aa	5293 Ab
EMBRAPA 22	4474 Bb	5409 Aa	4688 Ba
EMBRAPA 42	4351 Ba	5046 Ba	4847 Aa
IAC 24	4307 Ba	3815 Ba	3688 Ca
IVI 931009	3919 Bb	6210 Aa	4948 Ab
IAC 289	4540 Bb	6236 Aa	3968 Cb
Média	4450	5741	4213

* Letras minúsculas comparam médias na horizontal, pelo teste de Tukey. Letras maiúsculas comparam médias na vertical, pelo teste de Scott-Knott. Ambas a 5% de probabilidade

4.3 – Resultados obtidos em Coromandel – MG:

Em Coromandel destacou-se a linhagem PF 91627, com a surpreendente marca de (7333 kg.ha⁻¹) 10,6% superior à testemunha mais produtiva BRS 207. Esta linhagem, no entanto, mostrou-se fortemente sensível ao ambiente, pois seus rendimentos nos demais locais não foram tão expressivos, 4704 e 3402 kg.ha⁻¹, respectivamente em Perdizes e Unaí.

A temperatura foi possivelmente, o fator de ambiente de maior atuação nesta diferença entre locais, pois em Unaí, onde as temperaturas normalmente são mais elevadas, o seu rendimento caiu excessivamente, mostrando ter forte limitação quanto a adaptabilidade. Este é um material que deve-se ter grande cuidado na sua recomendação, sendo necessário fazer uma boa regionalização, o que dependerá de mais anos de avaliação para posterior indicação para este ou aquele local. O genótipo que mais se aproximou do rendimento alcançado pela linhagem PF 91627 foi a CPAC 98222 (6882 kg.ha⁻¹). Dentre as testemunhas, a BRS 207 produziu (6630 kg.ha⁻¹), apresentando o terceiro melhor rendimento médio, enquanto as testemunhas BRS 210 e EMBRAPA 22 produziram 6203 e 5409 kg.ha⁻¹, respectivamente, constituindo também o grupo de maiores rendimentos.

4.4 – Resultados obtidos em Unaí – MG:

Unaí foi o local onde se detectou as maiores diferenças estatísticas, formando três grupos de médias. Neste local o melhor genótipo foi a cultivar BRS 207, confirmando sua boa adaptabilidade, pois esteve sempre entre os genótipos mais produtivos em todos os locais. A linhagem CPAC 98222 (5271 kg.ha⁻¹), obteve 99,6% do rendimento alcançado pela testemunha BRS 207, demonstrando ser bastante estável, em função de sua boa performance nas condições menos favoráveis de Unaí, onde as temperaturas são mais elevadas afetando o desenvolvimento da cultura do trigo, o que pode credenciar a indicação dessa linhagem para cultivo também naquela região. As testemunhas BRS 210 e EMBRAPA 22 produziram 4361 e 4688 kg.ha⁻¹ respectivamente, constituindo o segundo grupo de genótipos mais produtivos.

4.5 Resultados comparativos no três ambientes

Para comparar o comportamento de cada genótipo nos três ambientes estudados, usou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3).

Observou-se que as maiores médias foram registradas em Coromandel. A média geral neste local (5741 kg.ha^{-1}) foi superior as médias de Perdizes e Unaí, 4540 e 4213 kg.ha^{-1} , respectivamente. Em Coromandel, o clima é mais favorável ao desenvolvimento da cultura do trigo, devido à sua maior altitude, proporcionando temperaturas mais amenas.

As testemunhas BRS 207 e BRS 210 produziram 6630 e 6203 kg.ha^{-1} em Coromandel, rendimentos significativamente superiores aos demais locais, Perdizes e Unaí, onde não houveram diferenças significativas. A cultivar EMBRAPA 22 obteve melhor rendimento em Coromandel e Unaí, 5409 e 4688 kg.ha^{-1} , respectivamente.

As outras cultivares indicadas para cultivo na região, BR 26, BR 33 e EMBRAPA22 também tiveram melhor comportamento em Coromandel, à exceção de EMBRAPA 22, cujos rendimentos foram estatisticamente semelhante em Coromandel e Unaí, explicando a razão da forte preferência dos produtores deste último local.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- A interação genótipo ambiente foi significativa, mostrando que os genótipos têm comportamento diferenciado de acordo com os locais.
- Coromandel mostrou ser o ambiente mais favorável para a expressão da característica produção de grãos de trigo no ano agrícola de 2003.
- Em Perdizes destacaram-se as linhagens CPAC 98222 e CPAC 97101.
- Em Coromandel os maiores rendimentos foram das linhagens PF 91627 e CPAC 98222.
- Em Unaí destacou-se apenas a linhagem CPAC 98222.
- O número de genótipos pertencentes ao grupo de maior rendimento reduziu-se com o local, na seguinte ordem: Coromandel, Perdizes e Unaí.
- A linhagem CPAC 98222 e a cultivar BRS 207 foram os únicos genótipos que estiveram no grupo de maior rendimento em todos os locais.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R.W., BRADSHAW, A.D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. **Crop Sci.**, v.4, p.503-8, 1964.

