

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO  
VERDE NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS**

**CARLOS JULIANO BRANT ALBUQUERQUE**

**2005**

**CARLOS JULIANO BRANT ALBUQUERQUE**

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO VERDE NA  
REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**

**Prof. Dr. Renzo Garcia Von Pinho**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL  
2005**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos  
Técnicos da Biblioteca Central da UFLA**

Albuquerque, Carlos Juliano Brant

Desempenho de híbridos de milho verde na região Sul de Minas Gerais /  
Carlos Juliano Brant Albuquerque. – Lavras : UFLA, 2005. 56 p. : il.

Orientador: Renzo Garcia Von Pinho.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. *Zea mays*. 2. Milho verde. 3. Variedade. 4. Híbrido. I. Universidade Federal  
de Lavras. II. Título.

CDD-633.1523

**CARLOS JULIANO BRANT ALBUQUERQUE**

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MILHO VERDE NA  
REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de "Mestre".

**APROVADA em 19 de dezembro de 2005**

Prof. Dr. João Candido de Souza

UFLA/DBI

Prof. Dr. Luiz Antônio Augusto Gomes

UFLA/DAG

**Prof. Dr. Renzo Garcia Von Pinho  
(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL**

*A Deus,*

*Aos meus pais, João Carlos de Albuquerque e*

*Maria de Lourdes Brant de Albuquerque (in memorian)*

*Aos meus avós, “Viló Brant” (in memorian) e*

*Nadir Caldeira Brant (in memorian)*

*Às minhas irmãs, Luciana, Adriana e Daniella.*

*Aos meus sobrinhos, Gabriel, Camila, João Pedro e Cecília*

*Ao meu tio Reinaldo Durães Brant e família*

*DEDICO !*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela força e tranquilidade nos momentos de superação.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Dr. Renzo Garcia Von Pinho, pela orientação, amizade e confiança na realização do presente trabalho.

Aos professores e avaliadores Luiz Antônio Augusto Gomes e João Candido de Souza pelos conselhos.

À empresa Geneseeds Recursos Genéticos em Milho Ltda, pelo fornecimento das sementes.

Aos professores e pesquisadores do Departamento de Agricultura da UFLA, pelo aprendizado e convivência amigável.

Aos professores da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pela formação acadêmica.

Aos funcionários do Setor de Grandes Culturas João Pila, Manguinho, Agnaldo, Alessandro, Julinho e, em especial, ao Marcinho, pela colaboração nos trabalhos e amizade.

Aos colegas e amigos do curso de pós-graduação, Cristóvão, Cebola, Bus, Sirlei, Nelinho, Paulinho, Jozimar, Elói e Daniel pela amizade e momentos em Lavras.

Aos amigos da república Pedro, Paulo e Pira pela amizade e convivência.

Aos amigos do Grupo do Milho, Iran, Dede, Denão, André Brito, Ivan, Mococa, Zé Luiz, Marcinho, Marcelo, Goianinho, Ariel, Thomas, Edmir e demais integrantes do grupo.

Ao colega Léo Vicente, pela amizade e apoio.

E a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

*Muito obrigado!*

## SUMÁRIO

|  | <b>página</b> |
|--|---------------|
| RESUMO.....  | i             |
| ABSTRACT .....   | ii            |
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 1             |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO .....  | 3             |
| 2.1 Milho verde.....   | 3             |
| 2.2 Fatores climáticos que influenciam a produção de milho verde ..... | 4             |
| 2.3 Cultivares de milho verde .....                                    | 6             |
| 2.4 Colheita do milho verde.....                                       | 8             |
| 2.5 Perdas pós-colheita .....  | 9             |
| 2.6 Comercialização.....   | 10            |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS .....   | 12            |
| 3.1 Cultivares utilizadas e ambientes.....                             | 12            |
| 3.2 Delineamento experimental e condução dos experimentos .....        | 16            |
| 3.3 Características avaliadas .....                                    | 17            |
| 3.3.1 Produtividade de espigas empalhadas.....                         | 17            |
| 3.3.2 Produtividade de espigas comerciais por hectare .....            | 17            |
| 3.3.3 Porcentagem de espigas comerciais.....                           | 17            |
| 3.3.4 Florescimento masculino .....                                    | 17            |
| 3.3.5 Florescimento feminino .....                                     | 17            |
| 3.3.6 Altura de planta.....  | 18            |
| 3.3.7 Altura de inserção de espiga .....                               | 18            |
| 3.3.8 Período de colheita no ponto de milho verde.....                 | 18            |
| 3.3.9 Empalhamento .....   | 18            |
| 3.3.10 Cor dos grãos .....   | 19            |
| 3.3.11 Porcentagem de massa .....                                      | 19            |
| 3.3.12 Tempo de comercialização em bandejas de isopor.....             | 19            |
| 3.3.13 Tempo de comercialização das espigas empalhadas.....            | 20            |

|  |    |
|--|----|
| 3.4 Análise estatística .....                              | 21 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                             | 22 |
| 4.1 Produtividade de espigas empalhadas.....               | 26 |
| 4.2 Produtividade e porcentagem de espigas comerciais..... | 28 |
| 4.3 Florescimento masculino e feminino .....               | 31 |
| 4.4 Altura de planta e de inserção de espiga.....          | 33 |
| 4.5 Período de colheita no ponto de milho verde.....       | 36 |
| 4.6 Empalhamento das espigas e cor dos grãos .....         | 38 |
| 4.7 Porcentagem de massa .....                             | 40 |
| 4.8 Tempo de comercialização .....                         | 42 |
| 4.9 Análise de correlação entre características .....      | 45 |
| 4.10 Análise de correlação de Spearman .....               | 49 |
| 5 CONCLUSÕES .....   | 51 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                            | 52 |

## RESUMO

ALBUQUERQUE, C. J. B. **Desempenho de híbridos de milho verde na região Sul de Minas Gerais**. 2005. 56 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.\*

O cultivo de milho verde na região Sul de Minas Gerais é uma excelente opção para os agricultores, devido à proximidade dos mercados consumidores e a alta produtividade e lucratividade, comparado ao cultivo do milho destinado para grãos. No mercado brasileiro, há um número escasso de cultivares destinadas a essa finalidade, além de poucas pesquisas visando o desenvolvimento e avaliação de cultivares para a produção de milho verde. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de 32 cultivares experimentais e 4 cultivares comerciais para produção de milho verde em Lavras e Ijaci, na região Sul de Minas Gerais. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com duas repetições. Foram avaliadas treze características de interesse agrônomo e comercial para a produção de milho verde. Em cada experimento, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, decompondo o efeito das cultivares em cultivares comerciais, cultivares experimentais e cultivares comerciais versus cultivares experimentais. Também foi estimada a correlação classificatória de Spearman entre os dois locais para todas as características avaliadas e a correlação de Pearson entre as diferentes características avaliadas. Entre as cultivares avaliadas há híbridos experimentais promissores com desempenho superior a híbridos comerciais amplamente utilizados no Brasil para a produção de milho verde. Considerando todas características avaliadas no experimento de Lavras, os híbridos AG 1051, AG 4051, GNS 03, GNS 21, GNS 23 e GNS 35 foram os mais promissores para a produção de milho verde. No experimento conduzido em Ijaci, os híbridos experimentais GNS 02, GNS 23 e GNS 35 foram superiores aos demais híbridos avaliados. É possível reduzir o número de características avaliadas em experimentos com milho verde, uma vez que existem associações entre as principais características avaliadas para essa finalidade. A produtividade de espigas empalhadas, juntamente com a cor creme ou amarelo claro dos grãos é característica imprescindível nessa avaliação.

---

\* Orientador: Prof. Dr. Renzo Garcia Von Pinho – Universidade Federal de Lavras

## ABSTRACT

ALBUQUERQUE, C. J. B. **Performance of green corn hybrids in Southern Minas Gerais, Brazil**. 2005. 56 p. Dissertation (Master in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.\*

Green corn growth in Southern Minas Gerais is a good option to local farmers, due to the nearness of the consuming markets, high yield and profitability as compared with corn cultivation for grain. In Brazilian market, there is only a few number of cultivars of green corn, in addition to few research works aiming at the development and evaluation of cultivars for green corn production. The objective of this research was to evaluate the performance of thirty-two experimental cultivars and four commercial cultivars at Lavras and Ijaci countries, both situated in the South region of Minas Gerais State. The design was a randomized blocks with two replication. They were evaluated thirteen characteristics of agronomic and commercial interest for production of green corn. For each experiment, the data obtained were submitted to the analysis of variance decomposing the effect of the cultivars into commercial cultivars versus experimental cultivars. Spearman's rank correlation was also estimated for the two sites and Pearson's correlation among the different characteristics. Among all of evaluated cultivars, there are experimental promising hybrids with performance superior to the commercial hybrids widely utilized in Brazil. Taking into account all the characteristics evaluated in Lavras' experiments, hybrids AG 1051, AG 4051, GNS 03, GNS 21, GNS 23 and GNS 35 were the most promising. In the experiment conducted at Ijaci, experimental hybrids GNS 02, GNS 23 and GNS 35 were superior to the other evaluated hybrids. It is possible to reduce the number of characteristics with green corn, since there are associations among the main characteristics evaluated for this purpose. The yield of strawed ears along with the cream color or light yellow of grains are indispensable characteristics in that evaluation.

---

\* Adviser: Professor Dr. Renzo Garcia Von Pinho – Universidade Federal de Lavras.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho vem sendo bastante estudada no Brasil. Pesquisas envolvendo a obtenção e a recomendação de cultivares, o manejo cultural e o efeito das condições edafoclimáticas na expressão do potencial genético da semente têm recebido atenção da comunidade científica. Entretanto, informações sobre o cultivo do milho verde para consumo “in natura” são escassas, principalmente no que diz respeito à obtenção de cultivares e melhor manejo cultural.

A comercialização do milho verde “in natura” é cada vez mais comum. O volume comercializado em Minas Gerais cresceu cerca de 14% no período de 1999 a 2004 (AGRIDATA, 2005). Por se tratar de produto de boa aceitação e alto valor agregado, o milho verde costuma atingir melhores preços de mercado que o milho grão, tornando-se uma alternativa viável, principalmente para pequenos produtores. Isso porque além de possibilitar maior retorno de capital por área plantada, permite a liberação mais cedo da área para outros cultivos.

Em virtude da grande quantidade disponível de cultivares comerciais de milho, da rapidez de sua substituição no mercado e da variabilidade de suas características agronômicas, técnicos e agricultores necessitam de informações para a correta escolha de cultivares mais adequadas às condições edafoclimáticas de uma determinada região.

Na seleção de cultivares para a produção de milho verde, além de objetivar aspectos comerciais da espiga, como maior diâmetro, maior comprimento e coloração creme dos grãos, é necessário considerar outros fatores, como por exemplo, espigas que permaneçam mais tempo no ponto de colheita, favorecendo o planejamento das atividades na propriedade.

Na região Sul do estado de Minas Gerais, o cultivo do milho verde é realizado principalmente por pequenos produtores que, na maioria das vezes,

utilizam para essa finalidade as mesmas cultivares destinadas à produção de grãos. Também é comum, para produção de milho verde, a utilização de cultivares recomendadas para a produção de silagem que, geralmente, têm as mesmas características de grãos e espigas exigidas pelos consumidores de milho verde “in natura”, além da possibilidade do aproveitamento do restante da planta para ensilagem. Entretanto, cultivares de milho destinadas à produção de silagem nem sempre satisfazem às exigências do mercado de milho verde. As cultivares para a produção de milho verde devem apresentar endurecimento do grão relativamente lento, espigas grandes, bem granadas e com bom empalhamento, sabugo branco e grãos da cor amarelo-creme e do tipo dentado, profundo e com alinhamento retilíneo.

O mercado de milho verde tem apresentado-se muito desuniforme em relação às espigas comercializadas, mostrando que o produtor ainda necessita de informações a respeito das cultivares apropriadas para esse segmento, que é cada vez mais promissor e exigente. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de 32 cultivares experimentais e 4 cultivares comerciais para a produção de milho verde em dois locais da região Sul de Minas Gerais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Milho verde

No Brasil, o milho é cultivado em todas as unidades da Federação, sendo o país o terceiro produtor mundial após os Estados Unidos e a China (AGRIDATA, 2005). Do total produzido, cerca de 70% são destinados à alimentação animal, utilizados, principalmente para a fabricação de rações.

O milho é também utilizado na alimentação humana, consumido diretamente no estágio verde de maturação como espiga cozida, assada ou a partir da confecção de pratos tradicionalmente utilizados na culinária brasileira como pamonhas, curaus, sorvetes, bolos, cremes, sopas, entre outros (Sawazaki et al., 1990). Pode ainda ser industrializado, sendo consumido na forma de milho verde enlatado. Segundo Matos et al. (2000), o milho verde é rico em carboidratos, sendo assim um alimento energético. Também é fonte de óleos e fibras e fornece pequenas quantidades de vitaminas B1, B2 e E.

O milho verde é usualmente colhido com os grãos no estágio leitoso, 20 a 25 dias após a polinização (Braz, 2002; Fornasieri Filho et al., 1998; Paiva Junior, 1999).

Algumas cultivares de milho para o consumo verde apresentam maior teor de açúcar no endosperma, sendo estes denominados milho doce. Couter et al. (1988) relatam que todos os tipos de milho colhidos e consumidos ainda frescos, enquanto os grãos estiverem macios e antes que todo o açúcar seja convertido a amido, podem ser classificados como milho verde. A característica de altos teores de sacarose e baixos teores de amido inviabiliza o processamento de pratos típicos da culinária do Brasil, direcionando o consumo do milho doce para espiga cozida ou grãos cozidos e enlatados.

De acordo com Pereira Filho et al. (2003), para atender tanto aos interesses da indústria de envasamento quanto à produção para o consumo “in

natura” e ao próprio produtor, o milho comum e o doce deverão apresentar alguns atributos para melhor aceitação, como, por exemplo, possibilidade de plantio durante o ano todo, produtividade a campo acima de 12t ha<sup>-1</sup>, ciclo variando entre 90 e 110 dias, longevidade no período da colheita, bom empalhamento e rendimento industrial de grãos igual ou maior que 30%. Também deve-se considerar que maior porcentagem e peso de espigas comerciais, maior comprimento e diâmetro médio das espigas são características importantes, uma vez que a comercialização é feita também com base nesses atributos.

## **2.2 Fatores climáticos que influenciam a produção de milho verde**

A produtividade do milho é função de vários fatores integrados, sendo os mais importantes a interceptação da radiação pelo dossel, a eficiência metabólica, a eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno (Forsthofer et al., 2004). As relações de fonte e dreno são funções de condições ambientais e as plantas procuram se adaptar a essas condições. As respostas diferenciadas dos genótipos à variabilidade ambiental, ou seja, à interação genótipos e ambientes, significa que os efeitos genotípicos e ambientais não são independentes (Fancelli & Dourado, 2004).

