



**DESEMPENHO DE CULTIVARES PARA A
PRODUÇÃO DE MILHO VERDE EM
DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

MILTON CARNEIRO DE PAIVA JUNIOR

1999

1

L

~~1~~

1

1

1

MILTON CARNEIRO DE PAIVA JUNIOR

**DESEMPENHO DE CULTIVARES PARA A PRODUÇÃO DE
MILHO VERDE EM DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

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
1999

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

Paiva Junior, Milton Carneiro de

Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidade de semeadura / Milton Carneiro de Paiva Junior. -- Lavras : UFLA, 1999. 66 p. : il.

Orientador: Renzo Garcia Von Pinho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Milho verde. 2. Época. 3. Densidade. 4. Cultivar. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título

CDD-633.15

MILTON CARNEIRO DE PAIVA JUNIOR

**DESEMPENHO DE CULTIVARES PARA A PRODUÇÃO DE
MILHO VERDE EM DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE
SEMEADURA**

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 16 de Agosto de 1999.

Prof. Dr. João Batista Donizeti Corrêa / DAG/UFLA

Eng. Agr^o MSc. Dimas A. Del Bosco Cardoso / SEMENTES MONSANTO



**Prof. Dr. Renzo Garcia Von Pinho
Universidade Federal de Lavras
(Orientador)**

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir vencer mais uma etapa;

À CAPES, pela concessão da bolsa;.

Ao professor Dr. Renzo Garcia Von Pinho, pelo excelente exemplo como professor, pesquisador e amigo;

Aos colegas e amigos pertencentes ao Núcleo de Estudos em Milho do departamento de Agricultura;

Aos amigos Max Whendell, Marcos Vinicius, Carlos Manoel companheiros de república e a auxiliadora; aos colegas José Hortêncio, Alan, Renato e as colegas da APG;

Aos funcionários do departamento, de Agricultura pela amizade e imensa colaboração;

Às empresas de pesquisa e sementes (MONSANTO, AGROMEN, CARGILL, COLORADO, DINAMILHO e ZENECA), por terem concedido o material genético para condução dos experimentos;

Aos meus familiares, com amor e carinho pelo enorme apoio durante toda essa etapa de minha vida.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Milho verde	3
2.2 Densidade de semeadura	7
2.3 Época de semeadura	10
2.4 Interação cultivares x épocas de semeadura	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Local e cultivares utilizadas	15
3.2 Experimentos	15
3.3 Densidade de semeadura	17
3.4 Delineamento experimental	17
3.5 Condução do experimento	17
3.6 Características agronômicas avaliadas	19
3.7 Análise estatística	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Peso de espigas empalhadas	27
4.2 Peso de espigas comerciais	32
4.3 Porcentagem de espigas comerciais	34
4.4 Diâmetro de espigas comerciais	36
4.5 Comprimento de espigas comerciais	38

4.6 Porcentagem de massa	40
4.7 Tempo de comercialização	41
4.8 Florescimento masculino e florescimento feminino	45
4.9 Altura de planta e altura de inserção de espiga	46
4.10 Análise de correlação linear	48
5 CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	60

RESUMO

PAIVA JUNIOR, M. C. de Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura. Lavras: UFLA, 1999, 66p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)*

Com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica para a produção de milho verde no município de Lavras, MG, foram avaliadas treze cultivares de milho em três épocas de semeadura (duas no verão e uma na safrinha). Foram avaliadas as características de peso de espigas empalhadas, peso de espigas comerciais, porcentagem de espigas comerciais, diâmetro de espigas comerciais, comprimento de espigas comerciais, porcentagem de massa, tempo de comercialização, florescimento masculino, florescimento feminino, altura de planta e altura de inserção de espiga. Foram constatadas diferenças significativas para época de semeadura, cultivares e para a interação época x cultivares para todas as características avaliadas. Para densidade de semeadura, de modo geral, houve diferença significativa para a maioria das características avaliadas. Dentre as duas densidades de semeadura avaliadas, a de 55.000 plantas/ha é a mais recomendada para a produção de milho verde por proporcionar maiores produtividades de espigas comerciais. As cultivares, de uma maneira geral, apresentaram desempenhos semelhantes nos experimentos instalados no verão, mostrando que a magnitude das interações observadas entre épocas x cultivares foram, principalmente, devido ao experimento conduzido na safrinha. De uma maneira geral, as cultivares AGx-1791, AG-4051 e DINA-170 se mostraram as mais promissoras para a região por se destacarem nas principais características avaliadas para a produção de milho verde independentemente da época e da densidade de semeadura utilizada. Foi constatada a viabilidade técnica para a produção do milho verde no município de Lavras.

* Comitê Orientador: Renzo Garcia Von Pinho – UFLA (Orientador), Augusto Ramalho de Moraes – UFLA.

ABSTRACT

PAIVA JUNIOR, M. C de. Performance of green corn cultivars for different plant density and seasons. Lavras: UFLA, 1999, 66p. (Dissertation – Master in Fitotecnia)*

Aiming the technical evaluation of green corn production in Lavras, state of Minas Gerais, 13 corn hybrids were evaluated at 3 different planting times (2 in the summer and 1 in the fall). The characteristics evaluated were: husked ears weight, commercial ears weight, percentage of commercial ears, diameter of commercial ears, length of commercial ears, percentage of mass, commercialization time, male and female flowering, plant height and ear insertion heigth. Significant differences were found for planting time, for hybrids, and for the interaction: planting time x hybrids for all characteristics evaluated. For stand, there were significant differences for most characteristics evaluated. Of the 2 stands evaluated in this trial, 55.000 plants/ha is the most recommended for green corn production because it allowed better yield of comercial ears. Overall, the hybrids had the same performance in the summer trials, showing that the observed interactions between planting time x hybrids were mainly because of the results in the fall trials. Overall, the hybrids AG-1791, AG-4051 and DINA-170 show to be the most promising for the region because of their outstanding performance for the main evaluated characteristics for green corn production independent of planting time and stand. It's confirmed that green corn production is technically viable in Lavras.

* Guidance Committee: Renzo Garcia Von Pinho – UFLA (Major Professor),
Augusto Ramalho de Moraes – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de milho no município de Lavras é feito principalmente por pequenos produtores, na maioria em áreas inferiores a vinte hectares. A maior parte do milho produzido é utilizado na bovinocultura de leite, para a produção de silagem. Entretanto, nos últimos anos, a produção de milho destinada para outros fins, incluindo a produção de milho verde, tem aumentado consideravelmente.

Segundo as empresas produtoras de sementes híbridas, a área plantada com milho verde no Brasil é de aproximadamente 28.000 ha (Bottini, Tsunehiro e Costa, 1995). No estado de Minas Gerais, considerando a média dos anos de 1997 e 1998, são comercializadas, anualmente, nas CEASA-MG (Centrais de Abastecimento de Minas Gerais SA), cerca de 19.000 toneladas de milho verde, com preço médio de R\$0,23 por quilo do produto (Agridata, 1999). Especificamente no município de Lavras, não existem dados sobre a área plantada, por esta ser bastante reduzida, mas sabe-se que grande parte do milho verde consumido é proveniente de outras localidades. A cidade consome mensalmente cerca de 9.000 quilos de espigas de milho verde despalhadas.

A opção pelo plantio de milho e sua comercialização no estágio verde na região é interessante, uma vez que Lavras localiza-se próximo aos grandes centros consumidores deste produto, o que facilita o escoamento da produção. Assim, o cultivo de milho verde no município possibilitaria uma maior lucratividade com a cultura, pois o milho vendido verde tem maior valor de comercialização quando comparado com o milho destinado para grãos. Outro fato importante é que a produção de milho verde absorve principalmente mão de obra familiar, o que contribuiria para a geração de empregos em pequenas e

médias propriedades, principalmente na época da colheita, que é realizada de forma manual.

O milho consumido no estágio de grão leitoso ou pastoso (milho verde) tem sido produzido com o uso de cultivares comuns de endosperma normal. Desta forma, são encontradas grandes variações nas texturas dos grãos comercializados. Isto mostra que, de uma maneira geral, os produtores têm pouco conhecimento sobre a existência de cultivares desenvolvidas especificamente para esse fim, com características mais atrativas para o consumidor.

As pesquisas relacionadas ao desenvolvimento e a avaliação de cultivares para a produção de milho verde são muito escassas, ficando restritas quase exclusivamente às firmas produtoras de sementes híbridas. Especificamente na região de Lavras, não foi realizado, até o momento, nenhum estudo sobre a viabilidade da produção de milho para a comercialização no estágio verde.

Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação de cultivares para a produção de milho no estágio verde em duas densidades e três épocas distintas de semeadura, no município de Lavras, MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Milho verde

INTRODUÇÃO

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 (Agrianual, 1999). Do total produzido, cerca de 70% são destinados à alimentação animal, utilizados principalmente para a fabricação de rações. Contudo, deve-se considerar o milho que é utilizado na alimentação humana, o qual pode ser obtido no estágio verde de maturação e consumido diretamente 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, Pommer e Ishimura, 1979). Pode ainda ser industrializado, sendo consumido na forma de milho verde enlatado. O grão maduro de milho também pode ser utilizado na alimentação humana após ser processado industrialmente para obtenção de inúmeros derivados, que vão desde a farinha de milho comum a outros produtos mais complexos como os derivados do amido.

No Brasil, a produtividade da cultura varia de 9 a 15 toneladas de espigas empalhadas por hectare. A colheita varia com a época de semeadura, sendo que, no verão, é feita a partir de 90 dias após o plantio e, a partir de março, o ciclo se alonga, com a colheita sendo realizada com mais de 120 dias (Couto e Costa, citados por Pereira Filho, Oliveira e Cruz, 1998).

Na culinária do milho verde são empregados grãos colhidos com o teor de umidade em torno de 70 a 80%, ou seja, entre as fases leitosa e pastosa de maturação do grão (Sawazaki, Pommer e Ishimura, 1979).

(COLHEITA)

COLHEITA

Fatores como rápido processo de maturação do grão e alta perecibilidade do produto colhido fazem com que o milho verde tenha seu consumo "in natura" restrito às imediações das regiões produtoras e em curto intervalo de tempo, normalmente três a quatro meses por ano (Rosenthal, 1988). Isso eleva os preços do produto nas demais épocas do ano, chegando a atingir até US\$0,17 por quilo de espigas empalhadas nos meses de setembro e outubro (Agriannual, 1999).