ANDRADE, J.M.V. de; IORCZESKI, E.J. & DOTTO, S.R. Experimentação de cultivares e linhagens de trigo realizada pelo CPAC em 1984. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PEAQUISA DE TRIGO, 1, Belo Horizonte, MG, 1984. **Trabalhos com trigo no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados**, 1984. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1984. p.11.67.

ANJOS, J.R.N. dos & NASSER, L.C.B. Controle químico de doenças da parte aérea do trigo (*Triticum aestivum* L.) na região dos Cerrados. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 10, Campinas, 1984. **Trabalho com Trigo no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados em 1983**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1983, p. 47-60.

ANJOS, J.R.N. dos & NASSER, L.C.B. Eficiência de fungicidas para o controle de doenças da parte aérea de trigo (*Triticum aestivum* L.) na região dos cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 1, Belo Horizonte, 1984. **Resultados de pesquisa com trigo em 1984**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1984. p. 68-82.

BACALTCHUK, B., **Trigo no Brasil: História e Tecnologia de Produção**; O Brasil vai exportar trigo. 1 ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 208 p.

CUNHA, G. R. A Expedição de Martim Affonso. In: _____ **TRIGO 500 ANOS**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999.

EMBRAPA. **Indicações técnicas para a cultura do trigo na região do Brasil central safras 2003 e 2004**: CNPT. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 109p.

FAGUNDES, M. H. **Sementes de Trigo**: algumas considerações sobre o setor. 2003. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conjunturas agropecuárias](http://www.conab.gov.br/conjunturas_agropecuarias)>. Acesso em 05 fev. 2004.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, U.F.V., Imp. Univ., 1981. 279p.

FEDERIZZI, L.C., BARBOSA NETO, J.F., CARVALHO, F.I.F., VIAU, L.V.M., SEVERO, J.L, FLOSS, E.L., ALVES, A., ALMEIDA, J. SILVA, A. C. Estabilidade de grãos em aveia: efeito do uso fungicidas. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.28, p.465-72, 1993.

FERNANDES, M.I.B. de M. Domesticando o grão. **Ciência hoje**, v.3, n.17, p.35-44, 1985.

FREEMAN G.H., PERKINS,J.M. Environmental and genotype-environmental components of variability. VIII. Relations between genotype grow different environment and measures of these environments. **Heredity**, v.27, n1, p.15-25, 1971.

REUNIÃO DA COMISÃO CENTRO BRAILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO. **Ata e Resumos Expandidos da X Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo**. Uberaba: EPAMIG-MG, 1999. 81p.

REUNIÃO da comissão centro brasileira de pesquisa de trigo, 11., 2000, Rio Verde, GO. **Informações Técnicas para a Cultura do Trigo na Região do Brasil Central Safra - 2001 e 2002**. Rio Verde, Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, 2001. 69p. (Fundação do Ensino Superior de Rio Verde. RV documentos).

SILVA, A.R. da. **A cultura do trigo no Brasil Central sem irrigação**. Planantina, EMBRAPA-CPAC, 1980. 13p. (Publicação avulsa, 4).

SILVA, M. S.; SOBRINHO, J. S.; ANDRADE, J. M. V. DE; ALBRECHT, J. C.; CANOVAS, A. Trigo já é opção para o Brasil Central. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, n. 643, p. 31-37, Dez. 2002.

SOBRINHO, J. S. **Efeitos de Doses de Nitrogênio e de Lâminas de Água Sobre as Características Agronômicas e Industriais em Duas Cultivares de Trigo (*Triticum aestivum* L.)**: 1999. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – FCAV Campos de Jaboticabal – UNESP, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

SOUSA, C. N. A. de; ROSA, O. de S. Domesticando o grão. **Ciência hoje**, v.3, n.17, p.35-44, 1985.

SOUZA, M.A. de. A cultura do trigo em Minas Gerais. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 5, 1979, Dourados, MS. **Trigo: Resultados de Pesquisa em Minas Gerais em 1978**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1979. p.1- 4.