Durante o período de crescimento da planta de milho, variações climáticas podem ocasionar alterações em diversas características da mesma, destacando-se os componentes de rendimento, os quais, por sua vez, ao sofrerem alterações irão influenciar no rendimento final de grãos (Costa, 1994). À medida que se retarda a semeadura do milho, a partir da época considerada preferencial para uma dada região, ocorre diminuição na produção de espigas comerciais em função da variação nos elementos climáticos, tais como precipitação, radiação solar e temperatura (Paiva Junior, 1999). Daí a importância do conhecimento dessas variáveis climáticas na definição da época de semeadura e na escolha de

cultivares de milho verde. Segundo Gerage et al. (1984) a escolha correta de híbridos a serem cultivados pode representar acréscimo substancial na produção final.

As variações no comportamento de cultivares de milho quanto às reações a diferentes estresses do ambiente têm sido evidenciadas em diversos trabalhos de pesquisa (Lozada et al., 1999; Miranda Filho, 1995; Noldin, 1985). Em regiões de clima subtropical, os fatores ambientais, principalmente as variações na disponibilidade térmica e radiação solar, exercem grande influência sobre o desenvolvimento fenológico do milho verde. A temperatura do ar é o elemento meteorológico que melhor explica a duração dos períodos de desenvolvimento do milho, havendo relação linear entre a duração destes períodos e o desenvolvimento da planta (Lozada et al., 1999).

A lâmina de água adequada para uma boa produção do milho durante seu ciclo varia de 500 e 800mm, dependendo das condições climáticas dominantes. A água é absorvida diferencialmente com o estágio de crescimento e desenvolvimento da cultura. Vale a pena ressaltar que o déficit hídrico tem influência direta na taxa fotossintética, que está associada diretamente à produção de grãos e sua importância varia com o estágio fenológico em que se encontra a planta (EMBRAPA, 2003). O período que vai da iniciação floral até o desenvolvimento da inflorescência e o período do pendramento até a maturação são as fases críticas do déficit hídrico. Sendo assim, deve-se levar em consideração a radiação solar e a intensidade de veranicos nas diferentes fases fenológicas da cultura, para a obtenção de maiores produtividades de espigas.

Existem alternativas para atenuar os efeitos da interação genótipos por ambiente. Uma delas seria a de se obter um material específico para cada ambiente (Allard & Bradshaw, 1964; Souza, 1989). Essa alternativa, embora teoricamente possível, é de difícil aplicação na prática por ser um processo

oneroso e, sobretudo, porque os fatores ambientais são imprevisíveis, o que torna quase impossível recomendar a cultivar mais apropriada.

O milho verde é cultivado de forma intensiva praticamente durante o ano todo, os maiores preços são obtidos fora da época normalmente recomendada para o cultivo do milho, sendo assim é de grande importância à obtenção de cultivares mais estáveis diante das variações climáticas, ou seja, cultivares que interajam menos com o ambiente onde forem avaliadas.

Na região Sul de Minas Gerais, com exceção dos meses de abril a julho, em que, normalmente, as temperaturas são baixas, as condições climáticas permitem a semeadura do milho no decorrer do ano, desde que sejam satisfeitas as exigências hídricas da cultura por meio de irrigações suplementares nos períodos de déficit hídrico.

As diferenças genéticas e ambientais contribuem para a variação fenotípica e para a interação dos genótipos com os diferentes ambientes. A interação dos genótipos com os ambientes reduz a correlação entre o fenótipo e o seu genótipo, restringindo a validade das inferências sobre o comportamento do ponto de vista do melhoramento e da herança de caracteres quantitativos. É importante avaliar as magnitudes das interações genótipos x locais e genótipos x anos, para orientar as estratégias de melhoramento e a recomendação de cultivares em função da estabilidade fenotípica dos genótipos para cada região (Silva, 1991).

### **2.3 Cultivares de milho verde**

Quando se destina as feiras livres, as características comerciais importantes para milho verde são o comprimento e o peso da espiga com palha. Quando o milho verde se destina aos supermercados o comprimento, o diâmetro e o peso da espiga sem palha também são considerados, pois a comercialização

também pode ser feita com espigas despalhadas e acondicionadas em bandejas revestidas com filme plástico.

Segundo Oliveira et al. (1987) e Paiva Junior (1999), existem relações entre essas características e outros caracteres da espiga. O comprimento da espiga com palha é influenciado pelo comprimento da espiga sem palha, pelo peso da espiga com e sem palha e pelo diâmetro da espiga. Desta forma, pela análise de correlação, pode-se decidir pela redução ou não do número de características a serem avaliadas em experimentos com milho verde, uma vez observada grande dependência entre uma variável e outra.

Considerando o tempo de conservação, as cultivares que produzem espigas com menores perdas de qualidade comercial após a colheita são preferidas por proporcionarem aumento no período de comercialização (Paiva Junior, 1999).

Alguns produtores integram as atividades de pecuária e agricultura, aproveitando, na forma de silagem, as plantas do milho e o restante das espigas não comercializáveis que ficam na área. Quando se pretende utilizar os restos culturais na alimentação de bovinos, deve-se optar por cultivares que produzam mais massa, em geral plantas mais altas e mais tardias (Parentoni et al., 1990).

Outros aspectos importantes a serem considerados na escolha de cultivares para produção de milho verde são o empalhamento das espigas e a coloração do grão. Existe uma preferência por cultivares que apresentam espigas bem empalhadas de coloração verde intensa, o que deixa o produto menos susceptível ao ataque de pragas, além de auxiliar na sua conservação. Há também uma preferência por parte dos consumidores por cultivares que possuem os grãos das espigas de coloração creme e amarelo claro.

Araujo et al. (2000), relacionando cerca de 200 cultivares de milho disponíveis no mercado de sementes do Brasil no ano 2000, verificaram que 13 delas são recomendadas pelas firmas produtoras de semente para a produção de

milho verde, não sendo seu uso, entretanto, exclusivo a essa finalidade. Verifica-se uma grande variação nos tipos de sementes existentes no mercado, que vai desde variedades com menor potencial produtivo e de menor custo até híbridos simples de maior potencial produtivo e maior custo de sementes, como também diferenças no ciclo e características como cor e textura dos grãos.

Para a produção do milho verde, é altamente desejável obter elevada porcentagem de espigas comerciais e elevado peso de espigas comerciais, uma vez que a comercialização também é feita com base nesses atributos. Espigas maiores que 15cm de comprimento e 3cm de diâmetro são padrões para as espigas serem consideradas comerciais.

#### **2.4 Colheita do milho verde**

A colheita do milho verde, geralmente, é feita de forma manual, necessitando, aproximadamente, de dez pessoas por dia para colheita e lotação de um caminhão com capacidade de transportar 500 a 600 sacos de 25kg (Bottini et al., 1995). A espiga de milho verde deve ser colhida antes de atingir o ponto de pamonha e a colheita é iniciada de madrugada, quando a temperatura é mais amena, para que o produto chegue aos pontos de venda até a noite. No Brasil, a produtividade média da cultura varia de 9 a 15 toneladas de espigas empalhadas por hectare, dependendo da região (Paiva Junior, 1999). O produto pode ser preparado na propriedade com as espigas manuseadas na sombra para classificação e padronização por tamanho para posterior embalagem em bandejas de isopor revestidas com filme plástico.

O milho verde é usualmente colhido com os grãos entre o estágio leitoso a pastoso, 20 a 25 dias após a polinização. Espigas com grãos imaturos na ponta tendem a possuir melhor qualidade que espigas nas quais todos os grãos já atingiram o tamanho máximo (EMBRAPA, 2003).

O estágio de grão leitoso é iniciado normalmente de 12 a 15 dias após a polinização. O grão tem aparência amarela e, no seu interior, contém fluido de cor leitosa, que representa o início da transformação dos açúcares em amido. Esses açúcares são oriundos da translocação dos fotoassimilados presentes nas folhas e no colmo para a espiga e os grãos em formação. Para melhor eficiência dessa translocação e, conseqüentemente, maior produção, é de grande importância a presença de água e, luminosidade (Fancelli & Dourado, 2004). O descarregamento e o transporte de açúcares para os grãos em desenvolvimento ocorrem via floema; a sacarose, penetrando no apoplasto, é dividida em frutose e glicose, pela enzima invertase ácida.

É preciso ficar atento às características exigidas pelo mercado consumidor dessa modalidade de milho, já que, dependendo do ciclo, o momento da colheita é variável, assim como o tempo de permanência no campo na fase de grão leitoso apto para a colheita (EMBRAPA, 2003).

O período de colheita no ponto de milho verde pode variar de 5 a 8 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas. A colheita é realizada mais de três vezes, por mais de 42% dos produtores (Pereira Filho et al., 2003).

## **2.5 Perdas pós-colheita**

Os produtos vegetais “in natura”, por serem estruturas vivas, tendem a senescer naturalmente e nenhuma tecnologia disponível e economicamente viável é capaz de frear esse processo. Isto significa dizer que a deterioração dos produtos é uma questão de tempo e, portanto, existe perda contínua de qualidade. De modo geral, as causas mais comuns de deterioração são perda de água, mudanças metabólicas, estresses fisiológicos e ataque microbiológico (Honório & Abrahão, 1999).

A perda de água devido à transpiração dos produtos vegetais que provoca a perda de peso, textura e de aparência, e, logo, essas deteriorações

serão mais ou menos intensas de acordo com as condições de umidade absoluta do ambiente. Em geral, o produto ainda imaturo, tem muita água em seus tecidos e, se armazenado em ambiente cuja pressão de vapor de água é inferior à pressão de vapor de água do produto, este perderá água para o ambiente (Honório & Abrahão, 1999).

O nível máximo de perda de peso aceitável para produtos hortícolas varia em função da espécie e do nível de exigência do mercado consumidor. Para a maioria dos produtos hortícolas frescos, a perda de peso máxima observada, sem o aparecimento da murcha ou enrugamento da superfície, oscila entre 5% e 10% (Finger & Vieira, 1997). Segundo Kays (1991), a perda máxima de peso permitida para o milho doce é de 7%.

Segundo Chitarra & Chitarra (1990), a perda de água não é um fator considerado como perda qualitativa, uma vez que a perda presente nos produtos hortícolas não apresenta valor nutricional. Sua classificação como perda quantitativa é melhor exemplificada nos casos em que a perda de água por transpiração é suficientemente alta para afetar a aparência e aceitabilidade do produto como alimento.

## **2.6 Comercialização**

Após a colheita, a comercialização do milho verde é feita em mercados municipais, feiras livres, sacolões, quitandas e supermercados. O comércio se dá na forma de atilho composto por seis espigas ou, ainda na forma livre, de quantas espigas o consumidor desejar. Em supermercados, a comercialização é feita em bandejas de material biodegradável, onde se acondicionam de quatro a cinco espigas semidespalhadas, envoltas por um filme de PVC transparente (EMBRAPA, 2003). Em algumas situações, quando comercializado a granel, o milho suporta, no máximo, dois dias sem perder a qualidade e as características exigidas pelo mercado consumidor (Fernandes & Oliveira, 1985).

Existe, ainda, a comercialização efetuada por atacadistas, que normalmente é feita em embalagens de sacos de malha de polietileno ou polipropileno IV, de 0,80m x 0,50m, de acordo com padrão estabelecido pela Portaria nº127, de 04/10/91, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A capacidade dessa embalagem é de 25 kg e correspondente ao conteúdo de 50 a 55 espigas (Silva, 1994).

No caso da comercialização de espigas despalhadas outro fator importante que se deve considerar, é a embalagem, pois essa influi no processo metabólico das espigas, no que se refere à entrada de oxigênio, importante para a respiração aeróbica do produto, permitindo, assim, trocas gasosas. Marcos et al. (1999) em estudos realizados com embalagens de filme PVC esticável e filme plástico PD-941 verificou menores perdas de teores de amido quando em condições de refrigeração e, conseqüentemente, melhor conservação do produto para a comercialização.

O maior preço para comercialização do milho verde no estado de Minas Gerais, geralmente é observado no mês de junho devido a menor oferta do produto associado a maior demanda (AGRIDATA, 2005). Em 2004, na Central de Abastecimento de Minas Gerais (CEASA/MG) foram comercializados 11.731.350 kg de milho verde dos quais 1.250 kg originados do Espírito Santo, 33.375 de São Paulo e o restante do próprio estado, com valor médio de R\$ 0,29 o quilo de espigas verdes empalhadas (AGRIDATA, 2005).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Cultivares utilizadas e ambientes**

Inicialmente, foi instalado, no ano agrícola 2003/2004, um campo para produção dos híbridos experimentais. Foram realizados os cruzamentos possíveis entre oito linhagens previamente selecionadas com características desejáveis para a produção de milho verde provenientes do programa de melhoramento da Geneseeds Recursos Genéticos em Milho Ltda.

No ano agrícola de 2004/2005, foram avaliados nos municípios de Lavras e Ijaci, ambos localizados no Sul de Minas Gerais, 36 cultivares de milho, sendo 32 híbridos simples experimentais, originados dos cruzamentos, e 4 híbridos comerciais, recomendados pelas respectivas empresas produtoras de sementes para a produção de milho verde (Tabela 1).

A área experimental de Lavras está situada a 910 metros de altitude, 19°28'S de latitude e 40°00'W de longitude, e a de Ijaci situa-se a 850 metros de altitude, 19°28'S de latitude e 44°15'W de longitude. Os resultados das análises químicas e físicas do solo das áreas experimentais encontram-se na Tabela 2.