Nos Estados Unidos, o milho consumindo tanto "in natura", quanto industrializado (milho enlatado), é proveniente de um tipo especial de milho, conhecido como milho doce. Esse tipo de milho apresenta genes que modificam o endosperma, aumentando o teor de sacarose, o que confere o sabor adocicado. O milho doce no Brasil tem sua utilização quase que exclusiva para o enlatamento, principalmente em função de possuir baixos teores de amido, o que não permite a confecção de determinados pratos tradicionalmente elaborados a partir de milho verde "in natura" (Sawazaki, Pommer e Ishimura, 1979).

O cultivo de milho no Brasil para consumo "in natura" no estágio de grão leitoso e pastoso (milho verde) tem sido feito quase sempre com cultivares comuns, de endosperma normal, com grãos de textura dentada e coloração amarela (Sawasaki, Pommer e Ishimura, 1979; Ishimura *et al.*, 1986). Quando os preços do milho verde estão altos, muitos produtores que visam a produção de grãos comercializam esse produto na forma de milho verde. Dessa forma, devido à utilização de cultivares não específicas para esse fim, existem grandes variações na textura de grãos nos mercados varejistas de milho verde, que vão desde grãos dentados a duros. Entretanto, com a maior exigência do mercado consumidor, as empresas de sementes dedicam, atualmente, uma parte do melhoramento genético para o desenvolvimento de cultivares destinadas especificamente ao consumo verde.

Os principais objetivos no melhoramento de milho destinado ao consumo verde são: endurecimento do grão relativamente lento; espigas grandes,

MEC/HO/Rovato

bem granadas e empalhadas; sabugo branco; grãos amarelo creme do tipo dentado, profundo e com alinhamento retilíneo (Fornasieri Filho, Castellane e Decaro, 1988). O pericarpo deve apresentar-se fino, bem como a textura dos grãos ser uniforme (Tosello, 1987). Segundo Sawazaki *et al.* (1990), a espessura do pericarpo afeta a maciez do grão; quanto mais fina, melhor a qualidade do milho verde, sendo muito importante para a qualidade do milho cozido. Também deve possuir grande resistência à lagarta das espigas, que causa depreciação do produto (Machado, 1980).

Uma maior porcentagem e peso de espigas comerciais, maior comprimento e diâmetro médio das espigas também são características importantes, uma vez que a comercialização é feita com base nestes atributos. Também deve ser levado em consideração o tempo de conservação do produto colhido. Cultivares que produzem espigas com maior durabilidade após a colheita são preferidos por proporcionarem aumento no período de comercialização.

Outro aspecto importante a ser considerado é o empalhamento das espigas. 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 cultivares que não retêm muito “cabelo” após despalhadas, facilitando, desta forma, o preparo do milho verde para a comercialização.

Como já foi mencionado, o milho verde encontrado à venda em feiras e supermercados apresenta variações no tipo de grão, que vão de textura dentada à dura, além de grande desuniformidade no ponto de maturação. Isso mostra que o produtor de milho verde desconhece as cultivares mais apropriadas. A falta de informações sobre o comportamento das cultivares para a produção de milho verde, principalmente em semeaduras fora da época tradicional, contribui para essa situação (Ishimura *et al.*, 1986).

Quanto à base genética das cultivares mais apropriadas para a produção de milho verde, a maioria são híbridos simples e/ou triplos de alta estabilidade produtiva, que proporcionam uma maior uniformidade de produção quando comparados com os híbridos duplos e variedades de polinização aberta.

A avaliação de cultivares de milho possibilita a identificação e caracterização de materiais adaptados a uma determinada região e/ou época de semeadura (Brito, 1995). Além disso, pode-se identificar, também, quais cultivares apresentam determinadas características de interesse. Portanto, a escolha da cultivar está condicionada à exigência do mercado, devendo o agricultor optar pela cultivar que melhor atenda à sua necessidade (Oliveira, Groszman e Costa, 1987).

No caso específico da produção de milho verde, existem poucos relatos na literatura sobre a avaliação de cultivares. Ishimura *et al.* (1986) observaram diferenças entre cultivares para a produção de milho verde, obtendo maiores produtividades com híbridos simples.

Outros autores afirmam que para a produção de milho verde, além de alta produtividade, devem ser consideradas outras características como o comprimento e o diâmetro de espigas (Ishimura *et al.*, 1986; Bottini, Tsunehiro e Costa, 1995). Assim, Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998), trabalhando com cultivares de milho para consumo verde na região de Sete Lagoas, concluíram que a cultivar AG-4051 foi a que apresentou maior rendimento de espigas comerciais, seguida do AG-1051, DINA-170, PL 6880 e HS 205, que tiveram rendimentos iguais. Observaram, também, que as cultivares DINA-170 e AG-1051 apresentaram os maiores comprimentos de espigas e que as cultivares BR-106 e HS-205 foram as que apresentaram menor diâmetro de espigas.

2.2 Densidade de sementeira

Com o surgimento de novas cultivares e técnicas de manejo para a cultura do milho, numerosos estudos têm sido realizados para a determinação do melhor espaçamento e densidade de sementeira. Os resultados encontrados variam em função do tipo e fertilidade do solo, disponibilidade hídrica, luminosidade, cultivares utilizada, adubação e manejo empregada (Soares Sobrinho, 1981).

Por definição, a população ótima para uma determinada cultivar seria aquela com um menor número de plantas por área, capaz de dar a maior produção, em um solo com um determinado nível de fertilidade. É evidente, portanto, que para cada região ou época de sementeira, com sua fertilidade natural ou artificial, haja uma população ótima. Como as cultivares variam quanto às suas exigências, a população ótima ficará para um determinado tipo de solo, na dependência da cultivar de que o agricultor dispõe. Portanto, todos esses fatores que condicionam a produção devem ser manipulados em conjunto (Novais *et al.*, 1970).

DENSIDADE
A densidade ótima de sementeira está na dependência da cultivar, da época de sementeira, da fertilidade de solo e da disponibilidade hídrica. Assim, a produtividade do milho tende a aumentar linearmente com a elevação do número de plantas por área, até um determinado ponto que é considerado a densidade ótima de sementeira. A partir desse ponto, a produtividade decresce com o aumento da densidade. Em menores populações, há uma maior compensação da prolificidade, o que faz com que a diferença em produtividade não seja tão acentuada quando se comparam diferentes densidades de sementeira (Pereira Filho, Cruz e Ramalho, 1991).

Com o surgimento de cultivares de milho de ciclo mais curto, porte mais baixo, folhas em menor número e mais eretas, o potencial de resposta ao

aumento da densidade tem sido maior (Dwyer, Tollenar e Stewart, 1991; Russel, 1991).

O tamanho das espigas também tende a diminuir com o aumento da densidade. Com o plantio menos adensado, o tamanho da espiga aumenta e, se o milho for prolífico, tende a produzir mais de uma espiga por planta (Paterniani, 1978). Em estudo realizado por Barbosa (1995) com o aumento do espaçamento, ou seja, de 0,70 para 0,90m, obteve-se aumento no índice de espigas e redução do número de plantas acamadas, peso de espigas e rendimento de grãos por hectare. Dozza (1997) obteve redução de 38,0 % e 17,0% na produtividade quando reduziu a densidade de 50.000 plantas/ha para 25.000 e 37.500 plantas/ha, respectivamente.

A redução do espaçamento entre linhas promove uma distribuição mais equidistante das plantas na área, o que pode aumentar a eficiência de utilização da radiação fotossinteticamente ativa, água e nutrientes, levando a um incremento no rendimento de grãos (Paszkiwicz, 1996). Além disso, permite que a cultura ocupe mais rapidamente os espaços disponíveis, reduzindo a duração do período crítico de competição das invasoras com o milho e contribuindo para a redução da erosão promovida pelo escoamento superficial (Pendleton, 1965 ; Swoboda, 1996).

Por outro lado, os pendões das plantas podem concorrer para diminuir a interceptação de luz pela cultura. A insolação diária pode ser interceptada em 9% pelos pendões em plantios comerciais (50.000 plantas/ha) e 18% em densidades de semeadura duas vezes maiores. Na densidade de 50.000 plantas/ha, a fotossíntese líquida pode ser reduzida em 10% devido ao autossombreamento (Duncan, Willians e Coomis, 1967).

A característica da planta que mais contribui para aumentar a penetração da luz no interior da cultura é a inclinação da superfície foliar em relação à luz

incidente (Willians e Joseph, 1974). Assim, cultivares com folhas mais eretas suportam maiores densidades de semeadura.

Alguns autores afirmam que o arranjo de plantas na linha de semeadura é outro fator importante na determinação da produtividade. Uma boa distribuição de plantas na linha possibilita um melhor aproveitamento de luz, água e nutrientes, acarretando, conseqüentemente, maior rendimento (Mundstock, 1977, Rossmann e Cook, 1966; Schuleeck e Young, 1970). Por outro lado, outros trabalhos evidenciam que a distribuição uniforme ou equidistante de plantas na linha de semeadura não proporcionaram maiores produtividades em comparação com outros arranjos de plantas (Sangoi, 1990; Rizzardi, Boller e Dalloglio, 1994, Rizzardi e Pires, 1996).

No caso específico do milho verde, como geralmente as cultivares disponíveis para este propósito apresentam porte mais elevado, utilizam-se menores populações de plantas por área. Além desse aspecto, deve-se considerar que, em altas populações, tanto o comprimento quanto o diâmetro das espigas tendem a diminuir, o que não é desejável para a comercialização. Em um estudo onde foram avaliadas quatro populações de plantas para a produção de milho verde, Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998) observaram que o rendimento de espigas comerciais teve comportamento quadrático em relação às densidades de 15, 30, 45, 60 mil plantas por hectare, com o rendimento máximo verificado com 47 mil plantas/ha.

Como se sabe, existem diferenças genotípicas com relação à tolerância ao aumento da densidade. O efeito primário do aumento da densidade de semeadura sob adequado suprimento de água e nutrientes é o aumento da competição interespecífica entre as plantas.

A interação entre híbridos e densidades de semeadura tem um efeito menor na determinação da produção quando comparados com fatores ambientais. Os fatores cultivar e espaçamento, de acordo com Barbosa (1995),

atuam independentemente para o florescimento feminino, altura de planta, altura de inserção de espiga, índice de espigas, porcentagem de plantas acamadas e quebradas, peso de espigas e rendimento de grãos. Os efeitos das cultivares e densidades de semeadura sugerem que as diferenças na altura e arquitetura das plantas é de fundamental importância na determinação de uma densidade ótima de semeadura (Thomison e Jordan, 1995).