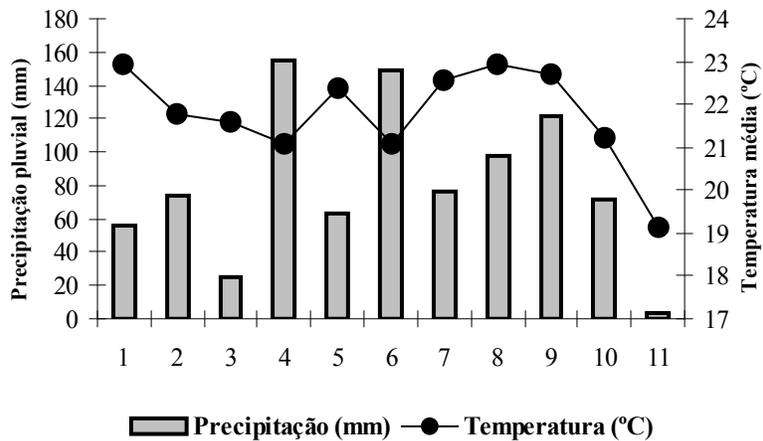
As temperaturas, intensidades e distribuição das chuvas durante a condução dos experimentos estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

**TABELA 1.** Características das cultivares avaliadas

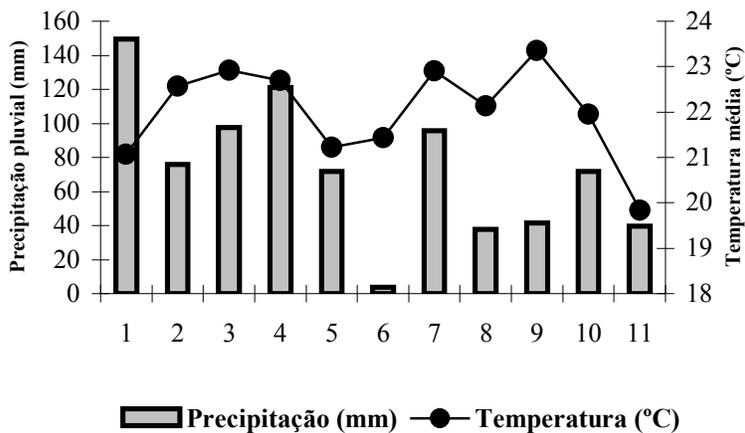
| <b>Cultivares</b> | <b>Base genética</b> | <b>Empresa</b>   | <b>Ciclo</b> |
|-------------------|----------------------|------------------|--------------|
| <b>GNZ 2004</b>   | Híbrido simples      | Geneze           | Precoce      |
| <b>AG 4051</b>    | Híbrido triplo       | Agrocerec        | Normal       |
| <b>AG 1051</b>    | Híbrido duplo        | Agrocerec        | Normal       |
| <b>2 C 577</b>    | Híbrido simples      | Dow AgroSciences | Precoce      |
| <b>GNS 02</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 03</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 04</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 05</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 06</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 07</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 08</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 09</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 11</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 13</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 14</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 16</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 19</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 20</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 21</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 22</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 23</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 24</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 26</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 27</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 28</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 29</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 32</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 33</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 34</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 35</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 37</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 38</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Precoce      |
| <b>GNS 39</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 41</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 42</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |
| <b>GNS 44</b>     | Híbrido simples      | Geneseeds        | Normal       |

**TABELA 2.** Características químicas e físicas dos solos onde os ensaios foram conduzidos

| <b>Características químicas</b> | <b>Lavras</b> | <b>Ijaci</b> |
|---------------------------------|---------------|--------------|
| pH em H <sub>2</sub> O          | 5,8           | 5,5          |
| H + Al (Cmolc/dm <sup>3</sup> ) | 3,6           | 3,2          |
| Al (Cmolc/dm <sup>3</sup> )     | 0             | 0            |
| Ca (Cmolc/dm <sup>3</sup> )     | 3,3           | 4,1          |
| Mg (Cmolc/dm <sup>3</sup> )     | 3,4           | 4,9          |
| K (Mg/dm <sup>3</sup> )         | 67            | 58           |
| P (Mg/dm <sup>3</sup> )         | 11,5          | 3,7          |
| P-rem (Mg/L)                    | 11,5          | 11,5         |
| Zn (Mg/dm <sup>3</sup> )        | 4,4           | 2,6          |
| Fe (Mg/dm <sup>3</sup> )        | 37,7          | 52,9         |
| Mn (Mg/dm <sup>3</sup> )        | 12,1          | 10,2         |
| Cu (Mg/dm <sup>3</sup> )        | 1,8           | 1            |
| B (Mg/dm <sup>3</sup> )         | 0,1           | 0,2          |
| S (Mg/dm <sup>3</sup> )         | 8             | 13,3         |
| Mat. org. (Dag/kg)              | 4,0           | 3,7          |
| SB (Cmolc/dm <sup>3</sup> )     | 6,9           | 9,2          |
| T (Cmolc/dm <sup>3</sup> )      | 10,5          | 12,4         |
| t (Cmolc/dm <sup>3</sup> )      | 6,9           | 9,2          |
| V (%)                           | 65,6          | 74,1         |
| m (%)                           | 0             | 0            |
| <b>Características físicas</b>  |               |              |
| Areia (Dag/kg)                  | 16            | 33           |
| Silte (Dag/kg)                  | 29            | 23           |
| Argila (Dag/kg)                 | 55            | 44           |
| Classe textural                 | Argilosa      | Argilosa     |



**FIGURA 1.** Dados médios de temperatura e precipitação pluvial por decêndio, em Lavras, MG, de 30/10/2004 (plantio) a 03/02/2005 (colheita). Dados obtidos no Setor de Bioclimatologia da UFLA, Lavras, MG, 2005.



**FIGURA 2.** Dados médios de temperatura e precipitação pluvial por decêndio, em Ijaci, MG, de 19/12/2004 (plantio) a 25/03/2005 (colheita). Dados obtidos no setor de Bioclimatologia da UFLA, Lavras, MG, 2005.

### 3.2 Delineamento experimental e condução dos experimentos

Para cada local, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com duas repetições. As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 5m com espaçamento de 0,8m entre fileiras, sendo as duas centrais consideradas como úteis para efeito de coleta de dados e observações.

O preparo do solo foi realizado de maneira convencional com uma aração e duas gradagens. A semeadura foi realizada manualmente no dia 30/10/2004 em Lavras e 19/12/2004 em Ijaci, utilizando-se oito sementes por metro linear. O desbaste foi realizado manualmente quando as plantas apresentavam com três a quatro folhas totalmente expandidas, deixando-se quatro plantas por metro, o que corresponde a 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O controle de plantas daninhas foi realizado com o uso do herbicida Primestra Gold na dosagem de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, na pré-emergência das plantas, logo após a semeadura. Quando necessário, realizaram-se capinas manuais com enxada deixando as parcelas totalmente livres de plantas daninhas e também inseticidas para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*).

As adubações de plantio foram efetuadas com 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-28-16 + 0,5% de Zn e as coberturas foram realizadas com 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 30-00-20, quando as plantas apresentavam-se com cinco a seis folhas totalmente expandidas.

As colheitas foram realizadas manualmente a medida em que as espigas das plantas das parcelas atingiram o ponto de milho verde no estágio leitoso, ou seja, quando os grãos das espigas de cada parcela estavam com 70% a 80% de umidade, considerado adequado para envasamento e para consumo in natura (EMBRAPA, 2003). Nos dois experimentos, foram realizadas cinco colheitas, sendo que, em Lavras, essas foram aos 85, 87, 90, 94 e 99 dias após a semeadura e em Ijaci, aos 86, 94, 97, 100 e 104 dias após a semeadura.

### **3.3 Características avaliadas**

#### **3.3.1 Produtividade de espigas empalhadas**

A produtividade de espigas empalhadas foi obtida por meio da soma do peso total das espigas com palha na área útil de cada parcela, obtidas em todas as colheitas. Os dados obtidos foram transformados para quilogramas por hectare.

#### **3.3.2 Produtividade de espigas comerciais por hectare**

A produtividade de espigas comerciais foi obtida por meio da soma da pesagem das espigas despalhadas maiores que 15cm e com diâmetro superior a 3cm e isentas de pragas e doenças obtidas em todas as colheitas. Os dados obtidos foram transformados para quilogramas por hectare.

#### **3.3.3 Porcentagem de espigas comerciais**

A porcentagem de espigas comerciais foi obtida pela relação entre o peso total das espigas comerciais despalhadas e o peso total de espigas despalhadas de cada parcela, multiplicado por cem.

#### **3.3.4 Florescimento masculino**

Determinou-se o florescimento masculino pelo número de dias decorridos da sementeira até o dia em que 50% das plantas da área útil de cada parcela apresentavam pendões emergidos com exposições das anteras.

#### **3.3.5 Florescimento feminino**

O florescimento feminino foi determinado pelo número de dias decorridos da sementeira até o dia em que 50% das plantas da área útil de cada parcela apresentavam estilos-estigmas emergidos.

### **3.3.6 Altura de planta**

Após o florescimento feminino, determinou-se a altura de plantas em seis plantas representativas da área útil de cada parcela, pela distância em metros, do nível do solo até a inserção da folha bandeira.

### **3.3.7 Altura de inserção de espiga**

A altura de inserção de espiga foi determinada após o florescimento feminino, em seis plantas representativas da área útil de cada parcela, pela distância em metros, do nível do solo até a inserção da espiga superior.

### **3.3.8 Período de colheita no ponto de milho verde**

O período de colheita no ponto de milho verde foi determinado pelo número de dias decorridos em que 50% das espigas das duas fileiras externas na parcela, consideradas como bordadura, permaneciam com os grãos com 70% a 80% de teor de água, ou seja, período compreendido entre o início do estágio leitoso e início do estágio pastoso dos grãos.

### **3.3.9 Empalhamento**

O empalhamento foi avaliado de acordo com a escala proposta pelo Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo, conforme descrito a seguir pelo CIMMYT (1985).

- Espiga completamente empalhada: 1;
- Pequena abertura da palhada na ponta da espiga, sem expor o sabugo: 2;
- Sabugo exposto na ponta da espiga:3;
- Presença de grãos expostos na ponta da espiga: 4;
- Ampla exposição de grãos com ampla abertura da palha: 5.

### 3.3.10 Cor dos grãos

Para tal avaliação, seguiu-se escala estabelecida a priori, variando de 1 a 5, em que 1 correspondia à cor creme dos grãos, 2 a cor amarelo-claro, 3 a cor amarelo, 4 a cor amarelo-escuro, e 5 alaranjado (Figura 3). Foi considerada as cores creme e amarelo-claro como as de melhor aparência para a comercialização *in natura* das espigas.

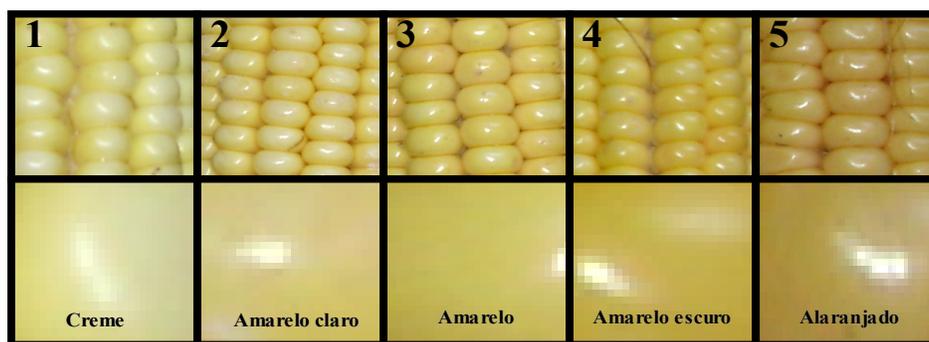


FIGURA 3 Escala de notas para avaliação da cor dos grãos de milho verde

### 3.3.11 Porcentagem de massa

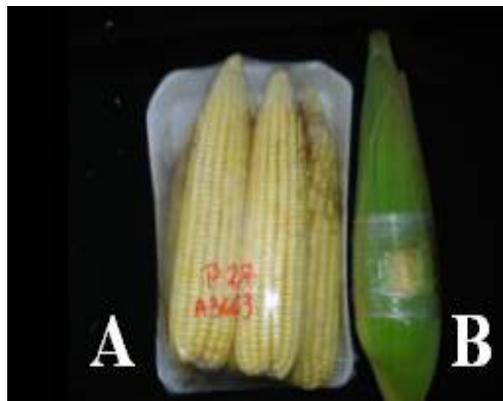
A porcentagem de massa foi obtida após a retirada de toda a massa de grãos de dez espigas representativas da parcela, por meio do corte dos grãos na base do sabugo e posterior pesagem. A porcentagem de massa foi determinada pela relação entre o peso da massa de grãos e o peso da espiga despilhada.

### 3.3.12 Tempo de comercialização em bandejas de isopor

Foram coletadas cinco espigas despilhadas por parcela e colocadas em bandejas de isopor seladas com plástico de PVC (Figura 4A). As amostras ficaram em ambiente com sombra e ventilação. Em seguida mediu-se o número de dias até o ponto que as espigas não eram mais comercializáveis, devido ao “enrugamento” dos grãos, alteração da cor ou aroma.

### 3.3.13 Tempo de comercialização das espigas empalhadas

Para essa avaliação, foram coletadas quatro espigas das linhas de bordadura de cada parcela. As espigas ficaram em ambiente com sombra e ventilação, sendo feito “janelinhas” nas espigas e posterior revestimento com plástico de PVC (Figura 4B). Em seguida, determinou-se o número de dias até o ponto em que 50% das espigas não fossem mais comercializáveis devido ao “enrugamento dos grãos” (Figura 5).



**FIGURA 4.** a) Espigas acondicionadas em bandejas de isopor revestidas com plástico de PVC para avaliação do tempo de comercialização  
b) Espigas empalhadas com “janelinhas” e revestidas com plástico de PVC para avaliação do tempo de comercialização de espigas empalhadas



**FIGURA 5.** Espigas com grãos enrugados, fora do padrão de comercialização

### **3.4 Análise estatística**

Para cada local, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância decompondo-se o efeito das cultivares em cultivares comerciais, cultivares experimentais e cultivares comerciais versus cultivares experimentais. As médias foram agrupadas considerando separadamente os grupos de cultivares comerciais e cultivares experimentais. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico GENES (Cruz, 1997).

Também foi estimada a correlação classificatória de Spearman entre os dois locais para todas as características avaliadas, segundo metodologia proposta por Steel & Torrie (1980). Foram feitos ainda estudos de correlação de Pearson entre as diferentes características agronômicas dos híbridos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das características avaliadas dos grupos de cultivares comerciais e experimentais, assim como o coeficiente de variação (CV), o erro padrão da média (EPM) e a significância dos efeitos de suas respectivas análises de variância, estão apresentados nas Tabelas 3 e 4 para Lavras e Ijaci, respectivamente.

Os coeficientes de variação das características avaliadas foram baixos, sendo, na maioria dos casos, inferiores a 20% nos dois experimentos. Foi observado uma variação no CV entre os caracteres nos dois locais, o que era esperado devido as condições ambientais diferentes onde cada experimento foi conduzido. Estimativas de CV semelhantes para as características avaliadas foram encontradas por Paiva Junior (1999) ao avaliar o desempenho de cultivares para produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura.

Verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as cultivares comerciais nos dois locais para a produtividade de espigas comerciais, florescimento feminino, período de colheita, porcentagem de massa e coloração dos grãos.

Ficou constatada diferença significativa entre as cultivares experimentais ( $P < 0,05$ ) para a maioria das características avaliadas. A exceção foi para o tempo de comercialização com as espigas empalhadas (PALHA) em Lavras e a produtividade das espigas empalhadas (PEE) em Ijaci.

Comparando-se os dois grupos de cultivares, não foi verificada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre eles nos dois experimentos, para coloração dos grãos, tempo de comercialização em bandejas e tempo de comercialização com as espigas empalhadas. Para as características de produtividade de espigas comerciais, porcentagem de espigas comerciais e período de colheita no ponto

de milho verde não foram verificadas diferenças significativas no experimento conduzido em Ijaci.

Considerando a produtividade de espigas empalhadas, o grupo de cultivares comerciais apresentou maiores valores nos dois locais de avaliação. No experimento conduzido em lavras, a produtividade de espigas empalhadas foi de 21.293kg ha<sup>-1</sup> nas cultivares comerciais e 18.413kg ha<sup>-1</sup> nas cultivares experimentais, enquanto que em Ijaci, foi observado 13796kg ha<sup>-1</sup> e 12.265kg ha<sup>-1</sup> para essa característica (Tabelas 3 e 4).

O grupo de cultivares comerciais apresentou maiores produtividades de espigas comerciais comparado com o grupo de cultivares experimentais em Lavras (Tabelas 3 e 4). Nesse local, verificaram-se produtividades de espigas comerciais com 12.394kg ha<sup>-1</sup> no grupo de cultivares comerciais e 8.747kg ha<sup>-1</sup> no grupo de cultivares experimentais. Em Ijaci, não foi constatada diferença significativa entre os grupos, obtendo-se 4.348kg ha<sup>-1</sup> no grupo de cultivares comerciais e 4.686 kg ha<sup>-1</sup> no grupo de cultivares experimentais (Tabelas 3 e 4).

Para a porcentagem de espigas comerciais também foi verificada diferença significativa entre os grupos de cultivares apenas em Lavras. O grupo de cultivares comerciais foi superior, com 91% de espigas comerciais, enquanto que o grupo de cultivares experimentais apresentou 79% de espigas comerciais. No experimento de Ijaci, não foi observada diferença significativa para essa característica, obtendo-se 42% de espigas comerciais para o grupo de cultivares comerciais e 55% para o grupo de cultivares experimentais (Tabelas 3 e 4).

**TABELA 3.** Valores médios de cultivares e grupos de cultivares comerciais e cultivares experimentais para produtividade de espigas empalhadas (PEE), produtividade de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (%EC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de plantas (AP), altura de inserção de espigas (AE), período de colheita no ponto de milho verde (PC), empalhamento (EMP), porcentagem de massa (MASSA), cor dos grãos (COR), tempo de comercialização em bandejas de isopor com plástico (PVC), tempo de comercialização das espigas empalhadas (PALHA) em Lavras, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Variáveis | Médias     |            |            |                   |                  | Níveis de significância <sup>3</sup> |            |             |
|-----------|------------|------------|------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|------------|-------------|
|           | Cult. Com. | Cult. Exp. | Cultivares | C.V. <sup>1</sup> | EPM <sup>2</sup> | Cult. Com.                           | Cult. Exp. | CC. vs C.E. |
| PEE       | 21292,69   | 18412,52   | 19852,61   | 8,98              | 1189,57          | 0,0004                               | 0,0002     | 0,0001      |
| PEC       | 12394,54   | 8746,97    | 10588,44   | 11,2              | 714,60           | 0,0050                               | 0,0062     | 0,0001      |
| %EC       | 90,63      | 78,54      | 84,59      | 12,74             | 7,19             | 0,0620                               | 0,0060     | 0,0032      |
| FM        | 72,00      | 73,55      | 72,78      | 2,85              | 1,48             | 0,1841                               | 0,0053     | 0,0600      |
| FF        | 75,50      | 75,81      | 75,66      | 2,08              | 1,11             | 0,0001                               | 0,0001     | 0,6000      |
| AP        | 2,54       | 2,28       | 2,41       | 6,38              | 0,10             | 0,6400                               | 0,0380     | 0,0001      |
| AE        | 1,39       | 1,26       | 1,33       | 10,33             | 0,09             | 0,3300                               | 0,0080     | 0,0125      |
| PC        | 8,75       | 8,13       | 8,44       | 12,23             | 0,70             | 0,0260                               | 0,0001     | 0,0416      |
| EMP       | 1,38       | 1,98       | 1,68       | 28,04             | 0,38             | 0,2000                               | 0,0230     | 0,0047      |
| COR       | 2,75       | 2,48       | 2,62       | 31,81             | 0,57             | 0,0491                               | 0,0077     | 0,3817      |
| MASSA     | 56,91      | 46,34      | 51,63      | 12,17             | 4,09             | 0,0025                               | 0,0080     | 0,0001      |
| PVC       | 4,38       | 4,69       | 4,54       | 17,23             | 0,57             | 0,0007                               | 0,0009     | 0,3056      |
| PALHA     | 3,13       | 2,55       | 2,84       | 32,22             | 0,59             | 0,1273                               | 0,3300     | 0,0754      |

<sup>1</sup>C.V. - Coeficiente de variação experimental

<sup>2</sup>EPM- Erro padrão da média

<sup>3</sup>Níveis de significância - Probabilidade dos efeitos de cultivares comerciais (Cult.com), cultivares experimentais (Cult. Exp.) e do efeito de cultivares comerciais versus cultivares experimentais (C.C. vs C.E.).

**TABELA 4.** Valores médios de cultivares e grupos de cultivares comerciais e cultivares experimentais para produtividade de espigas empalhadas (PEE), produtividade de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (%EC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de plantas (AP), altura de inserção de espigas (AE), período de colheita no ponto de milho verde (PC), empalhamento (EMP), porcentagem de massa (MASSA), cor dos grãos (COR), tempo de comercialização em bandejas de isopor com plástico (PVC), tempo de comercialização das espigas empalhadas (PALHA) em Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Variáveis    | Médias     |            |            |                    | Níveis de significância <sup>3</sup> |            |            |              |
|--------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------------------------|------------|------------|--------------|
|              | Cult. Com. | Cult. Exp. | Cultivares | C.V <sup>1</sup> . | EPM <sup>2</sup>                     | Cult. Com. | Cult. Exp. | C.C. vs C.E. |
| <b>PEE</b>   | 13795,89   | 12265,24   | 13030,57   | 7,97               | 700,76                               | 0,0620     | 0,0640     | 0,0001       |
| <b>PEC</b>   | 4347,66    | 4686,40    | 4517,03    | 31,87              | 1047,55                              | 0,0350     | 0,0119     | 0,5460       |
| <b>%EC</b>   | 42,19      | 54,63      | 48,41      | 34,51              | 12,99                                | 0,3750     | 0,0085     | 0,0795       |
| <b>FM</b>    | 71,75      | 73,03      | 72,39      | 1,33               | 0,69                                 | 0,0001     | 0,0012     | 0,0012       |
| <b>FF</b>    | 73,50      | 74,98      | 74,24      | 1,38               | 0,73                                 | 0,0001     | 0,0001     | 0,0005       |
| <b>AP</b>    | 1,81       | 1,62       | 1,72       | 6,69               | 0,08                                 | 0,0450     | 0,0456     | 0,0001       |
| <b>AE</b>    | 0,83       | 0,73       | 0,78       | 8,90               | 0,05                                 | 0,0001     | 0,0001     | 0,0001       |
| <b>PC</b>    | 8,25       | 8,00       | 8,13       | 14,07              | 0,80                                 | 0,0097     | 0,0026     | 0,5842       |
| <b>EMP</b>   | 1,63       | 2,36       | 2,00       | 19,63              | 0,32                                 | 0,0915     | 0,0129     | 0,0001       |
| <b>COR</b>   | 2,75       | 2,53       | 2,64       | 24,40              | 0,44                                 | 0,0088     | 0,0024     | 0,3560       |
| <b>MASSA</b> | 46,12      | 40,86      | 43,49      | 15,08              | 4,42                                 | 0,0079     | 0,0017     | 0,0314       |
| <b>PVC</b>   | 4,88       | 4,91       | 4,90       | 16,71              | 0,58                                 | 0,5800     | 0,0190     | 0,9196       |
| <b>PALHA</b> | 3,13       | 3,23       | 3,18       | 25,16              | 0,57                                 | 0,8910     | 0,0450     | 0,7212       |

<sup>1</sup>C.V.- Coeficiente de variação experimental

<sup>2</sup>EPM -Erro padrão da média

<sup>3</sup>Níveis de significância - Probabilidade dos efeitos de cultivares comerciais (Cult.com) , cultivares experimentais (Cult. Exp.) e do efeito de cultivares comerciais versus cultivares experimentais (C.C. vs C.E.).

#### **4.1 Produtividade de espigas empalhadas**

A produtividade de espigas empalhadas, em Ijaci, foi 35% inferior à observada no experimento conduzido em Lavras (Tabelas 3 e 4). Os dados de precipitação (Figuras 1 e 2) evidenciam uma distribuição irregular das chuvas, principalmente no início do florescimento e enchimento dos grãos em Ijaci, o que pode justificar a menor produtividade obtida nesse local. Quando o déficit hídrico ocorre durante o período crítico da cultura, a produtividade de grãos é afetada, reduzindo, principalmente, o número de grãos por espiga (Bergonci et al., 2001; Matzenauer, 1994).

Foi observado diferença significativa entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais apenas em Lavras (Tabela 5). Dentre as cultivares comerciais, verificou-se, em Lavras, que as cultivares AG 4051 e AG 1051 apresentaram maior produtividade de espigas empalhadas. Já entre as cultivares experimentais, 16 mostraram-se com melhor desempenho para produtividade de espigas empalhadas.

Entre os grupos de cultivares, embora tenham sido verificadas diferenças significativas, elas não foram muito expressivas para algumas cultivares experimentais, que apresentaram produtividades com valores próximos aos obtidos pelas cultivares comerciais. Exemplo disso ocorreu com a cultivar experimental GNS 35, que apresentou valores médios de produtividade de espigas empalhadas mais altos que à maioria dos cultivares comerciais avaliadas nos dois experimentos (Tabela 5).

Os resultados obtidos evidenciam o grande potencial dos dois locais para a produção de milho verde, pois, as produtividades médias de espigas empalhadas de todas cultivares foram superiores à média comumente relatada no Brasil, que está entre 9 a 15 toneladas por hectare (Pereira Filho et al., 2003).

**TABELA 5.** Valores médios de produtividade de espigas empalhadas (PEE), para 36 cultivares de milho verde avaliadas em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

|                       | LAVRAS                     | IJACI                      |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Cultivar comercial    | PEE (kg ha <sup>-1</sup> ) | PEE (kg ha <sup>-1</sup> ) |
| <b>GNZ 2004</b>       | 19279,74b                  | 15095,84a                  |
| <b>AG 4051</b>        | 23754,70a                  | 14270,16a                  |
| <b>AG 1051</b>        | 22085,23a                  | 13144,91a                  |
| <b>2C 577</b>         | 20051,10b                  | 12672,64a                  |
| <b>Médias</b>         | 21292,69A                  | 13795,89A                  |
| Cultivar experimental | PEE (kg ha <sup>-1</sup> ) | PEE (kg ha <sup>-1</sup> ) |
| <b>GNS 02</b>         | 20085,18a                  | 14651,39a                  |
| <b>GNS 03</b>         | 20869,36a                  | 12437,50a                  |
| <b>GNS 04</b>         | 15513,89b                  | 11444,12a                  |
| <b>GNS 05</b>         | 19631,46a                  | 12448,70a                  |
| <b>GNS 06</b>         | 18540,88a                  | 13556,06a                  |
| <b>GNS 07</b>         | 15885,15b                  | 11925,81a                  |
| <b>GNS 08</b>         | 15708,33b                  | 12387,52a                  |
| <b>GNS 09</b>         | 19211,31a                  | 11881,31a                  |
| <b>GNS 11</b>         | 20607,89a                  | 11975,06a                  |
| <b>GNS 13</b>         | 23092,21a                  | 12109,38a                  |
| <b>GNS 14</b>         | 17819,65b                  | 11816,31a                  |
| <b>GNS 16</b>         | 18697,62a                  | 12611,56a                  |
| <b>GNS 19</b>         | 19232,19a                  | 11870,00a                  |
| <b>GNS 20</b>         | 21168,75a                  | 12491,90a                  |
| <b>GNS 21</b>         | 20008,78a                  | 12904,81a                  |
| <b>GNS 22</b>         | 17979,99b                  | 12361,91a                  |
| <b>GNS 23</b>         | 21302,22a                  | 13706,90a                  |
| <b>GNS 24</b>         | 17915,62b                  | 13828,41a                  |
| <b>GNS 26</b>         | 18076,35b                  | 11625,54a                  |
| <b>GNS 27</b>         | 16617,54b                  | 9846,43a                   |
| <b>GNS 28</b>         | 15054,89b                  | 10779,17a                  |
| <b>GNS 29</b>         | 15804,98b                  | 9754,00a                   |
| <b>GNS 32</b>         | 20139,43a                  | 14625,29a                  |
| <b>GNS 33</b>         | 16780,95b                  | 11838,71a                  |
| <b>GNS 34</b>         | 14713,82b                  | 12261,22a                  |
| <b>GNS 35</b>         | 22727,28a                  | 15403,71a                  |
| <b>GNS 37</b>         | 18830,30a                  | 12801,73a                  |
| <b>GNS 38</b>         | 17137,04b                  | 12371,50a                  |
| <b>GNS 39</b>         | 17885,22b                  | 12351,05a                  |
| <b>GNS 41</b>         | 17444,71b                  | 9778,42a                   |
| <b>GNS 42</b>         | 18509,26a                  | 11202,09a                  |
| <b>GNS 44</b>         | 16208,33b                  | 11440,19a                  |
| <b>Médias</b>         | 18412,52B                  | 12265,24B                  |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contrastste, a 5% de probabilidade.

## 4.2 Produtividade e porcentagem de espigas comerciais

É desejável, para a produção do milho verde maior peso de espigas comerciais, pois estas são as espigas que realmente serão comercializadas. Para considerar as espigas despalhadas como comerciais foram adotados os critérios de comprimento das espigas maior que 15cm e o diâmetro maior que 3cm e espigas isentas de pragas e doenças.

Comparando-se a produtividade de espigas comerciais de 10.588kg ha<sup>-1</sup> no experimento em Lavras e 4.517kg ha<sup>-1</sup> obtido em Ijaci, verificou-se uma diferença de 6.071kg ha<sup>-1</sup>, o que corresponde a uma produtividade 57% inferior em Ijaci (Tabelas 3 e 4).

Pode-se afirmar que a época de plantio é um fator de grande importância na produtividade do milho verde, pois, se o plantio for realizado em épocas não favoráveis, as condições ambientais adequadas a cada estágio de desenvolvimento não serão satisfeitas. Vale ressaltar que o experimento de Ijaci foi instalado em dezembro, ou seja, aproximadamente dois meses após a instalação do experimento de Lavras. Isso, com certeza, foi um dos fatores que favoreceram a redução na produtividade e porcentagem de espigas comerciais no experimento de Ijaci, quando comparado ao conduzido em Lavras.

Ishimura et al. (1986), avaliando cultivares de milho para milho verde em diferentes épocas de semeadura em um mesmo ano, observaram que a produtividade de espigas comerciais no plantio realizado em junho, correspondeu a 82% da produtividade quando o experimento foi instalado em maio.