2.3 Época de semeadura

SEMEADURA

Nas regiões tropicais, a quantidade e a distribuição das chuvas são fatores determinantes para a identificação dos períodos adequados para o cultivo de milho, uma vez que as disponibilidades térmicas e de radiação solar nestas regiões mostram-se suficientes para atenderem as exigências da planta. Em áreas tropicais, de modo geral, o fotoperíodo não se constitui em fator limitante para o cultivo do milho (Oliveira, 1997). Entretanto, em latitudes maiores que 19°00', os dias se tornam mais curtos, reduzindo a produtividade, onde se recomenda, em geral, redução do número de plantas/ha (35.000 plantas/ha) para compensar a baixa luminosidade, principalmente em cultivares de porte alto. Deste modo, procura-se ajustar a época de semeadura para que os períodos de deficiência hídrica não coincidam com as fases de maior exigência de água pelas plantas (Souza, 1989).

A época de semeadura recomendada para a cultura do milho no Brasil varia entre regiões e até mesmo dentro de uma mesma região. Na região norte, por exemplo, a época normal de semeadura pode ir desde abril-maio, como no estado de Roraima, a outubro-novembro, como no estado de Rondônia. No centro-sul do país, o milho é semeado em setembro no Paraná e, em outubro, em São Paulo. Em Minas Gerais, a época recomendada é outubro-novembro

(Gomes, 1990). Essa amplitude na época de semeadura é devido a alguns fatores, tais como pequena disponibilidade de máquinas e implementos, acúmulo de atividades nas propriedades e escalonamento da semeadura para possibilitar que a colheita possa ser realizada por um período mais prolongado (Ribeiro, 1998).

Atrasos na semeadura promovem perdas de produtividade (Souza, 1989; Avelar *et al.*, 1988 e Gonçalves *et al.*, 1996). A partir da segunda quinzena de outubro, as perdas podem chegar a 28 kg/ha/dia na produtividade de espigas despalhadas (Ribeiro, 1998). Todavia, tem se tornado uma prática comum, no estado de Minas Gerais, semeaduras nos meses de dezembro e janeiro e, em alguns anos, estendendo-se até fevereiro.

Além de afetar a produção, a época de semeadura tem influência na altura de plantas e no ciclo da cultura, sendo esta influência atribuída principalmente à temperatura média do ar e à disponibilidade hídrica durante o desenvolvimento das plantas. Assim sendo, o atraso na época de semeadura e temperatura média do ar elevada reduzem a altura e o ciclo das plantas (Gomes, 1990).

Como os preços de comercialização do milho verde alcançam maiores valores nos meses em que normalmente a colheita não coincide com a da época recomendada para a semeadura do milho, têm se tornado comum semeaduras ao longo do ano, sob condições de irrigação. Desta forma, o produto deixa de ser sazonal, possibilitando o seu abastecimento mesmo na entre-safra. Especificamente na região de Lavras, salvo os meses que vão de abril a julho, em que normalmente as temperaturas são mais baixas, as condições climáticas permitem a semeadura do milho no decorrer do ano, desde que sejam atendidas as exigências hídricas da cultura por meio de irrigações suplementares nos períodos de déficit hídrico.

SEMEADURA

2.4 Interação cultivares x épocas de semeadura

Como já foi mencionado anteriormente, há na literatura resultados que evidenciam que o atraso na época de semeadura acarreta redução expressiva na produção de grãos. Contudo, pode ser observado que essa redução não ocorre na mesma magnitude para todas as cultivares, evidenciando a existência de interação de cultivares x épocas de semeadura. Essa interação já foi inclusive detectada por alguns autores (Souza, 1989; Oliveira, Santos e Ramalho, 1991; Carvalho, Magnavaca e Leal, 1989). Como os programas de melhoramento de milho, especialmente das empresas privadas, são dinâmicos, é necessário verificar periodicamente o comportamento das novas cultivares frente às variações na época de semeadura.

No caso específico do milho verde, em que a semeadura ocorre com mais periodicidade ao longo do ano, espera-se que a magnitude dessa interação seja maior devido à existência de poucas cultivares e pouca ênfase em estudos de adaptação e estabilidade, quando comparado com o milho destinado para a produção de grãos.

Portanto, em virtude dessa grande diversidade de condições ambientais as quais o milho verde é submetido, espera-se a ocorrência da interação genótipos x ambientes, em que há comportamento diferencial das cultivares nas diferentes condições a que são submetidos. Essa interação dificulta a recomendação de cultivares, pois impede que essa possa ser feita de forma generalizada (Vencovsky e Barriga, 1992; Ramalho, Santos e Zimmermann, 1993). No caso específico do milho, grande esforço tem sido dedicado para atenuar o efeito dessa interação. Tanto é assim que a recomendação de qualquer cultivar só é possível após essa ter sido avaliada em vários locais, por vários anos (Souza, 1989).

O comportamento diferencial dos genótipos em diferentes ambientes pode ser atribuído a dois fatores de variações ambientais, que os autores classificam como previsíveis: variações devido a fatores permanentes do ambiente, tais como fertilidade do solo e tratos culturais; e imprevisíveis: as variações aleatórias normalmente ligadas a fatores ambientais como temperatura, precipitação, pragas e doenças, fatores estes que estão na dependência da época de semeadura (Allard e Bradshaw, 1964). Nesse sentido, fica evidente a necessidade de se identificar, dentre os diversos genótipos, àqueles com maior capacidade produtiva (adaptabilidade) e maior previsibilidade (estabilidade) frente às variações ambientais (Ribeiro, 1998).

Ishimura *et al.* (1986), num estudo de avaliação de dez cultivares de milho verde em duas épocas de semeadura, observaram efeito significativo da interação épocas x cultivares para o estande final e para o número de espigas totais. Silva, Barreto e Santos (1997), avaliando nove cultivares de milho quanto aos rendimentos de grãos verdes e secos em três épocas de semeadura, observaram efeito significativo da interação cultivares x épocas de semeadura para o peso total de espigas empalhadas e para o rendimento de grãos.

Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998), trabalhando com sete cultivares de milho para consumo verde em duas épocas de semeadura, observaram efeito significativo da interação cultivar x época de semeadura para o rendimento de espigas comerciais, evidenciando que a cultivar HS 205 teve um alto rendimento de espigas comerciais na primeira época de semeadura (verão 1996) e menor na segunda (inverno de 1997). Entretanto, o efeito de cultivares foi mais evidente que o das épocas de semeadura, mostrando que as cultivares mais produtivas tiveram o mesmo comportamento nas duas épocas de semeadura.

Existem alternativas para atenuar os efeitos da interação genótipo por ambiente. Uma delas seria a de se obter um material específico para cada ambiente (Allard e Bradshaw, 1964; Souza, 1985). 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 (Souza, 1989).

Outra alternativa é o zoneamento agroecológico, o que consiste em identificar regiões com características ambientais semelhantes, o que possibilita identificar materiais genéticos para essas condições (Horney e Frey, 1957). Entretanto, mesmo com esse procedimento, as interações podem permanecer elevadas, tendo em vista que a estratificação reduz eficientemente a interação genótipo por local, porém a interação genótipo por época permanece alta na maioria das vezes (Tai, 1971). Como os programas de melhoramento de milho são dinâmicos, é necessário verificar o comportamento das novas cultivares frente às variações na época de semeadura (Ribeiro, 1998).

A maneira indicada para solucionar tal problema é a seleção e avaliação de cultivares estáveis, ou seja, cultivares que interajam menos com o ambiente onde foram avaliadas (Silva, 1991).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e cultivares utilizadas

O experimento foi conduzido em área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), nos anos agrícolas de 1997/98 e 1998/99. O município de Lavras está situada a 920m de altitude, a 21°14' de latitude sul e 45°00' de latitude oeste. Apresenta uma temperatura média anual de 19,3°C e precipitação média anual de 1411mm. O clima da região é do tipo temperado propriamente dito, ou seja, mesotérmico de inverno seco (Cwb).

Foram utilizadas treze cultivares de milho, cujas características principais encontram-se na Tabela 1. Essas cultivares foram utilizadas baseando-se em indicações das empresas detentoras dessas cultivares, como sendo apropriadas para a produção de milho verde.

3.2 Experimentos

Foram instalados três experimentos em três épocas distintas de semeadura. O primeiro experimento (verão 1) foi instalado em 19 de novembro de 1997. O segundo (safinha) em 05 de março de 1998 e, finalmente, o terceiro experimento (verão 2), em 19 de outubro de 1998.

Os resultados das análises de solo correspondentes às áreas onde foram conduzidos os experimentos estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 1. Características das treze cultivares de milho utilizadas nos experimentos.

Cultivar	Empresa	Base Genética	Ciclo	Porte	Tipo grão
AG-1051	Agrocerec	Duplo	Normal	Alto	Dentado
AG-4051	Agrocerec	Triplo	Normal	Alto	Dentado
AGx-1791	Agrocerec	Simplec	Normal	Alto	Dentado
AGx-4595	Agrocerec	Triplo	Normal	Alto	Dentado
Agro-2012	Agrocerec	Duplo	Precoce	Baixo	Semi-dentado
C-553	Cargill	Triplo	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-653	Cargill	Simplec	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-654	Cargill	Simplec	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-956	Cargill	Simplec	Precoce	Médio	Dentado
CO-9560	Colorado	Simplec	Precoce	Médio	Semi-duro
CO-9621	Colorado	Triplo	Semi-precoce	Alto	Semi-dentado
DINA-170	Dinamilho	Triplo	Precoce	Alto	Dentado
Z-8501	Zeneca	Triplo	Precoce	Médio	Semi-duro

TABELA 2. Resultados de análise química dos solos das áreas experimentais onde foram conduzidos os experimentos*

Característica	Verão 1 **	Safrinha**	Verão 2**
pH em água	6,5 AcF	6,6 AcF	6,3 AcF
P (mg/dm ³)	11,0 M	5,0 B	10,0 B
K (mg/dm ³)	41,0 B	83,0 A	76,0 M
Ca (mg/dm ³)	2,7 M	3,3 M	3,9 M
Mg (mg/dm ³)	1,2 A	1,0 M	0,2 B
Al (cmolc/dm ³)	0,0 B	0,0 B	0,0 B
H + Al (cmolc/dm ³)	2,3 B	2,3 B	2,6 M
SB (cmolc/dm ³)	4,0 M	4,5 M	4,3 M
t (cmolc/dm ³)	4,0 M	4,5 M	4,3 M
T (cmolc/dm ³)	6,3 M	6,8 M	6,9 M
m (%)	0,0 B	0,0 B	0,0 B
V (%)	64,0 M	66,0 M	62,3 M
Matéria orgânica (%)	2,2 M	2,3 M	2,9 M

*Análise realizada no Instituto de Química "John H Wheelock" do Departamento de Ciência do Solo da UFLA

** B (baixo); M (médio), A (alto) e AcF (acidez fraca)

3.3 Densidade de sementeira

Para cada experimento, foram utilizadas duas densidades de sementeira, uma com 35.000 e a outra com 55.000 plantas/ha. O espaçamento entre linhas foi de 0,90m.

3.4 Delineamento experimental

Para cada experimento, foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela constituída das duas densidades de sementeira e, nas subparcelas, foram avaliados os treze híbridos.

Cada subparcela foi constituída por quatro fileiras de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,90m, considerando-se, como área útil apenas as duas fileiras centrais.

3.5 Condução dos experimentos

O solo foi preparado de maneira convencional, utilizando uma aração, realizada 45 dias antes da sementeira, e duas gradagens; a primeira imediatamente após a aração e a segunda na véspera da sementeira. Antes da sementeira, as fileiras das parcelas foram tratadas com inseticida organofosforado (Granutox) com o objetivo de controlar pragas iniciais.

Por ocasião da sementeira, as sementes foram distribuídas uniformemente nos sulcos utilizando sempre o dobro da densidade de plantas desejadas, a fim de garantir o estande desejado. Aos quinze dias após a

semeadura, foi realizado o desbaste, deixando-se o número de plantas adequado para cada densidade utilizada.

As adubações de semeadura foram realizadas, para cada experimento, utilizado-se 32 Kg/ha de N, 112 Kg/ha de P_2O_5 , 64 Kg/ha de K_2O , e 2,4 Kg/ha de Zn, aplicados na forma de adubo formulado (800 Kg/ha de 4-14-8 + 0,3% de Zn). Nas adubações em cobertura, foram utilizados 120 Kg/ha de N na forma de uréia, parcelada em duas aplicações, sendo a primeira quando as plantas apresentavam de 4 a 6 folhas expostas e a segunda cobertura quando as plantas apresentavam 7 a 8 folhas visíveis.

Para o controle de plantas daninhas, foi utilizado o herbicida pré-emergente Primestra (atrazine + metolachlor) na dosagem de 7 L/ha do produto comercial, que foi aplicado sempre aos dois dias após a instalação dos experimentos. Além do herbicida, foram realizadas capinas manuais durante o desenvolvimento da cultura, mantendo as plantas livres da ocorrência de plantas daninhas durante todo o ciclo.

Para o controle de pragas da parte aérea, foram realizadas pulverizações foliares, quando necessário, com inseticida piretróide (Karatê) na dosagem de 0,3 L/ha.

Nos experimentos conduzidos no verão, foram necessárias irrigações no início da germinação. Já no experimento de safrinha, as parcelas receberam irrigações periodicamente de acordo com as necessidades da cultura.

As colheitas foram realizadas manualmente à medida que as parcelas atingiam o ponto de milho verde, ou seja, quando os grãos atingiam cerca de 70 a 80% de umidade, entre o estágio leitoso e pastoso. Nos dois experimentos conduzidos no verão, foram realizadas três colheitas, sendo que, no primeiro, essas foram aos 79, 82 e 85 dias após a semeadura e, no segundo, aos 86, 92 e 94 dias após a semeadura. No experimento conduzido na safrinha, foram realizadas cinco colheitas, aos 104, 109, 112, 117 e 124 dias após a semeadura.

3.6 Características agronômicas avaliadas

3.6.1 Peso de espigas com palha por hectare

Foi anotado o peso total das espigas com palha na área útil de cada parcela. Os dados obtidos foram transformados para quilogramas por hectare.

3.6.2 Peso de espigas comerciais por hectare

Foi obtido pela pesagem das espigas despalhadas maiores que 15 cm e com diâmetro superior a 3 cm e isentas de pragas e doenças. Os dados obtidos foram transformados para quilogramas por hectare.

3.6.3 Porcentagem de espigas comerciais

Foi obtido pela relação entre o peso das espigas comerciais despalhadas e o peso total das espigas despalhadas de cada parcela, multiplicado por cem.

3.6.4 Diâmetro de espigas comerciais

Com o auxílio de um paquímetro, foi medido o diâmetro de dez espigas comerciais tomadas ao acaso em cada parcela. A média aritmética do diâmetro das dez espigas foi atribuída à parcela.

3.6.5 Comprimento de espigas comerciais

Mediu-se o comprimento de dez espigas comerciais tomadas ao acaso em cada parcela, sendo a média aritmética dessas espigas atribuída à parcela.

3.6.6 Porcentagem de massa

Obtida após a retirada de toda a massa de grãos de dez espigas comerciais por meio de corte dos grãos na base do sabugo e posterior pesagem. Determinou-se a porcentagem de massa pela relação entre o peso da massa de grãos e o peso da espiga despilhada.

3.6.7 Tempo de comercialização

Foram coletadas quatro espigas comerciais por parcela que, após despalhadas, foram colocadas em bandejas de isopor seladas com plástico, deixando-as em condições de ambiente à sombra. Mediu-se o número de dias até o ponto em que as espigas não eram mais comercializáveis.

3.6.8 Florescimento masculino

Foi determinado 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 exposição das anteras.

3.6.9 Florescimento feminino

Foi determinado pelo número de dias decorridos da semeadura até o dia em que 50% das plantas da área útil de cada parcela apresentavam estilos-estigmas emergidos.

3.6.10 Altura de planta

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 folha bandeira.

3.6.11 Altura de inserção da espiga

Após o florescimento feminino, mediu-se, em seis plantas representativas da área útil de cada parcela, a distância em metros do nível do solo até a inserção da espiga superior.

3.7 Análise estatística

Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos inicialmente à análise de variância individual para cada experimento, ou seja, para cada época de semeadura. O modelo estatístico adotado para a realização destas análises foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ij} + c_k + ac_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} - valores observados na i -ésima densidade, j -ésimo bloco e k -ésima cultivar;

m - constante (efeito da média geral);

a_i - efeito da i -ésima densidade ($i = 1,2$);

b_j - efeito do j -ésimo bloco ($j = 1,2,3,4$);

e_{ij} - efeito do erro experimental devido às parcelas;

c_k - efeito de k -ésimo cultivar ($k = 1,2,\dots,13$);

ac_{ik} - efeito da interação densidade x cultivar;

e_{ijk} - efeito do erro experimental associado à subparcela.

Posteriormente, foi realizada uma análise de variância conjunta envolvendo as diferentes épocas de semeadura. O modelo estatístico adotado nessas análises foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = m + a_i + b_{j(i)} + c_k + ac_{ik} + e_{ijk} + d_l + ad_{il} + cd_{il} + acd_{ikl} + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} - valores observados na i -ésima época, j -ésimo bloco, k -ésima densidade e l -ésima cultivar;

m - constante (efeito da média geral);

a_i - efeito da i -ésima época de semeadura ($i = 1,2,3$);

$b_{j(i)}$ - efeito do j -ésimo bloco na i -ésima época;

c_k - efeito da k -ésima densidade ($k = 1,2$);

ac_{ik} - efeito da interação época x densidade

e_{ijk} - efeito do erro experimental devido às parcelas;

d_l - efeito do l -ésimo cultivar ($l = 1,2,\dots,13$);

ad_{il} - efeito da interação época x cultivar;

cd_{kl} - efeito da interação densidade x cultivar

acd_{ikl} - efeito da interação época x densidade x cultivar;

e_{ijkl} – erro experimental associado às subparcelas.

Para a comparação dos resultados para os diferentes híbridos, densidades e épocas de semeadura, estes foram submetidos ao teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Foi feito, também, um estudo de correlação simples entre as diferentes características agronômicas e de qualidade obtidas para as diferentes cultivares (Pimentel Gomes, 1990). Também foi estimada a correlação classificatória de Spearman das cultivares nos pares de ambientes (épocas de semeadura) para todas as características avaliadas, segundo a metodologia proposta por Steel e Torrie (1980).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância para todas as características avaliadas estão apresentadas nas Tabelas 3 e 4. De modo geral, a precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação foi considerada boa, com valores, na maioria das vezes, inferiores a 14%. Observa-se que houve efeito significativo para a época de semeadura e cultivares para todas as características avaliadas, indicando que tanto as cultivares quanto as épocas de semeadura influenciaram as características estudadas.

Considerando a densidade de semeadura, houve efeito significativo para quase todas as características, exceto para porcentagem de espigas comerciais, porcentagem de massa, tempo de comercialização e altura de inserção de espiga.

Não houve efeito significativo para a interação época x densidade de semeadura para as características avaliadas, exceto para comprimento de espigas comerciais e para o florescimento feminino, indicando que, de uma maneira geral, os resultados obtidos nas duas densidades de semeadura foram semelhantes nas diferentes épocas de semeadura.

Para a interação época x cultivar, observou-se efeito significativo para todas as características avaliadas, indicando um comportamento diferencial das cultivares nas diferentes épocas de semeadura.

Não houve efeito significativo para a interação cultivares x densidade de semeadura em todas as características avaliadas, mostrando um comportamento semelhantes das cultivares nas duas densidades utilizadas. Também não foi detectado efeito significativo da interação época x densidade x cultivar para as características avaliadas, exceto para o peso de espigas totais.

Os resumos das análises de variâncias individuais das três épocas de semeadura estão apresentadas no apêndice (Tabelas 1A, 2A, 3A, 4A, 5A e 6A).