Dentre as cultivares comerciais, verificou-se, em Lavras, que as cultivares AG 4051, AG 1051 e 2C577 apresentaram maior produtividade de

**TABELA 6.** Valores médios de produtividade de espigas comerciais despalhadas (PEC) e porcentagem de espigas comerciais (%EC), para 36 cultivares de milho avaliados em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Cultivar comercial    | LAVRAS                     |        | IJACI                      |        |
|-----------------------|----------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                       | PEC (kg ha <sup>-1</sup> ) | (%) EC | PEC (kg ha <sup>-1</sup> ) | (%) EC |
| <b>GNZ 2004</b>       | 10194,60b                  | 83,71a | 7085,94a                   | 60,28a |
| <b>AG 4051</b>        | 13373,59a                  | 89,48a | 4117,19b                   | 37,10b |
| <b>AG 1051</b>        | 12778,93a                  | 90,91a | 3000,00b                   | 38,01b |
| <b>2C 577</b>         | 13230,99a                  | 98,44a | 3187,50b                   | 33,37b |
| <b>Médias</b>         | 12394,54A                  | 90,63A | 4347,66A                   | 42,19A |
| Cultivar experimental | PEC (kg ha <sup>-1</sup> ) | (%) EC | PEC (kg ha <sup>-1</sup> ) | (%) EC |
| <b>GNS 02</b>         | 7458,19b                   | 58,71c | 7523,44a                   | 62,97a |
| <b>GNS 03</b>         | 12231,28a                  | 96,88a | 3828,13b                   | 43,33b |
| <b>GNS 04</b>         | 7471,24b                   | 78,71a | 5734,38a                   | 74,12a |
| <b>GNS 05</b>         | 9357,58b                   | 85,67a | 6203,13a                   | 82,89a |
| <b>GNS 06</b>         | 9139,48b                   | 89,18a | 6718,75a                   | 61,22a |
| <b>GNS 07</b>         | 7705,93b                   | 81,17a | 3617,19b                   | 42,58b |
| <b>GNS 08</b>         | 8242,91b                   | 94,29a | 5875,00a                   | 86,54a |
| <b>GNS 09</b>         | 8557,54b                   | 79,17a | 2695,32b                   | 26,87b |
| <b>GNS 11</b>         | 7243,08b                   | 48,85c | 4144,54b                   | 53,23a |
| <b>GNS 13</b>         | 8987,35b                   | 63,12b | 4367,19b                   | 40,63b |
| <b>GNS 14</b>         | 8667,30b                   | 78,81a | 3648,44b                   | 41,80b |
| <b>GNS 16</b>         | 10450,77a                  | 83,24a | 6656,25a                   | 72,15a |
| <b>GNS 19</b>         | 10902,63a                  | 86,96a | 2570,32b                   | 30,65b |
| <b>GNS 20</b>         | 13881,25a                  | 92,50a | 2601,57b                   | 25,50b |
| <b>GNS 21</b>         | 9864,87a                   | 82,19a | 5757,82a                   | 72,07a |
| <b>GNS 22</b>         | 9010,46b                   | 82,64a | 3531,26b                   | 38,15b |
| <b>GNS 23</b>         | 10939,91a                  | 86,04a | 5687,50a                   | 65,52a |
| <b>GNS 24</b>         | 8531,69b                   | 81,57a | 3156,25b                   | 25,15b |
| <b>GNS 26</b>         | 6647,48b                   | 72,50b | 6140,63a                   | 68,71a |
| <b>GNS 27</b>         | 7165,19b                   | 71,22b | 3375,01b                   | 29,18b |
| <b>GNS 28</b>         | 5427,52b                   | 50,11c | 1851,57b                   | 23,34b |
| <b>GNS 29</b>         | 9278,04b                   | 77,09a | 4000,01b                   | 56,09a |
| <b>GNS 32</b>         | 9645,43b                   | 87,48a | 6609,38a                   | 81,55a |
| <b>GNS 33</b>         | 8539,07b                   | 82,15a | 4750,00b                   | 58,07a |
| <b>GNS 34</b>         | 6854,56b                   | 87,59a | 6539,07a                   | 87,20a |
| <b>GNS 35</b>         | 11440,03a                  | 90,23a | 6195,32a                   | 71,72a |
| <b>GNS 37</b>         | 8387,21b                   | 74,54a | 4539,07b                   | 58,62a |
| <b>GNS 38</b>         | 8020,48b                   | 77,23a | 5320,32a                   | 64,93a |
| <b>GNS 39</b>         | 6582,87b                   | 68,99b | 5960,94a                   | 74,59a |
| <b>GNS 41</b>         | 6557,97b                   | 63,46b | 3070,32b                   | 40,19b |
| <b>GNS 42</b>         | 8557,55b                   | 76,16a | 2695,32b                   | 29,59b |
| <b>GNS 44</b>         | 8156,15b                   | 85,00a | 4601,57b                   | 59,20a |
| <b>Médias</b>         | 8746,97B                   | 78,54B | 4686,40A                   | 54,63A |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

espigas comerciais (Tabela 6). Em Ijaci, o híbrido comercial GNZ 2004 teve maior produção (Tabela 6).

Em trabalho de avaliação de 13 cultivares de milho verde na região de Lavras, Paiva Junior (1999) relatou produtividades médias inferiores às obtidas no presente trabalho para as cultivares AG 4051 e AG 1051. Na densidade de 55 mil plantas ha<sup>-1</sup> e 35 mil plantas ha<sup>-1</sup> observaram-se produtividades médias de espigas comerciais de 9.480kg ha<sup>-1</sup> para o híbrido AG 4051 e 8.540kg ha<sup>-1</sup> para o AG 1051 .

Dentre as cultivares experimentais, houve diferença significativa entre os híbridos avaliados nos dois locais. As produtividades de espigas comerciais para as cultivares de melhor desempenho variaram de 9.865kg ha<sup>-1</sup> (GNS 21) a 13.881kg ha<sup>-1</sup> (GNS 20), em Lavras e 5.320kg ha<sup>-1</sup> (GNS 38) a 7.523kg ha<sup>-1</sup> (GNS 02), em Ijaci (Tabela 6).

Considerando os dois grupos de cultivares, percebem-se diferenças significativas apenas no experimento em Lavras, onde a média das cultivares comerciais obteve maior produtividade. No geral, as cultivares experimentais mostraram-se mais estáveis nas duas condições, destacando-se a cultivar experimental GNS 02 que apresentou produtividade semelhante nos dois locais (Tabela 6).

É comum a comercialização de milho verde em espigas a granel. Nesse caso, a maior porcentagem de espigas comerciais por hectare é de fundamental importância.

Considerando a porcentagem de espigas comerciais no experimento de Lavras, não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares comerciais. Entre as cultivares experimentais foram observadas 24 cultivares com maior porcentagem de espigas comerciais. Quando foram comparados os dois grupos, as cultivares comerciais apresentaram maior porcentagem de espigas comerciais em Lavras (Tabela 3).

Menores porcentagens de espigas comerciais ocorreram em Ijaci. Esses resultados refletem os diferentes níveis de estresse que ocorreram em cada experimento (Tabela 6). Nesse local, não houve diferenças significativas entre os grupos de cultivares para essa característica. Já para as cultivares experimentais ocorreram diferenças significativas.

Em Lavras, entre as cultivares comerciais e considerando a porcentagem e a produtividade de espigas comerciais os híbridos AG 4051, AG 1051 e 2C 577 apresentaram melhor desempenho que o GNZ 2004 e, entre as 32 cultivares experimentais, 7 apresentaram desempenho superior (Tabela 6).

Percebeu-se, em Ijaci, que, dentre as cultivares comerciais, o GNZ 2004 superou as demais para as duas características avaliadas. Já entre as cultivares experimentais, quatorze mostraram-se com melhor desempenho para produtividade e porcentagem de espigas comerciais.

#### **4.3 Florescimento masculino e feminino**

Em Lavras, o florescimento masculino ocorreu, em média, aos 72 dias após a semeadura (DAS) e o florescimento feminino aos 76 DAS, enquanto que, em Ijaci, as médias foram de 72 DAS para o florescimento masculino e 74 DAS para o florescimento feminino.

Verifica-se nas Figuras 1 e 2, que as temperaturas médias foram próximas nos dois locais, o que proporcionou as pequenas diferenças no florescimento das plantas. O milho é termossensível, o que favorece alterações no ciclo da cultura quando as plantas ficam expostas a diferentes temperaturas.

Em Lavras, não foram constatadas diferenças significativas no florescimento masculino entre as cultivares comerciais e entre os grupos de cultivares (Tabela 7).

**TABELA 7.** Valores médios de florescimento masculino (FM) e florescimento feminino (FF), para 36 cultivares de milho avaliados em Lavras/MG e Ijaci/MG. UFLA, Lavras – MG, 2005.

| Cultivar comercial    | LAVRAS     |            | IJACI      |            |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | FM ( Dias) | FF ( Dias) | FM ( Dias) | FF ( Dias) |
| <b>GNZ 2004</b>       | 71,50a     | 72,50b     | 71,00b     | 73,00b     |
| <b>AG 4051</b>        | 73,50a     | 78,50a     | 76,00a     | 78,00a     |
| <b>AG 1051</b>        | 73,50a     | 78,50a     | 72,00b     | 73,00b     |
| <b>2C 577</b>         | 69,50a     | 72,50b     | 68,00c     | 70,00c     |
| <b>Médias</b>         | 72,00A     | 75,50A     | 71,75B     | 73,50B     |
| Cultivar experimental | FM ( Dias) | FF ( Dias) | FM ( Dias) | FF ( Dias) |
| <b>GNS 02</b>         | 72,50b     | 74,50b     | 71,00e     | 73,00d     |
| <b>GNS 03</b>         | 75,50a     | 76,50a     | 77,00b     | 79,00b     |
| <b>GNS 04</b>         | 75,00a     | 78,50a     | 73,00d     | 75,00d     |
| <b>GNS 05</b>         | 77,50a     | 79,50a     | 72,00e     | 74,00d     |
| <b>GNS 06</b>         | 77,50a     | 79,50a     | 76,00c     | 78,00c     |
| <b>GNS 07</b>         | 75,00a     | 76,50a     | 82,00a     | 84,00a     |
| <b>GNS 08</b>         | 75,50a     | 76,50a     | 77,50b     | 79,50b     |
| <b>GNS 09</b>         | 73,50b     | 74,50b     | 74,00d     | 76,00d     |
| <b>GNS 11</b>         | 69,50c     | 72,50b     | 68,00f     | 70,00e     |
| <b>GNS 13</b>         | 67,50c     | 69,50c     | 70,50e     | 72,50d     |
| <b>GNS 14</b>         | 64,50c     | 68,50c     | 66,00g     | 68,00e     |
| <b>GNS 16</b>         | 69,50c     | 72,50b     | 71,00e     | 73,00d     |
| <b>GNS 19</b>         | 73,50b     | 75,50b     | 72,00e     | 74,00d     |
| <b>GNS 20</b>         | 73,50b     | 78,50a     | 72,50d     | 74,50d     |
| <b>GNS 21</b>         | 71,50b     | 72,50b     | 71,50e     | 73,50d     |
| <b>GNS 22</b>         | 75,50a     | 79,50a     | 73,50d     | 75,50d     |
| <b>GNS 23</b>         | 71,50b     | 72,50b     | 72,00e     | 74,00d     |
| <b>GNS 24</b>         | 75,50a     | 76,50a     | 77,50b     | 79,50b     |
| <b>GNS 26</b>         | 72,50b     | 74,50b     | 71,50e     | 73,50d     |
| <b>GNS 27</b>         | 69,50c     | 73,50b     | 73,00d     | 74,00d     |
| <b>GNS 28</b>         | 75,50a     | 78,50a     | 73,00d     | 74,00d     |
| <b>GNS 29</b>         | 71,50b     | 72,50b     | 72,00e     | 74,50d     |
| <b>GNS 32</b>         | 69,50c     | 72,50b     | 70,50e     | 72,50d     |
| <b>GNS 33</b>         | 75,50a     | 78,50a     | 71,50e     | 73,50d     |
| <b>GNS 34</b>         | 72,50b     | 78,50a     | 73,00d     | 75,00d     |
| <b>GNS 35</b>         | 79,50a     | 80,50a     | 72,00e     | 74,00d     |
| <b>GNS 37</b>         | 71,50b     | 73,50b     | 70,00e     | 72,00d     |
| <b>GNS 38</b>         | 78,50a     | 79,50a     | 72,00e     | 74,00d     |
| <b>GNS 39</b>         | 72,00b     | 75,50b     | 75,00c     | 77,00c     |
| <b>GNS 41</b>         | 79,50a     | 80,50a     | 75,00c     | 77,00c     |
| <b>GNS 42</b>         | 72,50b     | 73,50b     | 78,50b     | 80,50b     |
| <b>GNS 44</b>         | 79,50a     | 80,50a     | 73,00d     | 75,00d     |
| <b>Médias</b>         | 73,55 A    | 75,81 A    | 73,03 A    | 74,98 A    |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

Em Ijaci, detectaram-se diferenças significativas entre as cultivares experimentais, cultivares comerciais e entre os grupos de cultivares. Foi observado que o híbrido comercial AG 4051 foi mais tardio que os demais híbridos comerciais (Tabela 7). Dentre os experimentais, observou-se que o GNS 07 foi o mais tardio e o GNS 14 o mais precoce.

O produtor de milho verde pode escolher o escalonamento de plantio de áreas na propriedade com cultivares altamente produtivas que tenham ciclos precoces e tardios. Com esse procedimento, o fluxo da produção e comercialização de milho verde será mais constante. Outro tipo de manejo pode ser realizado por meio da utilização de cultivares mais precoces em áreas de produção intensiva com irrigação, pois isso pode diminuir o tempo de ocupação da área pela cultura, favorecendo um retorno mais rápido do capital.

#### **4.4 Altura de planta e de inserção de espiga**

Na produção de milho verde em áreas irrigadas é comum o estabelecimento de contratos de cooperação com indústrias que fazem o enlatamento do milho. Essas indústrias seguem um cronograma rígido de recebimento da matéria-prima, o que exige uso intensivo da área cultivada onde são realizados diversos plantios consecutivos. Nessa situação é comum dar-se preferência por cultivares precoces e de porte reduzido, de tal forma que a incorporação dos restos culturais não prejudique o plantio posterior, possibilitando um maior número de colheitas por ano e por local (Bordallo et al., 2005). Entretanto, quando se pretende utilizar os restos culturais na alimentação de bovinos, deve-se optar por cultivares que produzam mais massa que em geral possuem plantas mais altas e mais tardias (Parentoni et al., 1990).

No experimento realizado em Lavras, as cultivares apresentaram maior altura, tanto de planta quanto de inserção de espiga (Tabela 8).

Fornasieri Filho et al. (1998), em trabalho de avaliação de cultivares de milho verde, encontraram influência de épocas de plantio sobre as alturas da planta e de inserção de espigas. Esses autores têm atribuído às baixas temperaturas os efeitos negativos da época de semeadura sobre algumas características do milho, inclusive sobre a altura de plantas. Entretanto, no presente trabalho, essa influência não ocorreu, haja visto que as temperaturas médias nos dois locais foram semelhantes (Figuras 1 e 2). A melhor distribuição das chuvas ao longo do desenvolvimento da cultura foi um dos fatores que contribuíram para maior altura das plantas em Lavras.

Quando se compara o grupo de cultivares, constata-se que a maior altura obtida foi para os híbridos comerciais nos dois locais avaliados (Tabelas 3 e 4).

Em Lavras, não foram verificadas diferenças significativas entre os híbridos comerciais para altura de plantas e de espigas; já em Ijaci, os híbridos GNZ 2004 e AG 4051 apresentaram plantas mais altas, alcançando 1,85m e 1,96m respectivamente (Tabela 8).

Em Lavras, das 32 cultivares experimentais, 20 apresentaram maior altura de plantas (Tabela 8). Neste local, as 7 cultivares experimentais de maior produtividade de espigas comerciais (Tabela 6) apresentaram também maior altura de plantas (Tabela 8).