TABELA 3 - Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa de treze cultivares de milho avaliados em duas densidades e em três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)
QM							
Épocas (E)	2	278,7553 **	464,9297 **	14503,2652 **	1,9941 **	93,9162 **	129,8524 **
Blocos / Época	9	20,4539 NS	10,0833 NS	233,8726 NS	0,0585 NS	0,2936 NS	8,2168 NS
Densidades (D)	1	328,6114 **	106,0629 **	11,5269 NS	1,3078 **	57,0020 **	0,8123 NS
E x D	2	13,5541 NS	2,0574 NS	194,7637 NS	0,1352 NS	1,1999 *	9,7711 NS
Resíduo (a)	9	3,6304	1,5384	51,3024	0,0485	0,2669	3,5236
Parcelas	23						
Cultivares (C)	12	37,3609 **	35,6582 **	998,2922 **	1,4426 **	10,1179 **	265,8202 **
E x C	24	13,0761 **	7,5430 **	458,8791 **	0,1656 **	3,0629 **	60,6439 **
D x C	12	3,8354 NS	1,1430 NS	23,6608 NS	0,0936 NS	1,1220 NS	22,8989 NS
E x D x C	24	7,1808 **	1,3283 NS	43,9887 NS	0,0619 NS	1,1338 NS	19,4129 NS
Resíduo (b)	216	3,7528	1,3980	71,6796	0,0546	0,8230	13,9754
C.V. (a)	11,32		14,72	8,78	5,42	2,49	4,08
C.V. (b)	11,51		14,04	10,38	5,75	4,37	8,12

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS : não significativo.

TABELA 4 - Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE) de treze cultivares de milho avaliados em duas densidades e em três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

CV	GL	TC(dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
Epocas (E)	2	236,0355**	8045,0417**	10372,6667**	6,3591**	4,2552**
Blocos /Epoca	9	2,2008 NS	6,2842 NS	6,3600 NS	0,0407 NS	0,0438 NS
Densidades (D)	1	2,4297 NS	24,8205**	87,2596**	0,1832*	0,0332 NS
E x D	2	0,1343 NS	6,6955 NS	26,1154**	0,0205 NS	0,0003 NS
Resíduo (a)	9	1,4407	2,2585	2,7361	0,0179	0,0304
Parcelas	23					
Cultivares (C)	12	18,5634**	86,6955**	128,5235**	1,0878**	0,6383**
E x C	24	3,5813**	5,3542**	10,0035**	0,0557**	0,0378**
D x C	12	1,8103 NS	1,0705 NS	1,8291 NS	0,0166 NS	0,0194 NS
E x D x C	24	1,7231 NS	1,7997 NS	1,9661 NS	0,0118 NS	0,0146 NS
Resíduo (b)	216	1,2098	1,1996	1,9902	0,0216	0,0179
C.V. (a)	23,59		2,11	2,28	5,51	13,05
C.V. (b)	21,62		1,54	1,94	6,05	10,03

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS: não significativa

4.1 Peso de espigas empalhadas

Com relação à época de semeadura, verifica-se que, no verão 2, obteve-se a maior produtividade de espigas empalhadas ($18,4 \text{ t ha}^{-1}$), seguida do verão 1 e da safrinha, onde se obteve o menor valor para esta característica, com média de $15,1 \text{ t ha}^{-1}$ (Tabela 5). Comparando os dois experimentos realizados no verão, observa-se que no experimento conduzido no verão 2, o qual foi semeado em outubro de 1998, a produtividade de espigas empalhadas foi maior que o experimento instalado no verão 1, que foi semeado em novembro de 1997. Esses resultados evidenciam o fato observado por Ribeiro (1998), em que atrasos na época de semeadura promovem perdas em produtividade.

A menor produtividade observada no experimento instalado na safrinha foi devida às condições menos favoráveis de clima para o desenvolvimento da cultura. Mesmo assim, a produtividade foi considerada alta, sendo apenas 14% inferior em relação à média dos experimentos conduzidos no verão.

Quando se utilizou a densidade de 55.000 plantas/ha, obteve-se um maior peso de espigas empalhadas (Tabela 6). Esses resultados ocorreram devido ao maior número de plantas produtivas por área quando se utilizou a maior população, o que proporcionou um maior número de espigas por hectare. Resultados semelhantes foram obtidos por Barbosa (1995) e Diniz (1996), que observaram que, com o aumento do espaçamento (redução do número de plantas por área), houve redução na produtividade de espigas.

Com relação à interação época x cultivar, apesar de significativa, observa-se que o comportamento das cultivares nos dois experimentos conduzidos no verão foi semelhante, destacando-se as cultivares AGx-1791 e C-654 como as de melhor desempenho (Tabela 5). Os dados do coeficiente de correlação classificatório de Spearman entre esses dois experimentos, que foi de 0,67, concordam com este fato, indicando que a interação pode ser atribuída

TABELA 5. - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC) e porcentagem de espigas comerciais (EC), avaliados em duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivar	PEE(T/ha)			PEC (T/ha)			EC (%)		
	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
AGx-1791	19,15 a	17,92 a	20,06 a	10,43 a	7,85 a	10,95 a	90,25 a	78,90 a	89,84 a
AG-4051	17,77 a	17,44 a	19,00 b	10,14 a	8,17 a	10,13 a	93,25 a	80,91 a	89,65 a
Agx-4595	17,77 a	16,74 a	19,12 b	9,71 a	6,99 a	10,78 a	89,37 a	76,58 a	92,96 a
C-654	18,45 a	13,32 b	21,56 a	10,64 a	4,79 c	11,10 a	88,68 a	60,03 c	86,54 a
Z-8501	17,58 a	16,26 a	18,74 b	9,58 a	7,11 a	9,70 a	92,41 a	80,96 a	90,39 a
C-956	17,31 a	14,64 b	19,43 b	10,60 a	6,39 b	10,51 a	90,58 a	71,75 b	84,66 a
AG-1051	15,74 b	16,94 a	18,05 b	8,37 b	7,09 a	10,15 a	89,50 a	75,04 a	92,76 a
C-553	18,29 a	14,07 b	18,25 b	10,74 a	5,92 b	9,97 a	88,63 a	69,66 b	85,69 a
Dina-170	16,49 a	15,35 b	16,40 c	10,09 a	7,67 a	9,77 a	94,45 a	80,62 a	91,80 a
C-653	16,47 a	13,83 b	17,25 c	9,03 b	5,33 c	9,88 a	83,03 b	68,66 b	87,00 a
CO-9621	17,24 a	13,41 b	16,22 c	8,73 b	2,26 d	6,81 b	93,04 a	32,46 d	84,85 a
Agro-2012	15,04 b	12,47 b	19,02 c	8,29 b	4,21 c	10,76 a	80,37 b	53,98 c	85,30 a
CO-9560	14,03 b	14,08 b	15,71 c	6,81 c	4,11 c	7,00 b	82,87 b	53,90 c	80,21 a
MÉDIAS	17,03 B	15,11 C	18,37 A	9,47 A	5,99 B	9,81 A	88,96 A	67,96 B	87,82 A
C.V. (%)	10,04	13,01	11,51	11,12	21,34	12,27	6,53	17,49	7,21

Médias seguidas pela mesma letra minúscula no sentido da coluna e maiúscula dentro de uma mesma característica no sentido da linha não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 6 - Valores médios para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, em duas densidades de semeadura, considerando treze cultivares de milho e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Densidade	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)
35 mil plantas/ha	15,81 b	7,84 b	81,77 a	4,13 a	21,19 a	45,99 a
55 mil plantas/ha	17,86 a	9,01 a	81,38 a	4,00 b	20,34 b	46,10 a
Médias	16,84	8,42	81,58	4,06	20,76	46,04
C.V. (%)	11,32	14,72	8,78	5,42	2,49	4,08

Médias seguidas pela mesma letra no sentido da coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

a mudanças no comportamento das cultivares avaliadas, principalmente no experimento de safrinha (Tabela 7).

TABELA 7 – Coeficiente de correlação de Spearman entre os diferentes experimentos para todas as características avaliadas, considerando treze cultivares avaliadas em três épocas e em duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras-MG, 1999.

Parâmetros	Verão 1 x Safrinha	Verão 1 x Verão 2	Verão 2 x Safrinha
PEE (T/ha)	0,32 ^{NS}	0,67*	0,15 ^{NS}
PEC (T/ha)	0,39 ^{NS}	0,44 ^{NS}	0,24 ^{NS}
EC (%)	0,60*	0,35 ^{NS}	0,73**
DEC (cm)	0,52 ^{NS}	0,68*	0,83**
CEC (cm)	0,31 ^{NS}	0,64*	0,54 ^{NS}
Massa (%)	0,54 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,69**
TC (dias)	0,36 ^{NS}	0,69**	0,67*
FM (dias)	0,92**	0,88**	0,83**
FF (dias)	0,89**	0,84**	0,90**
AP (m)	0,85**	0,81**	0,92**
AE (m)	0,87**	0,86**	0,90**

*: significativo a 5% pelo teste de t.

** : significativo a 1% pelo teste de t.

NS: não significativo

Os valores obtidos considerando as médias das três épocas de semeadura para essa característica estão apresentados na Tabela 8. Verifica-se que, de uma maneira geral, as cultivares apresentaram uma boa produtividade média, que foi superior a 16.0 T/ha. As cultivares AGx-1791, AG-4051, AGx-4595 e C-654 foram as mais produtivas, com valores superiores a 17,7 T/ha.

TABELA 8. - Valores médios para treze cultivares de milho para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, avaliados em duas densidades e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivar	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)
AGx-1791	19,04 a	9,74 a	86,33 a	4,39 a	21,32 a	45,64 c
AG-4051	18,07 a	9,48 a	87,94 a	4,39 a	21,03 a	48,86 a
Agx-4595	17,87 a	9,16 a	86,30 a	4,23 b	21,42 a	44,56 c
C-654	17,77 a	8,85 a	78,42 c	3,93 c	20,22 b	44,42 c
Z-8501	17,53 b	8,80 a	87,92 a	3,81 c	21,52 a	50,03 a
C-956	17,13 b	9,17 a	82,33 b	4,13 b	21,20 a	39,48 d
AG-1051	16,91 b	8,54 b	85,77 a	4,30 a	20,51 b	50,73 a
C-553	16,87 b	8,87 a	81,32 b	3,90 c	20,18 b	45,19 c
Dina-170	16,08 c	9,18 a	88,96a	4,21 b	21,78 a	49,10 a
C-653	15,85 c	8,08 b	79,56 c	3,99 c	19,77 c	47,40 b
CO-9621	15,62 c	5,93 c	70,12 d	3,57 d	19,97 c	46,81 b
AGRO-2012	15,51 c	7,75 b	73,22 d	4,13 b	20,42 b	40,92 d
CO-9560	14,60 c	5,97 c	72,32 d	3,88 c	20,61 b	45,47 c
MÉDIA	16,84	8,42	81,58	4,06	20,76	46,05
C.V. (%)	11,51	14,04	10,38	5,75	4,37	8,12

Médias seguidas pela mesma letra no sentido da coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

4.2 Peso de espigas comerciais

Para a produção de milho verde, é dada maior ênfase ao peso de espigas comerciais, pois estas são as espigas que realmente serão comercializadas. Entende-se por espigas comerciais, espigas despalhadas, maiores que 15 cm de comprimento e diâmetro superior a 3cm, isentas de pragas e doenças.

As maiores produtividades de espigas comerciais foram obtidas nos experimentos conduzidos no verão, não havendo diferença significativa entre os experimentos conduzidos nessa época (Tabela 5). Em contrapartida, na safrinha, a produtividade foi 38% inferior à média dos experimentos conduzidos no verão. Esses resultados podem ser explicados devido às condições climáticas favoráveis, principalmente de temperatura durante a condução do experimento de safrinha. Vale ressaltar que a época de semeadura recomendada para o milho em Minas Gerais está situada entre os meses de outubro e novembro. Semeaduras fora desse período terão como consequências menores produtividades. Ishimura *et al.* (1986), avaliando cultivares de milho destinado ao consumo verde em diferentes épocas de semeadura de um mesmo ano, observaram que o peso de espigas comerciais no plantio realizado em junho correspondeu a 82% do peso das espigas comerciais quando o experimento foi instalado em maio.

Foi observado um maior peso de espigas comerciais quando se utilizou a maior densidade de semeadura (Tabela 6). Para a produção de milho verde, como se deseja obter altas produtividades de espigas comerciais, recomenda-se uma população de plantas situada entre 35.000 e 40.000 plantas/ha, que é inferior à recomendada para a produção de grãos. Os resultados obtidos mostram que não houve redução na produtividade de espigas comerciais quando se aumentou a densidade de semeadura. Desta forma, se considerarmos as médias obtidas nos experimentos, houve redução de cerca de 1,2 4 t ha⁻¹ quando se

utilizou a densidade de 35.000 plantas/ha quando comparado à densidade de 55.000 plantas/ha. Se levarmos em conta que a média anual de preço do milho verde na região é de R\$0,23 por quilo do produto, deixa-se de arrecadar cerca de R\$276,00 por hectare. Se considerarmos algumas cultivares isoladamente, esse valor aumenta consideravelmente. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998) avaliando a produção de milho verde nas densidades de 15, 30, 45 e 60 mil plantas/ha. Os autores observaram que o rendimento de espigas comerciais para produção de milho verde teve um efeito quadrático em resposta às densidades de plantas, com rendimento máximo verificado com 47.000 plantas/ha.

Com relação à interação época x cultivar, apesar de significativa, observa-se um comportamento semelhante das cultivares nos dois experimentos conduzidos no verão (Tabela 5). Se considerarmos as cinco cultivares de melhor desempenho nesses dois ambientes, três foram comuns aos dois ambientes. Os dados do coeficiente de correlação classificatória de Spearman entre os experimentos conduzidos no verão foi de 0,44, o que corrobora esse resultado (Tabela 7). Por outro lado, para essa característica, quando se considera o coeficiente de correlação de Spearman entre os experimentos conduzidos no verão com o experimento de safrinha, esses foram sempre inferiores à correlação obtida entre os experimentos de verão (Tabela 7). Deste modo, pode-se inferir que a magnitude da estimativa da interação época x cultivar foi devida à mudança no comportamento das cultivares, principalmente quando essas foram avaliadas na safrinha.

Vale ressaltar, ainda, que apesar da existência da interação cultivares x época de semeadura, algumas cultivares como, por exemplo, AG-4051, AGx-1791, DINA-170, Z-8501 e AGx-4595, foram as mais produtivas independentemente da época de semeadura.

Outros trabalhos também têm mostrado a importância da interação cultivares x épocas de semeadura para a produção de milho verde. Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998) observaram interação significativa para cultivar e época de semeadura, evidenciando o comportamento diferencial de algumas cultivares em várias épocas de semeadura. Entretanto, o efeito de cultivares foi mais evidente que o das épocas de semeadura, mostrando que as cultivares mais produtivas tiveram o mesmo comportamento nas duas épocas. Tais resultados são semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

Considerando as médias das cultivares nas três épocas de semeadura, verifica-se que as cultivares AGx-1791, AG-4051, DINA-170, C-956, AGx-4595, C-553, C-654 e Z-8501 foram as que apresentaram maior peso de espigas comerciais, não apresentando diferenças estatísticas entre si (Tabela 8). Por outro lado, as cultivares CO-9560 e CO-9621 apresentaram menor peso de espigas comerciais. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira Filho, Oliveira e Cruz (1998), que também encontraram diferenças significativas entre cultivares para a produção de espigas comerciais de milho verde no município de Sete Lagoas, MG. Nesse caso, as cultivares AG-4051 e DINA-170 também estavam entre as mais produtivas.

4.3 Porcentagem de espigas comerciais

Para a produção de milho verde, é altamente desejável obter elevada porcentagem de espigas comerciais, pois o restante das espigas produzidas não apresenta valor de comercialização como milho verde.

As maiores porcentagens de espigas comerciais foram obtidas nos experimentos realizados no verão (Tabela 5). O experimento conduzido na safrinha produziu cerca de 23,60% e 22,61% menos de espigas comerciais

quando comparado com os experimentos de verão 1 e verão 2, respectivamente. Como a época de instalação dos experimentos de verão foi na época recomendada para a semeadura do milho em Lavras, não houve surpresa nessa diferença. Além disso, conforme comentado anteriormente, as temperaturas durante o período de outono-inverno foram menos favoráveis para o desenvolvimento do milho, refletindo diretamente na porcentagem de espigas comerciais.

A densidade de semeadura não afetou a porcentagem de espigas comerciais, com valores de 81,8% e 81,4% nas densidades de 35.000 e 55.000 plantas/ha, respectivamente (Tabela 6).

No experimento denominado de verão 1, as cultivares, de maneira geral, apresentaram uma boa porcentagem de espigas comerciais, ou seja, acima de 80% (Tabela 5). As cultivares C-653, CO-9560 e AGRO-2012 foram as que apresentaram menores valores para essa característica. No experimento conduzido na safrinha, as cultivares Z-8501, AG-4051, DINA-170, AGx-1791, AGX-4595 e AG-1051 sobressairam, com porcentagem de espigas comerciais superior a 75%. Já a cultivar CO-9621 apresentou a menor porcentagem de espigas comerciais nesta época de semeadura (32,46%). As cultivares não apresentaram diferenças significativas no experimento realizado no verão 2, sendo que as mesmas produziram uma alta porcentagem de espigas comerciais, com média de 87%.

A maior variação para essa característica observada no experimento instalado na safrinha pode ser explicada devido ao comportamento diferencial das cultivares quando submetidas a condições climáticas adversas, como as menores temperaturas observadas nesse período do ano. Isso provavelmente contribui para a significância da interação. Apesar da significância da interação cultivares x épocas de semeadura, nota-se que, de uma maneira geral, as cultivares que apresentaram uma maior porcentagem de espigas comerciais em

um ambiente também apresentaram nos outros. Tanto é assim que, se considerarmos as cinco cultivares de melhor desempenho para essa característica, no experimento denominado verão 1, três estiveram entre as cinco de melhor desempenho no experimento de safrinha. Confirmando ainda mais este fato, quando se analisam os coeficientes de correlação classificatório de Spearman obtidos entre os ambientes, nota-se que as estimativas foram sempre altas, ou seja, superiores a 0,35, independentemente dos dois ambientes considerados (Tabela 7).

Considerando a média das três épocas de semeadura, destacam-se as cultivares DINA-170, AG-4051, Z-8501, AGx-1791, AGx-4595 e AG-1051 como as de maior porcentagem de espigas comerciais (Tabela 8). Entre as de pior desempenho, ficaram as cultivares AGRO-2012, CO-9560 e CO-9621.

4.4 Diâmetro de espigas comerciais

Para a comercialização de milho verde, deve-se ressaltar que o consumidor sempre dá preferência por espigas de maior diâmetro. Espigas mais finas geralmente são rejeitadas, permanecendo por um período de tempo prolongado nos estabelecimentos comerciais, o que favorece a sua deterioração.

Em relação à época de semeadura, observa-se que, de uma maneira geral, as cultivares apresentaram o diâmetro de espigas sempre superior a 3,9 cm. No experimento realizado no verão 2, obteve-se o maior diâmetro (4,21), seguido dos experimentos realizados na safrinha (4,04) e, no verão1, (3,84) (Tabela 9).

Na densidade de 35.000 plantas/ha, houve um maior diâmetro de espigas comerciais quando comparado com a densidade de 55.000 plantas/ha (Tabela 6). Esse menor diâmetro observado na maior densidade de semeadura pode ser

TABELA 9 - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, avaliados em duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivar	DEC (cm)			CEC (cm)			Massa (%)		
	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
AGx-1791	4,25 a	4,37 a	4,56 a	21,10 a	20,12 b	22,74 a	43,76 b	43,19 c	49,97 b
AG-4051	4,25 a	4,43 a	4,51 a	19,85 b	20,80 b	22,44 a	45,09 b	50,07 a	51,42 a
Agx-4595	4,11 a	4,17 b	4,41 a	21,31 a	20,47 b	22,47 a	43,27 b	42,20 c	48,19 b
C-654	4,06 a	3,71 c	4,03 b	20,19 b	18,90 c	21,58 b	46,35 b	43,66 c	43,23 c
Z-8501	3,61 b	3,73 c	4,09 b	20,56 b	21,86 a	22,14 a	50,35 a	46,02 b	53,72 a
C-956	4,14 a	3,93 c	4,32 a	21,81 a	19,31 c	22,48 a	41,85 b	38,68 c	37,91 d
AG-1051	3,91 a	4,51 a	4,46 a	20,50 b	19,74 c	21,30 b	48,80 a	49,80 a	53,59 a
C-553	3,81 b	3,90 c	3,98 b	20,25 b	19,81 c	20,46 b	48,13 a	41,96 c	45,49 c
Dina-170	4,06 a	4,21 b	4,35 a	21,31 a	21,30 a	22,72 a	46,52 b	50,09 a	50,69 b
C-653	4,09 a	3,91 c	3,96 b	20,13 b	18,17 d	21,03 b	50,12 a	47,49 b	44,58 c
CO-9621	3,36 c	3,46 d	3,89 b	19,75 b	18,99 c	21,17 b	45,00 b	46,03 b	49,40 b
Agro-2012	3,91 a	4,24 b	4,23 a	20,56 b	19,30 c	21,38 b	44,02 b	41,38 c	37,36 d
CO-9560	3,66 b	3,95 c	4,01 b	19,88 b	20,42 b	21,53 b	46,05 b	43,17 c	47,20 b
MÉDIAS	3,94 C	4,04 B	4,21 A	20,55 B	19,94 C	21,80 A	46,10B	44,90 C	47,13 A
C.V. (%)	5,98	6,68	4,48	5,53	4,10	3,27	4,86	10,70	7,89

Médias seguidas pela mesma letra minúscula no sentido da coluna e maiúscula dentro de uma mesma característica no sentido da linha não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

explicado por uma maior competição entre plantas que ocorre em altas populações, reduzindo, dessa forma, o diâmetro das espigas.