Em Ijaci, entre as 14 cultivares experimentais com maior altura das plantas (Tabela 8), 7 estavam entre as que tiveram maior produtividade de espigas comerciais (Tabela 6).

**TABELA 8.** Valores médios de altura de plantas (AP) e altura de inserção de espigas (AE) para 36 cultivares de milho avaliadas em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Cultivar comercial    | LAVRAS   |          | IJACI    |          |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
|                       | AP ( m ) | AE ( m ) | AP ( m ) | AE ( m ) |
| GNZ 2004              | 2,56a    | 1,30a    | 1,85 a   | 0,77 c   |
| AG 4051               | 2,65a    | 1,48a    | 1,96a    | 0,98a    |
| AG 1051               | 2,45a    | 1,47a    | 1,73 b   | 0,91 b   |
| 2C 577                | 2,52a    | 1,31 a   | 1,70b    | 0,67 d   |
| Médias                | 2,54A    | 1,39A    | 1,81 A   | 0,83 A   |
| Cultivar experimental | AP ( m ) | AE ( m ) | AP ( m ) | AE ( m ) |
| GNS 02                | 2,36a    | 1,33a    | 1,61 b   | 0,74b    |
| GNS 03                | 2,38a    | 1,35a    | 1,80a    | 0,89a    |
| GNS 04                | 2,48a    | 1,49a    | 1,85 a   | 0,91 a   |
| GNS 05                | 2,54a    | 1,58a    | 1,59b    | 0,78a    |
| GNS 06                | 2,39a    | 1,43a    | 1,70a    | 0,82a    |
| GNS 07                | 2,50a    | 1,48a    | 1,73 a   | 0,95a    |
| GNS 08                | 2,47a    | 1,48a    | 1,67 a   | 0,91 a   |
| GNS 09                | 2,44a    | 1,42a    | 1,52b    | 0,68b    |
| GNS 11                | 1,90b    | 1,18b    | 1,58b    | 0,68b    |
| GNS 13                | 2,14b    | 1,21 b   | 1,29b    | 0,60b    |
| GNS 14                | 1,97b    | 0,91b    | 1,55b    | 0,63b    |
| GNS 16                | 1,93b    | 0,95b    | 1,48b    | 0,60b    |
| GNS 19                | 2,22b    | 1,10b    | 1,59b    | 0,70b    |
| GNS 20                | 2,33a    | 1,36a    | 1,52b    | 0,63b    |
| GNS 21                | 2,06b    | 1,16b    | 1,66 a   | 0,70b    |
| GNS 22                | 2,34a    | 1,28 a   | 1,75 a   | 0,86a    |
| GNS 23                | 2,30a    | 1,19b    | 1,80a    | 0,81 a   |
| GNS 24                | 2,48a    | 1,35a    | 1,86a    | 0,86a    |
| GNS 26                | 2,54a    | 1,48a    | 1,46b    | 0,56b    |
| GNS 27                | 2,38a    | 1,08b    | 1,64a    | 0,66b    |
| GNS 28                | 2,35a    | 1,21 b   | 1,69a    | 0,77 a   |
| GNS 29                | 2,27a    | 1,17b    | 1,60b    | 0,67b    |
| GNS 32                | 2,31a    | 1,19b    | 1,61 b   | 0,72b    |
| GNS 33                | 2,21b    | 1,21 b   | 1,52b    | 0,68b    |
| GNS 34                | 2,10b    | 1,05b    | 1,56b    | 0,72b    |
| GNS 35                | 2,45a    | 1,45a    | 1,83 a   | 0,79a    |
| GNS 37                | 2,14b    | 1,11 b   | 1,57b    | 0,68b    |
| GNS 38                | 2,13b    | 1,10b    | 1,59b    | 0,66b    |
| GNS 39                | 2,41a    | 1,37a    | 1,69a    | 0,80a    |
| GNS 41                | 2,08b    | 1,16b    | 1,36b    | 0,60b    |
| GNS 42                | 2,41a    | 1,35a    | 1,54b    | 0,66b    |
| GNS 44                | 2,16b    | 1,19b    | 1,67 a   | 0,71 b   |
| Médias                | 2,28 B   | 1,26 B   | 1,62 B   | 0,73 B   |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

#### **4.5 Período de colheita no ponto de milho verde**

A permanência, por longo período, das espigas no ponto de colheita de milho verde é um dos critérios na escolha da cultivar para produção de milho verde, pois essa característica facilita o planejamento das atividades da propriedade. O período de colheita foi determinado pelo número de dias decorridos entre o estágio leitoso dos grãos (início do ponto de milho verde) e o estágio pastoso dos grãos (final do ponto de milho verde).

Foi constatado que o momento da colheita das espigas, assim como o tempo de permanência no campo na fase de grãos leitosos aptos para colheita, variou com a cultivar. O período de colheita no ponto de milho verde (PC) foi de 3 a 12 dias no experimento de Lavras e 4 a 11 dias no experimento de Ijaci (Tabela 9).

Fancelli & Dourado Neto (2004) descrevem o início do estágio pastoso dos grãos, ocorrendo de 8 a 10 dias após o estágio leitoso. Esses valores são semelhantes às médias obtidas no presente trabalho (Tabela 9), entretanto, algumas cultivares apresentaram menor período entre esses dois estádios.

Dentre as cultivares comerciais, o GNZ 2004 apresentou menor período de colheita nos dois locais. É interessante salientar que o GNZ 2004 apresenta grãos do tipo semi-dentado, enquanto que o AG 4051 e o AG 1051 são do tipo dentado.

Segundo Ikuta & Paterniani (1970), existem inúmeras indicações de que cultivares que possuem grãos com endosperma mais duro passam rapidamente do ponto de milho verde (estádio leitoso), enquanto que aquelas com endosperma mais mole, tipo dentado e amiláceo, permanecem mais tempo nesse estágio.

**TABELA 9.** Valores médios para o período de colheita no ponto de milho verde (PC) para 36 cultivares de milho avaliadas em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

|                       | LAVRAS      | IJACI       |
|-----------------------|-------------|-------------|
| Cultivar comercial    | PC ( Dias ) | PC ( Dias ) |
| GNZ 2004              | 7,00b       | 6,00b       |
| AG 4051               | 10,00a      | 9,00a       |
| AG 1051               | 9,00a       | 9,00a       |
| 2C 577                | 9,00a       | 9,00a       |
| Médias                | 8,75A       | 8,25A       |
| Cultivar experimental | PC ( Dias ) | PC ( Dias ) |
| GNS 02                | 5,00d       | 7,00b       |
| GNS 03                | 12,00a      | 11,00a      |
| GNS 04                | 5,00d       | 5,00c       |
| GNS 05                | 7,00c       | 8,00a       |
| GNS 06                | 3,00d       | 4,00c       |
| GNS 07                | 6,00c       | 5,00c       |
| GNS 08                | 4,00d       | 5,00c       |
| GNS 09                | 12,00a      | 10,00a      |
| GNS 11                | 7,00c       | 7,00b       |
| GNS 13                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 14                | 11,00a      | 9,00a       |
| GNS 16                | 8,00c       | 9,00a       |
| GNS 19                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 20                | 8,00c       | 8,00a       |
| GNS 21                | 11,00a      | 10,00a      |
| GNS 22                | 6,00c       | 10,00a      |
| GNS 23                | 9,00b       | 8,00a       |
| GNS 24                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 26                | 7,00c       | 8,00a       |
| GNS 27                | 7,00c       | 8,00a       |
| GNS 28                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 29                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 32                | 9,00b       | 8,00a       |
| GNS 33                | 3,00d       | 4,00c       |
| GNS 34                | 8,00c       | 8,00a       |
| GNS 35                | 11,00a      | 10,00a      |
| GNS 37                | 10,00b      | 9,00a       |
| GNS 38                | 12,00a      | 11,00a      |
| GNS 39                | 7,00c       | 6,00b       |
| GNS 41                | 7,00c       | 7,00b       |
| GNS 42                | 9,00b       | 9,00a       |
| GNS 44                | 6,00c       | 7,00b       |
| Médias                | 8,13B       | 8,00A       |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

Entre os híbridos experimentais, 6 com maior período de colheita no experimento de Lavras, também estavam entre os 22 híbridos de melhor desempenho para essa característica em Ijaci (Tabela 9).

O grupo de cultivares comerciais apresentou maior período de colheita no ponto de milho verde apenas no experimento de Lavras. Em Ijaci, o período de colheita foi semelhante nos dois grupos de cultivares.

#### **4.6 Empalhamento das espigas e cor dos grãos**

O empalhamento adequado das espigas confere maior proteção da espiga evitando sua exposição às adversidades do ambiente. As notas para o empalhamento das espigas e a cor dos grãos variaram em função das cultivares (Tabela 10).

Foi observado que todos os híbridos comerciais apresentaram excelente empalhamento (nota = 1 e 2) em os ambos locais de avaliação (Tabela 10). A maioria dos híbridos experimentais também teve notas baixas para essa característica, o que indica empalhamento adequado das espigas (Tabela 10).

Nos dois locais, o grupo de cultivares comerciais apresentou melhor empalhamento que o grupo de cultivares experimentais.

A aparência do produto destinado à alimentação humana é de fundamental importância para a sua comercialização. A cor dos grãos do milho verde exerce grande influência na aceitação pelo consumidor. De acordo com Pereira Filho et al. (2003), as espigas com grãos de coloração mais clara são preferidas quando o produto é destinado ao consumo de milho verde *in natura*. De acordo com a escala de notas para cor descrita na Figura 3 e utilizada para essa avaliação, foram consideradas as colorações creme (nota = 1) e amarelo-claro (nota = 2) como as de melhor aparência para o comércio *in natura* das espigas.

**TABELA 10.** Valores médios da cor dos grãos (COR) e empalhamento (EMP) para 36 cultivares de milho avaliados em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Cultivar comercial    | LAVRAS      |             | IJACI       |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | EMP (1 - 5) | COR (1 - 5) | EMP (1 - 5) | COR (1 - 5) |
| <b>GNZ 2004</b>       | 2,00a       | 4,00a       | 2,00a       | 4,00a       |
| <b>AG 4051</b>        | 1,00a       | 2,00b       | 2,00a       | 2,00b       |
| <b>AG 1051</b>        | 1,50a       | 2,00b       | 1,50a       | 2,00b       |
| <b>2C 577</b>         | 1,00a       | 3,00a       | 1,00a       | 3,00a       |
| <b>Médias</b>         | 1,38B       | 2,75A       | 1,63B       | 2,75A       |
| Cultivar experimental | EMP (1 - 5) | COR (1 - 5) | EMP (1 - 5) | COR (1 - 5) |
| <b>GNS 02</b>         | 3,00a       | 3,00a       | 2,50a       | 2,00b       |
| <b>GNS 03</b>         | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       |
| <b>GNS 04</b>         | 2,50a       | 3,50a       | 3,00a       | 3,00a       |
| <b>GNS 05</b>         | 2,50a       | 1,00b       | 3,00a       | 1,50b       |
| <b>GNS 06</b>         | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       | 3,50a       |
| <b>GNS 07</b>         | 3,00a       | 2,00b       | 3,00a       | 2,00b       |
| <b>GNS 08</b>         | 1,50b       | 2,00b       | 2,50a       | 2,50b       |
| <b>GNS 09</b>         | 1,00b       | 3,00a       | 2,00b       | 3,00a       |
| <b>GNS 11</b>         | 1,50b       | 1,00b       | 1,00b       | 2,00b       |
| <b>GNS 13</b>         | 1,50b       | 3,00a       | 2,50a       | 2,00b       |
| <b>GNS 14</b>         | 2,00b       | 4,00a       | 2,00b       | 3,50a       |
| <b>GNS 16</b>         | 2,50a       | 3,00a       | 3,00a       | 3,50a       |
| <b>GNS 19</b>         | 1,50b       | 2,00b       | 2,50a       | 1,50b       |
| <b>GNS 20</b>         | 1,50b       | 1,00b       | 2,00b       | 1,50b       |
| <b>GNS 21</b>         | 1,50b       | 2,00b       | 2,00b       | 2,50b       |
| <b>GNS 22</b>         | 2,00b       | 3,00a       | 2,50a       | 2,00b       |
| <b>GNS 23</b>         | 1,00b       | 2,00b       | 2,00b       | 1,50b       |
| <b>GNS 24</b>         | 1,50b       | 3,00a       | 2,00b       | 3,00a       |
| <b>GNS 26</b>         | 2,00b       | 2,00b       | 2,50a       | 3,50a       |
| <b>GNS 27</b>         | 1,50b       | 4,00a       | 2,00b       | 4,00a       |
| <b>GNS 28</b>         | 2,50a       | 3,00a       | 3,00a       | 3,00a       |
| <b>GNS 29</b>         | 3,00a       | 3,00a       | 2,00b       | 3,50a       |
| <b>GNS 32</b>         | 1,50b       | 3,00a       | 2,50a       | 3,00a       |
| <b>GNS 33</b>         | 2,00b       | 3,00a       | 3,00a       | 1,50b       |
| <b>GNS 34</b>         | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       |
| <b>GNS 35</b>         | 2,00b       | 2,00b       | 2,00b       | 1,50b       |
| <b>GNS 37</b>         | 1,50b       | 4,00a       | 1,50b       | 4,00a       |
| <b>GNS 38</b>         | 2,50a       | 3,00a       | 3,00a       | 2,50b       |
| <b>GNS 39</b>         | 1,50b       | 4,00a       | 2,50a       | 3,50a       |
| <b>GNS 41</b>         | 2,00b       | 1,00b       | 2,00b       | 2,50b       |
| <b>GNS 42</b>         | 2,50a       | 2,00b       | 3,00a       | 2,50b       |
| <b>GNS 44</b>         | 3,00a       | 1,00b       | 3,00a       | 1,50b       |
| <b>Médias</b>         | 1,98A       | 2,48A       | 2,36A       | 2,53A       |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

Nos dois locais, a cor dos grãos foi semelhante entre os grupos de cultivares (Tabela 10). Constatou-se também que, entre os híbridos comerciais, o AG1051 e o AG4051 apresentaram as melhores colorações para o comércio de milho verde *in natura*.

As cultivares experimentais de coloração adequada para o comércio do milho verde (notas 1 e 2), melhor desempenho de produtividade, maior porcentagem de espigas comerciais, além da maior altura das plantas, no experimento de Lavras, foram a GNS 03, GNS 20, GNS23 e GNS35 (Tabelas 6, 8 e 10). Em Ijaci, considerando essas mesmas características, as cultivares GNS 23 e GNS 35 merecem destaque.

#### **4.7 Porcentagem de massa**

A porcentagem de massa está associada à quantidade de açúcares e água presente nos grãos em relação à espiga. A massa dos grãos é a parte consumida e utilizada principalmente na elaboração de pratos tradicionais da culinária, como, por exemplo, curau e pamonha.

As médias da porcentagem de massa foram 16% superior nas cultivares colhidas em Lavras, quando comparadas com as de Ijaci (Tabelas 3 e 4). Isto ocorreu, possivelmente, devido a menor eficiência de translocação dos fotoassimilados para os grãos da espiga nas cultivares avaliadas em Ijaci. A eficiência dessa translocação é altamente dependente de água (Magalhães et al., 1998). Em Ijaci, foi observada baixa precipitação pluviométrica no período que correspondeu, aproximadamente de 13 a 18 dias após o florescimento (Figura 2).

Foram observadas diferenças significativas de porcentagem de massa entre as cultivares comerciais, cultivares experimentais e entre os grupos de cultivares comerciais e experimentais, nos dois locais da avaliação (Tabela 11).

**TABELA 11.** Valores médios de porcentagem da massa (MASSA ) para 36 cultivares de milho avaliadas em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

|                       | LAVRAS  | IJACI   |
|-----------------------|---------|---------|
| Cultivar comercial    | MASSA   | MASSA   |
| GNZ 2004              | 43,14 b | 55,48 a |
| AG 4051               | 64,31 a | 36,50 b |
| AG 1051               | 63,45 a | 37,00 b |
| 2C 577                | 56,77 a | 55,48 a |
| Médias                | 56,91 A | 46,12 A |
| Cultivar experimental | MASSA   | MASSA   |
| GNS 02                | 38,60 b | 46,62 a |
| GNS 03                | 45,30 b | 36,97 b |
| GNS 04                | 48,47 a | 51,00 a |
| GNS 05                | 36,15 b | 33,48 b |
| GNS 06                | 56,31 a | 35,86 b |
| GNS 07                | 37,00 b | 36,42 b |
| GNS 08                | 48,91 a | 39,13 b |
| GNS 09                | 56,31 a | 38,04 b |
| GNS 11                | 42,56 b | 16,50 b |
| GNS 13                | 40,44 b | 35,44 b |
| GNS 14                | 55,10 a | 45,86 a |
| GNS 16                | 43,64 b | 39,99 b |
| GNS 19                | 36,00 b | 32,00 b |
| GNS 20                | 45,25 b | 30,50 b |
| GNS 21                | 51,96 a | 47,86 a |
| GNS 22                | 50,58 a | 41,95 a |
| GNS 23                | 56,39 a | 45,75 a |
| GNS 24                | 46,67 b | 32,00 b |
| GNS 26                | 43,95 b | 51,56 a |
| GNS 27                | 44,05 b | 28,00 b |
| GNS 28                | 39,46 b | 35,28 b |
| GNS 29                | 36,32 b | 56,12 a |
| GNS 32                | 43,47 b | 51,05 a |
| GNS 33                | 56,11 a | 53,70 a |
| GNS 34                | 45,15 b | 54,27 a |
| GNS 35                | 58,47 a | 48,00 a |
| GNS 37                | 53,08 a | 51,46 a |
| GNS 38                | 41,37 b | 45,35 a |
| GNS 39                | 48,12 a | 51,70 a |
| GNS 41                | 30,37 b | 27,00 b |
| GNS 42                | 55,94 a | 36,00 b |
| GNS 44                | 51,34 a | 32,78 b |
| Médias                | 46,34 B | 40,86 B |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

Entre os grupos, as cultivares comerciais apresentaram maior porcentagem de massa nos dois ambientes. Entre todas cultivares avaliadas, AG 4051 e AG 1051 foram às únicas com mais de 60% de massa, no experimento de Lavras.

Paiva Junior (1999), avaliando o comportamento das cultivares AG 4051 e AG1051 para essa característica, constatou menores porcentagens de massa em relação aos resultados obtidos neste trabalho. Este autor obteve 49% de massa na cultivar AG4051 e 51% na cultivar AG1051.

No experimento de Ijaci, entre os híbridos comerciais, GNZ 2004 e 2C 577 apresentaram maior porcentagem de massa (Tabela 11). Das 14 cultivares experimentais de melhor desempenho em Lavras, 9 também estavam entre de maior porcentagem de massa quando avaliadas em Ijaci .

#### **4.8 Tempo de comercialização**

A comercialização do milho verde em supermercados é feita, principalmente, em espigas despalhadas embaladas em bandejas com filme plástico de PVC, enquanto que nas feiras livres a comercialização é por meio de espigas empalhadas a granel. Desse modo, é importante que as cultivares tenham maior tempo de comercialização, considerando as duas formas de avaliação.

Em Lavras, foi constatada diferença significativa entre as cultivares comerciais e experimentais apenas no tempo de comercialização em bandejas com filme plástico de PVC (Tabela 12). Resultados semelhantes foram observados por Evensen & Boyer citados por Braz (2002), segundo os quais os tempos de conservação nas embalagens de PVC também foram afetados pela cultivar. Nesse local, considerado a embalagem em bandeja de isopor, destacaram-se as cultivares comerciais AG 4051 e AG 1051. Apesar de não se

observar diferenças entre os dois grupos para essa característica (Tabela 3), algumas cultivares experimentais apresentaram valores médios superiores que as cultivares comerciais. Considerando o tempo de comercialização na palha, não foram constatadas diferenças entre as cultivares comerciais e entre as experimentais.

Entre os grupos de cultivares, não foi observada diferença significativa para a comercialização nas bandejas com filme plástico de PVC e na palha.

Quando foram acondicionadas em embalagens de isopor com filme plástico (PVC), algumas cultivares não apresentaram espigas com enrugamento dos grãos, mas tiveram alterações na cor dos grãos, bem como forte odor, possivelmente devido à fermentação.

Para as cultivares avaliadas em Ijaci, ocorreram diferenças significativas no tempo de comercialização na palha e nas bandejas de isopor com filme plástico apenas entre as cultivares experimentais (Tabela 12).

Neste local, o tempo de comercialização das espigas empalhadas variou de 1,5 dia (GNS 09) a 5,5 dias (GNS 20) (Tabela 11). Resultados semelhantes foram obtidos por Henz et al. (1996) que, avaliando a conservação pós-colheita de espigas de milho verde, observaram tempo de comercialização das espigas empalhadas variando de 3 a 4 dias, quando as mesmas foram mantidas em temperatura ambiente.

As cultivares que apresentam maior tempo de comercialização na palha, possivelmente, possuem melhor empalhamento favorecendo a manutenção da umidade nos grãos e a melhor conservação.

No mesmo local, considerando as bandejas com filme plástico de PVC, a variação foi de 2 dias (GNS 09) a 6,5 dias (GNS 19 e GNS 35). Vale ressaltar que a embalagem com filme plástico de PVC é eficiente na redução de perdas excessivas de matéria fresca das espigas, favorecendo a maior conservação em

**TABELA 12.** Valores médios do tempo de comercialização na palha (PALHA) e em bandejas de isopor com plástico (PVC) para 36 cultivares de milho avaliados em Lavras, MG e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Cultivar comercial    | LAVRAS       |                | IJACI        |                |
|-----------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|                       | PVC ( Dias ) | PALHA ( Dias ) | PVC ( Dias ) | PALHA ( Dias ) |
| <b>GNZ 2004</b>       | 2,00c        | 2,00a          | 4,50a        | 3,00A          |
| <b>AG 4051</b>        | 5,00a        | 3,50a          | 5,50a        | 3,50A          |
| <b>AG 1051</b>        | 6,50a        | 3,50a          | 5,00a        | 3,00A          |
| <b>2C 577</b>         | 4,00b        | 3,50a          | 4,50a        | 3,00a          |
| <b>Médias</b>         | 4,38A        | 3,13A          | 4,88A        | 3,13A          |
| Cultivar experimental | PVC ( Dias ) | PALHA ( Dias ) | PVC ( Dias ) | PALHA ( Dias ) |
| <b>GNS 02</b>         | 4,00b        | 3,00a          | 4,00b        | 3,00b          |
| <b>GNS 03</b>         | 6,50a        | 3,50a          | 5,50a        | 4,00a          |
| <b>GNS 04</b>         | 5,50a        | 3,50a          | 4,00b        | 3,00b          |
| <b>GNS 05</b>         | 5,50a        | 2,00a          | 6,00a        | 3,00b          |
| <b>GNS 06</b>         | 6,00a        | 3,50a          | 5,50a        | 3,00b          |
| <b>GNS 07</b>         | 5,50a        | 2,00a          | 4,00b        | 3,00b          |
| <b>GNS 08</b>         | 5,50a        | 2,00a          | 4,50b        | 2,50b          |
| <b>GNS 09</b>         | 4,50b        | 3,00a          | 2,00b        | 1,50b          |
| <b>GNS 11</b>         | 2,00c        | 2,00a          | 4,50b        | 3,00b          |
| <b>GNS 13</b>         | 2,00c        | 2,00a          | 5,00a        | 3,00b          |
| <b>GNS 14</b>         | 4,00b        | 2,50a          | 4,50b        | 2,00b          |
| <b>GNS 16</b>         | 4,00b        | 2,00a          | 4,50b        | 3,50b          |
| <b>GNS 19</b>         | 6,00a        | 2,00a          | 6,50a        | 4,00a          |
| <b>GNS 20</b>         | 6,50a        | 3,50a          | 6,50a        | 5,50a          |
| <b>GNS 21</b>         | 4,50b        | 3,00a          | 5,50a        | 3,50b          |
| <b>GNS 22</b>         | 6,00a        | 3,00a          | 6,00a        | 3,00b          |
| <b>GNS 23</b>         | 6,00a        | 3,00a          | 5,00a        | 3,50b          |
| <b>GNS 24</b>         | 4,00b        | 2,50a          | 5,50a        | 3,00b          |
| <b>GNS 26</b>         | 4,00b        | 2,50a          | 4,00b        | 2,50b          |
| <b>GNS 27</b>         | 2,00c        | 2,00a          | 5,00a        | 3,00b          |
| <b>GNS 28</b>         | 4,00b        | 2,00a          | 4,50b        | 3,00b          |
| <b>GNS 29</b>         | 2,00c        | 2,00a          | 3,50b        | 2,00b          |
| <b>GNS 32</b>         | 4,00b        | 2,50a          | 5,00a        | 3,00b          |
| <b>GNS 33</b>         | 5,00a        | 2,50a          | 5,50a        | 4,50a          |
| <b>GNS 34</b>         | 6,00a        | 2,50a          | 4,00b        | 4,50a          |
| <b>GNS 35</b>         | 7,50a        | 3,50a          | 6,50a        | 3,00b          |
| <b>GNS 37</b>         | 2,50c        | 2,50a          | 4,00b        | 2,50b          |
| <b>GNS 38</b>         | 3,50b        | 2,50a          | 4,00b        | 4,00a          |
| <b>GNS 39</b>         | 4,00b        | 2,00a          | 4,50b        | 2,50b          |
| <b>GNS 41</b>         | 5,50a        | 2,50a          | 6,00a        | 4,50a          |
| <b>GNS 42</b>         | 6,00a        | 2,00a          | 6,00a        | 4,50a          |
| <b>GNS 44</b>         | 6,00a        | 2,50a          | 5,50a        | 3,00b          |
| <b>Médias</b>         | 4,69A        | 2,55A          | 4,91A        | 3,23A          |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna entre as cultivares comerciais e entre as cultivares experimentais não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre os grupos de cultivares na coluna não diferem entre si, pelo teste F do contraste, a 5% de probabilidade.

pós-colheita (Henz et al., 1996). Entre as cultivares experimentais, 17 foram superiores para essa característica, dentre elas a GNS 23 e GNS 35, que na maioria das características avaliadas também estavam entre as de melhor desempenho.

#### **4.9 Análise de correlação entre características**

Quando existe interesse em analisar o grau de associação entre dois conjuntos de *scores* referentes a um grupo de indivíduos, utiliza-se a correlação. O coeficiente de correlação, por si só, representa apenas o grau de associatividade entre as variáveis em estudo. Por isso, são necessárias as provas de significância sobre o coeficiente calculado.

De acordo com Morais (2001), a medida usual de correlação é o coeficiente ( $r$ ) de correlação de Pearson. Este cálculo estatístico exige mensuração dos *scores* no nível de intervalos equiespaçados. Correlações significativas e positivas indicam que o aumento de uma determinada característica proporciona também o aumento de outra característica.

Dessa forma, com a análise de correlação linear, pode-se decidir pela redução do número de características avaliadas em experimentos futuros com milho verde, uma vez observada grande dependência entre uma variável e outra. A relação entre duas variáveis é perfeita quando o valor de  $r$  for igual a  $-1$  (o aumento de uma característica implica a diminuição da outra) ou  $+1$  (o aumento de uma característica implica o aumento da outra).

Os coeficientes de correlação de Pearson, considerando todas as possíveis combinações duas a duas das principais características avaliadas nos dois experimentos, estão apresentados na Tabela 13.

Foram constatadas correlações positivas e altamente significativas, como, por exemplo, entre o peso de espigas empalhadas com o peso de espigas

comerciais, altura de plantas e altura de inserção de espigas. Resultados semelhantes foram obtidos por Paiva Junior (1999) que, na avaliação de 13 cultivares comerciais para a produção de milho verde, observou correlações positivas e altamente significativas entre o peso de espigas empalhadas e o peso de espigas comerciais.

A avaliação da produtividade de espigas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) seria suficiente para inferir sobre os resultados de produtividades de espigas comerciais, uma vez que ocorreu correlação alta e significativa entre essas duas características. Em trabalho de avaliação de cultivares para milho verde, diversos autores (Oliveira et al., 1987; Paiva Junior, 1999) também relataram correlações positivas e altamente significativas e o peso de espigas empalhadas com o peso de espigas comerciais.

A cor dos grãos apresentou correlação negativa e significativa com o maior tempo de comercialização na embalagem de isopor com filme plástico e maior tempo de comercialização na palha, ou seja, as cultivares de coloração mais clara dos grãos apresentaram maior tempo de comercialização (Tabela 13).

Observou-se correlação alta e significativa entre a altura de planta com a produtividade de espigas empalhadas, produtividade de espigas comerciais, porcentagem de espigas comerciais e porcentagem de massa, indicando, assim, que quanto maior a altura da planta, maiores serão essas outras características. Bordallo et al. (2005) avaliam, por meio de correlação, o grau de associação de caracteres agrônômicos visando à produção de milho verde e concluíram que também houve correlação positiva entre a altura de plantas e o peso médio e o comprimento médio das espigas, indicando que a seleção para plantas altas implicará em espigas maiores e mais pesadas.

Nos ensaios de cultivares para a produção de milho verde, geralmente é avaliado um grande número de características. As correlações positivas entre o peso de espigas empalhadas com o peso de espigas comerciais permitem a

redução do número de características a serem avaliadas, pois não seria necessário despalar as espigas e avaliar o diâmetro e o comprimento daquelas com padrão comercial. Sendo assim, as cultivares com maior produtividade de espigas empalhadas e de coloração creme ou amarelo-claro poderia ser o principal critério de avaliação de cultivares para a produção de milho verde.