Pela Tabela 8, observa-se que as cultivares AG-4051, AGx-1791 e AG-1051 apresentaram maior diâmetro de espigas, considerando a média de épocas e densidades de semeadura. Quanto à interação época x cultivar, observa-se que de uma maneira geral, as mesmas cultivares foram as que se destacaram por apresentarem o maior diâmetro de espigas nas três épocas de semeadura, não apresentando diferenças estatísticas entre si nos três experimentos (Tabela 9). De uma maneira geral, a cultivar CO-9621 foi a que apresentou menor diâmetro nos três experimentos. Assim, mais uma vez, apesar da significância dessa interação, essa foi de pequena magnitude, não interferindo no desempenho das melhores cultivares nos três ambientes considerados. Se analisarmos o coeficiente de correlação classificatório de Spearman, que mostrou valores superiores a 0,52, independente do par de ambientes considerado, este fato fica ainda mais evidenciado (Tabela 7).

4.5 Comprimento de espigas comerciais

Cultivares que produzem espigas maiores têm a preferência tanto para o consumo "in natura" quando para a industrialização. Para o consumo "in natura", as espigas maiores têm uma melhor aparência quando comparadas com espigas menores. No que se refere à industrialização, a preferência por espigas grandes é pelo fato de que essas facilitam o corte dos grãos pelas máquinas na obtenção do milho verde para ser enlatado.

No experimento realizado no verão 2, as cultivares apresentaram um maior comprimento de espigas, seguido dos experimentos realizados no verão 1 e na safrinha (Tabela 9).

Na densidade de 35.000 plantas/ha, as espigas foram de maior comprimento quando comparadas com as obtidas na densidade de 55.000 plantas/ha, mostrando que em menores densidades de semeadura, como a competição interespecífica é menor, o comprimento de espigas tende a aumentar (Tabela 6).

No que diz respeito à interação época x cultivar, observa-se que, de uma maneira geral, as cultivares DINA-170, AGx-1791 e Z-8501 apresentaram altos índices para esta característica, independente da época de semeadura considerada (Tabela 9). Apesar da significância da interação cultivares x épocas de semeadura, nota-se que as cultivares que apresentaram um maior comprimento de espigas no experimento instalado no verão 1 também foram as que apresentaram os maiores valores no experimento instalado no verão 2. Este fato se confirma quando se analisa o coeficiente de correlação classificatório de Spearman obtido entre os dois experimentos conduzidos no verão. Observa-se, pela Tabela 7, que esse foi significativo e de alta magnitude (0,63). Assim, provavelmente, a maior contribuição para a significância da interação foi devida à grande variação observada no experimento instalado na safrinha.

Na média das três épocas de semeadura, as cultivares DINA-170, Z-8501, AGx-4595 AGx-1791, C-956 e AG-4051 foram as que apresentaram o maior comprimento de espigas (Tabela 8). Por outro lado, as cultivares CO-9621 e C-653 apresentaram os menores valores para esta característica. Resultados semelhantes foram os obtidos por Pereira Filho, Oliveira e Cruz, (1998), que estudando o comportamento de sete cultivares para a produção de milho verde no município de Sete Lagoas, MG, observaram que a cultivar DINA-170 também apresentou maior comprimento médio de espiga.

4.6 Porcentagem de massa

A porcentagem de massa está associada ao rendimento de grãos na espiga. Assim, quanto maior esse valor, maior será a quantidade de grãos em relação à espiga, que é a parte utilizada no consumo, principalmente na elaboração de pratos tradicionais da culinária do milho verde.

Observa-se que, no experimento realizado no verão 2, obteve-se a maior porcentagem de massa, seguida dos experimentos de verão 1 e de safrinha (Tabela 9). Como na época de verão, normalmente se produz espigas com maior diâmetro e mais compridas em comparação aos plantios realizados na safrinha, é de se esperar que também haja maiores porcentagens de massa nessa época.

A densidade de semeadura não afetou a porcentagem de massa (Tabela 6). Quanto à interação época x cultivar, destaca-se a cultivar AG-1051, que apresentou um alto rendimento de massa independentemente da época de semeadura considerada (Tabela 9). O coeficiente de correlação classificatória de Spearman mostrou valores acima de 0,39, indicando que apesar da presença da interação cultivares x épocas de semeadura, o desempenho das cultivares não variou muito nas diferentes épocas de semeadura.

As cultivares AG-1051, Z-8501, DINA-170 e AG-4051 foram superiores em relação às outras avaliadas, não apresentando diferenças significativas entre si (Tabela 8). Observa-se também, pela mesma tabela, que as cultivares AGRO-2012 e C-956 foram inferiores às demais, porém sem diferenças significativas.

4.7 Tempo de comercialização

O tempo de comercialização mede o número de dias em que as espigas permanecem comercializáveis após despalhadas e colocadas em ambiente à sombra. Cultivares que possuem espigas que toleram um maior período de comercialização têm preferência sobre as demais, uma vez que o milho verde é um produto altamente perecível.

Observa-se que, no experimento realizado no verão 2, obteve-se o maior tempo de comercialização, seguido dos experimentos de safrinha e do verão 1 (Tabela 10). Era de se esperar que as espigas produzidas no experimento conduzido na safrinha tivessem um maior período de comercialização devido às menores temperaturas normalmente observadas nessa época. Entretanto, como em todos os casos as espigas foram colocadas em ambiente à sombra e com boa aeração, essa variação de temperatura não foi tão acentuada.

Não houve variação no tempo de comercialização nas duas densidades de semeadura (Tabela 11). As cultivares AG-4051 e DINA-170 se destacaram por apresentarem o maior tempo de comercialização independente da época de semeadura (Tabela 10). Apesar da significância da interação época x cultivares, essa foi de pequena magnitude, não interferindo no desempenho das melhores cultivares nos três ambientes considerados.

Na média dos três ambientes, os maiores valores para essa característica foram observados nas cultivares AG-4051, DINA-170, AG-1051, AGx-4595 e AGx-1791, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si. A cultivar C-956 foi a que apresentou menor tempo de comercialização (Tabela 12).

TABELA 10 - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM) e florescimento feminino (FF), avaliados em duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivar	TC (dias)			FM (dias)			FF (dias)		
	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
AGx-1791	5,13 a	5,38 b	6,85 a	63,00 c	80,50 c	71,63 b	64,00 c	83,50 b	71,88 b
AG-4051	4,50 a	7,25 a	7,25 a	63,38 c	82,00 b	72,75 a	64,75 b	84,75 b	73,13 a
Agx-4595	4,63 a	6,13 b	7,00 a	63,38 c	80,75 c	70,88 c	65,38 b	84,50 b	71,25 c
C-654	3,50 b	4,50 c	6,00 b	60,63 d	78,25 d	69,75 d	60,88 d	80,00 d	70,00 c
Z-8501	2,75 b	5,75 b	6,38 b	62,88 c	79,00 d	72,25 b	63,63 c	82,63 c	72,38 b
C-956	2,00 b	3,75 c	5,25 b	60,25 d	76,63 e	69,38 d	60,38 d	80,00 d	70,13 c
AG-1051	4,88 a	5,75 b	7,38 a	63,50 c	81,50 b	72,75 a	64,88 b	85,50 b	73,50 a
C-553	3,00 b	4,25 c	6,13 b	60,75 d	77,75 d	70,63 c	60,88 d	79,75 d	70,88 c
Dina-170	4,50 a	7,00 a	7,50 a	64,38 b	82,25 b	73,13 a	64,88 b	85,50 b	73,75 a
C-653	2,88 b	4,25 c	5,63 b	60,25 d	76,00 e	69,88 d	60,88 d	78,25 e	70,00 c
CO-9621	2,63 b	4,38 c	6,63 a	65,75 a	85,00 a	73,63 a	66,75 a	90,50 a	74,50 a
Agro-2012	3,25 b	3,38 c	6,50 b	59,63 d	78,88 d	69,13 d	60,63 d	80,75 d	69,63 c
CO-9560	2,00 b	6,38 b	6,17 b	62,38 c	80,25 c	72,88 a	63,00 c	84,25 b	73,38 a
MÉDIAS	3,51 C	5,24 B	6,51 A	62,32 C	79,90 A	71,43 B	63,14 C	83,07 A	71,88 B
C.V. (%)	27,63	24,63	15,54	1,64	1,64	1,29	1,66	2,41	1,29

Médias seguidas pela mesma letra minúscula no sentido da coluna e maiúscula dentro de uma mesma característica no sentido da linha não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 11 - Valores médios para o tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), em duas densidades de semeadura, considerando treze cultivares de milho e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Densidade	TC (dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
35 mil plantas/ha	5,18 a	70,94 b	72,17 b	2,41 b	1,32 a
55 mil plantas/ha	5,00 a	71,50 a	73,22 a	2,45 a	1,35 a
Médias	5,09	71,22	72,70	2,43	1,34
C.V. (%)	23,60	2,11	2,28	5,51	13,05

Médias seguidas pela mesma letra no sentido coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 12. - Valores médios para treze cultivares de milho para o tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE) avaliados em duas densidades e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

CULTIVAR	TC (dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
AGx-1791	5,78 a	71,71 d	73,13 c	2,49 c	1,41 b
AG-4051	6,33 a	72,71 c	74,21 b	2,65 b	1,47 b
Agx-4595	5,92 a	71,67 d	73,71 c	2,50 c	1,45 b
C-654	4,67 b	69,54 e	70,29 d	2,24 e	1,15 d
Z-8501	4,96 b	71,38 d	72,88 c	2,31 d	1,31 c
C-956	3,67 c	68,75 f	70,17 d	2,30 d	1,14 d
AG-1051	6,00 a	72,58 c	74,63 b	2,47 c	1,45 b
C-553	4,46 b	69,71 e	70,50 d	2,39 d	1,33 c
Dina-170	6,33 a	73,25 b	74,71 b	2,87 a	1,60 a
C-653	4,25 b	68,71 f	69,71 d	2,23 e	1,12 d
CO-9621	4,54 b	74,79 a	77,25 a	2,71 b	1,50 b
AGRO-2012	4,38 b	69,21 e	70,33 d	2,31 d	1,30 c
CO-9560	4,85 b	71,83 d	73,54 c	2,13 f	1,12 d
MÉDIAS	5,09	71,22	72,70	2,43	1,34
C.V. (%)	21,62	1,54	1,94	6,05	10,03

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

4.8 Florescimento masculino e florescimento feminino

Observa-se que, na safrinha, as cultivares mostraram um atraso no florescimento masculino e feminino, com média entre os dois florescimentos de 82 dias no verão 2. No verão 1, as medidas para o florescimento foram de 72 e 63 dias respectivamente (Tabela 10). No caso do experimento conduzido na safrinha, esse resultado está associado a menores temperaturas observadas nesse período, o que provocou esse atraso.