**TABELA 13.** Correlações de Pearson envolvendo o peso de espigas empalhadas (PEE), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), porcentagem de espigas comerciais (%EC), peso de espigas comerciais (PEC), tempo de comercialização nas embalagens de isopor com filme plástico (PVC), tempo de comercialização na própria palha (PALHA), período de colheita (PC), porcentagem de massa (MASSA), cor dos grãos (COR), altura de plantas (AP) e altura de inserção de espigas (AE), considerando os híbridos avaliados em Lavras e Ijaci, MG. UFLA, Lavras, MG, 2005.

|              | FM                  | FF                  | %EC                | PEC                 | PVC                | PALHA              | PC                  | MASSA               | COR                 | AP                  | AE                  |
|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>PEE</b>   | -0,19 <sup>ns</sup> | -0,19 <sup>ns</sup> | 0,15 <sup>ns</sup> | 0,72 **             | 0,23 <sup>ns</sup> | 0,30 <sup>ns</sup> | 0,29 <sup>ns</sup>  | 0,24 <sup>ns</sup>  | -0,22 <sup>ns</sup> | 0,52 **             | 0,41 **             |
| <b>FM</b>    |                     | 0,97 **             | 0,08 <sup>ns</sup> | -0,16 <sup>ns</sup> | 0,52 **            | 0,26 <sup>ns</sup> | -0,23 <sup>ns</sup> | -0,22 <sup>ns</sup> | -0,40 *             | -0,23 <sup>ns</sup> | -0,16 <sup>ns</sup> |
| <b>FF</b>    |                     |                     | 0,09 <sup>ns</sup> | -0,14 <sup>ns</sup> | 0,56 **            | 0,35 *             | -0,27 <sup>ns</sup> | -0,18 <sup>ns</sup> | -0,42 *             | -0,22 <sup>ns</sup> | -0,14 <sup>ns</sup> |
| <b>(%)EC</b> |                     |                     |                    | 0,61 **             | 0,22 <sup>ns</sup> | 0,09 <sup>ns</sup> | -0,23 <sup>ns</sup> | 0,45 **             | -0,10 <sup>ns</sup> | 0,69 **             | 0,72 **             |
| <b>PEC</b>   |                     |                     |                    |                     | 0,22 *             | 0,33 *             | 0,08 <sup>ns</sup>  | 0,43 **             | -0,24 <sup>ns</sup> | 0,69 **             | 0,64 **             |
| <b>PVC</b>   |                     |                     |                    |                     |                    | 0,66 **            | -0,07 <sup>ns</sup> | -0,02 <sup>ns</sup> | -0,68 **            | 0,12 <sup>ns</sup>  | 0,12 <sup>ns</sup>  |
| <b>PALHA</b> |                     |                     |                    |                     |                    |                    | 0,03 <sup>ns</sup>  | 0,08 <sup>ns</sup>  | -0,51 **            | 0,18 <sup>ns</sup>  | 0,12 <sup>ns</sup>  |
| <b>PC</b>    |                     |                     |                    |                     |                    |                    |                     | 0,04 <sup>ns</sup>  | 0,04 <sup>ns</sup>  | 0,03 <sup>ns</sup>  | 0,01 <sup>ns</sup>  |
| <b>MASSA</b> |                     |                     |                    |                     |                    |                    |                     |                     | 0,34 *              | 0,46 **             | 0,48 **             |
| <b>COR</b>   |                     |                     |                    |                     |                    |                    |                     |                     |                     | -0,04 <sup>ns</sup> | 0,02 <sup>ns</sup>  |
| <b>AP</b>    |                     |                     |                    |                     |                    |                    |                     |                     |                     |                     | 0,98 **             |

\* : significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t.

\*\* : significativo, a 1% de probabilidade pelo teste t.

<sup>ns</sup> : Não significativo.

#### 4.10 Análise de correlação de Spearman

O coeficiente de correlação de Spearman é um método não paramétrico utilizado como teste estatístico para avaliar a independência entre duas variáveis aleatórias. A presença de interações entre cultivares x ambientes pode ser realçada por meio do estudo das correlações fenotípicas (coeficiente de correlação de Spearman) entre as características avaliadas nos dois locais.

A correlação positiva e significativa indica que a classificação das cultivares foi semelhante nos dois locais, enquanto que a correlação negativa e significativa indica que a classificação das cultivares foi diferente.

Observaram-se nas cultivares comerciais, que das treze características avaliadas, duas correlações foram significativas e positiva e uma significativa e negativa. A coloração dos grãos e o período de colheita foram menos influenciados pelo ambiente devido os valores positivos e significativos das correlações (Tabela 14). Para a produtividade de espigas comerciais detectou-se alteração na classificação das cultivares de um local para outro ( $r = -0,92^{**}$ ), evidenciando que a interação cultivares x locais para essa característica foi de grande magnitude. (Tabela 14).

Considerando as cultivares experimentais, nas características de altura de plantas, altura de inserção das espigas, peso das espigas empalhadas, florescimento masculino, florescimento feminino, período de colheita e coloração dos grãos, elas apresentaram classificação semelhante nos dois locais. Isto pode ser evidenciado pela correlação positiva e significativa entre os dois locais para essas características (Tabela 15).

Entre as características para as quais a correlação foi positiva, verificou-se que o período de colheita foi menos influenciado pela alteração do ambiente, pois a correlação ( $r = 0,73^{**}$ ) foi maior para essa característica (Tabela 15).

**TABELA 14.** Coeficiente de correlação de Spearman para as cultivares comerciais entre os diferentes experimentos para as características altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AE), peso de espigas empalhadas (PEE), porcentagem de espigas comerciais (%EC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), tempo de comercialização nas embalagens de filme plástico (PVC), tempo de comercialização das espigas empalhadas (PALHA), porcentagem de massa (MASSA), período de colheita no ponto de milho verde (PC), empalhamento (EMP) e cor dos grãos (COR). UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Características | LAVRAS X IJACI      |
|-----------------|---------------------|
| AP              | 0,89 <sup>ns</sup>  |
| AE              | 0,38 <sup>ns</sup>  |
| PEE             | -0,09 <sup>ns</sup> |
| %EC             | -0,82 <sup>ns</sup> |
| PEC             | -0,92*              |
| FM              | 0,87 <sup>ns</sup>  |
| FF              | 0,70 <sup>ns</sup>  |
| PVC             | 0,62 <sup>ns</sup>  |
| PALHA           | 0,33 <sup>ns</sup>  |
| MASSA           | -0,82 <sup>ns</sup> |
| PC              | 0,85**              |
| EMP             | 0,45 <sup>ns</sup>  |
| COR             | 0,99**              |

\* : significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t.

\*\* : significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t.

<sup>ns</sup> : Não significativo.

**TABELA 15.** Coeficiente de correlação de Spearman para as cultivares experimentais entre os diferentes experimentos para as características de altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AE), peso de espigas empalhadas (PEE), porcentagem de espigas comerciais (%EC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), tempo de comercialização nas embalagens de filme plástico (PVC), tempo de comercialização das espigas empalhadas (PALHA), porcentagem de massa (MASSA), período de colheita no ponto de milho verde (PC), empalhamento (EMP) e cor dos grãos (COR). UFLA, Lavras, MG, 2005.

| Características | LAVRAS X IJACI      |
|-----------------|---------------------|
| AP              | 0,46**              |
| AE              | 0,54**              |
| PEE             | 0,56**              |
| %EC             | -0,02 <sup>ns</sup> |
| PEC             | 0,26 <sup>ns</sup>  |
| FM              | 0,49**              |
| FF              | 0,39*               |
| PVC             | 0,51 <sup>ns</sup>  |
| PALHA           | 0,17 <sup>ns</sup>  |
| MASSA           | 0,29 <sup>ns</sup>  |
| PC              | 0,73**              |
| EMP             | 0,57 <sup>ns</sup>  |
| COR             | 0,65**              |

\* : significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t.

\*\* : significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t.

<sup>ns</sup> : Não significativo.

## 5 CONCLUSÕES

- Entre os materiais avaliados, há híbridos experimentais promissores com desempenho superior a híbridos comerciais amplamente utilizados no Brasil para a produção de milho verde.
- No experimento de Lavras, os híbridos AG 1051, AG 4051, GNS 03, GNS 23 e GNS 35 foram os mais promissores para a produção de milho verde, considerando o conjunto das características avaliadas.
- Considerando todas as características avaliadas no experimento conduzido em Ijaci, os híbridos experimentais GNS 02, GNS 23 e GNS 35 foram superiores aos demais híbridos avaliados.
- É possível reduzir o número de características avaliadas em experimentos com milho verde, uma vez que existem associações entre as principais características geralmente avaliadas para essa finalidade. A produtividade de espigas empalhadas e a cor creme ou amarelo-claro dos grãos são características imprescindíveis nessa avaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIDATA. **Sistema de informações do agribusiness de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2005. Disponível em: <<http://agridata.mg.gov.br>>. Acesso em: 22 ago. 2005.

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotypes environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, n. 5, p. 503-508, Sept./Oct. 1964.

ARAÚJO, P. C.; PERIN, A.; MACHADO, A. T.; ALMEIDA, D. L. Avaliação de diferentes variedades de milho para o estágio de “verde” em sistemas orgânicos de produção. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO: a inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados, 23., 2000, Uberlândia, MG. **Resumos...** Uberlândia, MG, 2000.

BERGONCI, J. I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A. O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 7, p. 949-956, jul. 2001.

BORDALLO, P. N.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; GABRIEL, A. P. C. Análise dialéctica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agronômicos e proteína total. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 123-127, jan./mar. 2005.

BOTTINI, P. R.; TSUNECHIRO, A.; COSTA, F. A. G. Viabilidade da produção de milho verde na safrinha. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 49-54, mar. 1995.

BRAZ, R. F. **Conservação pós- colheita de espigas de milho verde em função do cultivar, da temperatura e da forma de acondicionamento**. 202. 51 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO - CIMMYT. **Managing trials and reporting data for CIMMYT's international: maize testing program**. México, 1985. 20 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

COSTA, A. F. S. **Influência das condições climáticas no crescimento e desenvolvimento de plantas de milho (*Zea mays* L.), avaliadas em diferentes épocas de plantio.** 1994. 109 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

COUTER, J. W.; RHODES, A. M.; GARWOOD, D. L.; MOSELY, P. R. **Classification of vegetable corns.** *HortScience*, Alexandria, v. 23, n. 3, p. 449-450, June 1988.

CRUZ, C. D. **Programa genes:** aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 1997. 442 p.

EMBRAPA. **O cultivo do milho verde.** Brasília DF: Embrapa Informação tecnológica, 2003.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: \_\_\_\_\_. **Produção de milho.** Guaíba: Agropecuária, 2004. p. 30-45.

FERNANDES, J. C.; OLIVEIRA, L. A. A. **Aspectos do mercado atacadista do milho verde na Ceasa-RJ.** Niterói: PESAGRO-RIO, 1985. 4 p. (PESAGRO-RIO. Comunicado técnico, 147).

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós colheita de água em produtos hortícolas.** Viçosa, UFV, 1997. 29 p

FORNASIERI FILHO, D.; CASTELLANE, P. D.; DECARO, S. Competição de cultivares de milho doce. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 6, n. 1, p. 20-22, maio 1988.

FORSTHOFER, E. L.; SILVA de, P. R. F.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L.; SUHRE, E.; RAMBO, L. Desenvolvimento fenológico e agrônomico de três híbridos de milho em três épocas de semeadura. *Ciência Rural*, Santa Maria. v. 34, n. 5, set./out. 2004.

GERAGE, A. G.; BIANCO, R.; NAZARENO, N. R. X.; GOMES, J.; OLIVEIRA, E. L.; KARAZAVA, M. **Avaliação estadual de cultivares de milho.** Londrina: IAPAR, 1984. 31 p. (Informe de Pesquisa, 55).

HENZ, G. P.; NOOSA, G. B. de A.; MENDONÇA, N. D. Conservação pós-colheita de espigas de milho verde cv. AG519. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 200/201, p. 34-140, 1999. Suplemento.

HONÓRIO, S. L.; ABRAHÃO, R. F. Pós-colheita, qualidade, embalagem e comercialização de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 34-140, 1999

ISHIMURA, I.; YANAI, K.; SAWAZAKI, E.; NODA, M. Avaliação de cultivares de milho verde em Pariquera-Açú. **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 1, p. 95-105, 1986.

IKUTA, H.; PATERNIANI, E. **Programa de milho verde**: relatório científico da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”. Piracicaba, 1970. v. 4, p. 58-61.

KAYS, E. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI Book, 1991. 532 p.

LOZADA, B. I.; ANGELOCCI, L. R. Efeito da temperatura do ar e da disponibilidade hídrica do solo na duração de subperíodos e na produtividade de um híbrido de milho. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 37-43, 1999.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; OLIVEIRA, A. C. Efeito do quebraamento do colmo no rendimento de grãos de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 22, n. 3, p. 279-289, jul./set. 1998.

MARCOS, S. K.; HONORIO, L.; JORGES, J. T.; AVELAR, J. A. Influência do resfriamento e do ambiente de armazenamento e da embalagem sobre o comportamento pós colheita do milho verde. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 41-44, 1999.

MATOS, M. J. F.; TAVARES, S. A.; TAVARES, S. A.; SANTOS, F. F.; MELO, M. F. L. ; ANA, M. M. Milho verde. **Correio Brasiliense**, Brasília, 8 abr. 2000.

MATZENAUER, R. **Modelos agrometeorológicos para estimativa do rendimento de milho, em função da disponibilidade hídrica no Estado do Rio Grande do Sul**. 1994. 172 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MIRANDA FILHO, J. B. Melhoramento do milho visando à tolerância ao frio. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO 'SAFRINHA', 3., 1995, Assis. **Resumos... Assis**: IAC/SEAB, 1995. p. 49 -58.

MORAIS, A. R. **Estatística experimental**: uma introdução aos delineamentos e Análise dos experimentos. Lavras: UFLA, 2001. 197 p.

NOLDIN, J. A. **Rendimento de grãos, componentes de rendimento e outras características de planta de três cultivares de milho em duas épocas de semeadura**. 1985. 134 p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLIVEIRA, L. A. A. de.; GROSZMAN, A.; COSTA, R. A. da. Caracteres da espiga de cultivares de milho no estágio verde. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 6, p. 587-592, jun. 1987.

PAIVA JUNIOR, M. C. **Desempenho de cultivares para produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura**. 1999. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G.; MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; BOAS, G. L. V. Milho doce. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 17-22, 1990.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: **O cultivo do milho verde**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2003. p. 17-30

SAWAZAKI, E.; ISHIMURA, I.; ROSSETO, C. J.; MAEDA, J. A.; SÁES, L. A. Milho verde: avaliação da resistência à lagarta da espiga, da espessura do pericarpo e outras características agrônômicas. **Bragantia**, Campinas, v. 49 n. 2, p. 241-251, 1990.

SILVA, A. C. D. **Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de cultivares de milho (Zea Mays L.) em duas densidades de plantio e em dez ambientes, na Zona da mata de Minas Gerais**. 1991. 78 p. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento de plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, G. Milho verde: corrida até a freguesia. **Globo Rural**, São Paulo, v. 9, n. 104, p. 57-62, jun. 1994.

SOUZA, F. R. S. **Estabilidade de cultivares de milho (Zea mays L.) em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais**. 1989. 64 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**. 2. ed. New york: McGraw Hill, 1980. 633 p.