Quando se comparam os dois experimentos instalados na época do verão, observa-se que as cultivares foram mais precoces no verão 1. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de que o atraso na época de semeadura, associado à temperatura média do ar elevada, reduzem o ciclo das plantas (Gomes, 1990). O experimento de verão 1 foi instalado quase um mês após o experimento de verão 2, e essa influência climática reduziu o ciclo das plantas no experimento de verão 1.

Pela Tabela 11, observa-se que, na densidade de 35.000 plantas/ha, houve atraso tanto no florescimento masculino quanto no florescimento feminino, quando comparada com a densidade de 55.000 plantas/ha. Este fato provavelmente se deve a uma pressão exercida pela maior competição entre plantas na densidade de 55.000 plantas/ha, o que contribuiu para que as cultivares nessas condições se desenvolvessem mais rapidamente.

Quanto à interação época x cultivar, os resultados mostram que as cultivares tiveram um comportamento semelhante nas três épocas de semeadura (Tabela 10). Assim, apesar da significância da interação, essa foi de pequena magnitude, não interferindo no desempenho das cultivares nos três ambientes considerados. Este fato pode ser comprovado também pelos altos valores para os coeficientes de correlação classificatório de Spearman, superiores a 0,83 independente dos pares de ambientes considerados (Tabela 7).

Com relação às cultivares, observa-se que na média das três épocas, a cultivar CO-9621 foi o mais tardia, ao passo que as cultivares C-956 e C-653 foram as mais precoces (Tabela 12).

4.9 Altura de planta e altura de inserção de espiga

No experimento realizado na safrinha, as cultivares apresentaram menor porte e menor altura de inserção de espiga quando comparado com os dois experimentos conduzidos na época do verão (Tabela 13). Este fato pode ser atribuído a menores temperaturas na safrinha, o que proporcionou um menor desenvolvimento das plantas.

Observa-se, também, uma maior altura de planta na densidade de 55.000 plantas/ha (Tabela 11). Pode-se atribuir tais resultados a uma maior competição entre plantas, o que proporciona maior altura das plantas em altas populações.

Independentemente da época de semeadura, as cultivares tiveram um comportamento semelhante para essa característica (Tabela 13). Assim, apesar da significância dessa interação, essa foi de pequena magnitude, não interferindo no desempenho das cultivares nas três épocas consideradas. Fato este que é confirmado pelos coeficientes de correlação classificatório de Spearman, que mostrou valores superiores a 0,80 independente dos pares de ambientes considerados (Tabela 7).

Na média das três épocas de semeadura, destacou-se a cultivar DINA-170 como a de maior porte e maior altura de inserção de espigas, sendo que a cultivar CO-9560 apresentou o menor valor para essas características (Tabela 12).

TABELA 13 - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para a altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), avaliados em duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivar	AP (m)			AE (m)		
	Verão1	Inverno	Verão2	Verão1	Inverno	Verão2
AGx-1791	2,58 c	2,15 c	2,73 c	1,49 b	1,14 b	1,61 b
AG-4051	2,76 b	2,34 b	2,84 b	1,55 a	1,23 a	1,64 b
Agx-4595	2,73 b	2,19 c	2,58 d	1,61 a	1,18 b	1,56 c
C-654	2,36 d	1,98 d	2,38 e	1,23 c	0,90 c	1,31 d
Z-8501	2,45 c	2,05 d	2,44 e	1,43 b	1,07 b	1,41 d
C-956	2,59 c	2,00 d	2,32 f	1,33 c	0,93 c	1,18 e
AG-1051	2,54 c	2,18 c	2,68 c	1,51 b	1,26 a	1,59 b
C-553	2,52 c	2,11 c	2,53 d	1,43 b	1,10 b	1,46 c
Dina-170	2,94 a	2,55 a	3,13 a	1,59 a	1,37 a	1,85 a
C-653	2,35 d	1,94 d	2,41 e	1,18 c	0,89 c	1,28 d
CO-9621	2,91 a	2,34 b	2,88 b	1,64 a	1,19 b	1,68 b
Agro-2012	2,40 d	2,03 d	2,50 d	1,31 c	1,09 b	1,51 c
CO-9560	2,23 d	2,02 d	2,14 g	1,21 c	1,01 c	1,15 e
MÉDIAS	2,57 A	2,14 B	2,58 A	1,42 B	1,10 C	1,48 A
C.V. (%)	5,74	7,32	5,27	7,00	12,57	10,62

Médias seguidas pela mesma letra minúscula no sentido da coluna e maiúscula dentro de uma mesma característica no sentido da linha não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

4.10 Análise de correlação linear

Correlações significativas e positivas indicam que o aumento de uma determinada característica proporciona também o aumento na outra característica. Os coeficientes de correlação linear considerando todas as possíveis combinações duas a duas das características avaliadas estão apresentados na Tabela 14.

Quando se considera a correlação entre o peso de espigas comerciais com as demais características, observa-se que essas foram positivas e altamente significativas com o peso de espigas com palha, porcentagem de espigas comerciais, diâmetro e comprimento de espigas, altura de planta e altura de inserção de espigas. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira, Groszman e Costa (1987) que, na avaliação de cultivares para a produção de milho verde, observaram correlações positivas e altamente significativas entre o peso de espigas com palha com o diâmetro de espigas e com o peso de espigas sem palha. Observam-se, ainda, correlações negativas e altamente significativas entre o peso de espigas comerciais e florescimento masculino e feminino, evidenciando que, de uma maneira geral, as cultivares muito tardias são as que apresentaram a menor produção de espigas comerciais.

A correlação positiva entre a porcentagem de espigas comerciais e o diâmetro e comprimento de espigas mostra que cultivares que produzem espigas mais grossas e mais compridas produzem maiores porcentagens de espigas comerciais.

Algumas correlações positivas e altamente significativas como, por exemplo, as observadas entre o peso de espigas comerciais e a porcentagem de espigas comerciais, ou entre o florescimento masculino com o florescimento feminino, ou ainda entre a altura de planta com altura de inserção de espigas, nos

TABELA 14 – Correlações simples envolvendo o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC), porcentagem de massa, tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), considerando treze cultivares de milho avaliados em duas densidades e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

	PEC	EC	DEC	CEC	Massa	TC	FM	FF	AP	AE
PEE	0,78**	0,41**	0,22**	0,23**	0,08 ^{NS}	0,18**	-0,25**	-0,27**	0,37**	0,38**
PEC			0,26**	0,36**	0,14*	0,08 ^{NS}	-0,55**	-0,59**	0,54**	0,53**
EC			0,24**	0,41**	0,23**	0,04 ^{NS}	-0,54**	-0,58**	0,52**	0,53**
DEC				0,39**	0,14*	0,40**	0,08 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,15**	0,22**
CEC					0,10 ^{NS}	0,37**	-0,14*	-0,18**	0,35**	0,39**
Massa						0,22**	-0,00 ^{NS}	-0,01 ^{NS}	0,28**	0,29**
TC							0,43**	0,39**	0,15**	0,22**
FM								0,99**	-0,40**	-0,36**
FF									-0,42**	-0,38**
AP										0,88**

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS . não significativo.

permitem inferir sobre o resultado de uma característica pelo comportamento da outra. Desta forma, pela a análise de correlação linear, pode-se reduzir a quantidade de características avaliadas em experimentos futuros com milho verde, uma vez observada a grande dependência entre uma variável e outra. Assim, a avaliação do peso de espigas comerciais, do florescimento masculino e da altura de plantas, por exemplo, seriam suficientes para se inferir a respeito da porcentagem de espigas comerciais, do florescimento feminino e da altura de inserção de espiga, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

1- Com base nos resultados obtidos nesse trabalho, pode-se concluir que: A produção de milho verde no município de Lavras, MG, é tecnicamente viável não somente pelas boas produtividades alcançadas nas diferentes épocas de semeadura, mas por possuir um clima favorável para o cultivo de milho, que foi possível mesmo fora da época tradicionalmente recomendada para a semeadura.

2- Dentre as duas densidades de semeadura avaliadas, a de 55.000 plantas/ha é a mais recomendada para a produção de milho verde por proporcionar maiores produtividades de espigas comerciais, independentemente da época de plantio.

3- De uma maneira geral, as cultivares AGx-1791, AG-4051 e DINA-170 foram as mais promissoras para a região por se destacarem nas principais características avaliadas para a produção de milho verde, independentemente da época e da densidade de semeadura utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 99. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP. Consultoria & Comércio, 1999, 521p.
- AGRIDATA. Sistema de informações do agribusiness de Minas Gerais Secretaria de Estado de Agricultura Pecuária e Abastecimento [on line]. Disponível: <http://agridata.mg.gov.br> [capturado em 28 maio 1999].
- 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.
- AVELAR, F. M.; CARVALHO, S. P.; RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M. A. P. Interação cultivares de milho x época de semeadura para produção de grãos e silagem. *Brazilian Journal of Genetics*, Ribeirão Preto v.19, n.3 p.-23, abr.1988.
- BARBOSA, J. A. Influência de espaçamento e arquitetura foliar no rendimento de grãos e outras características agronômicas do milho (*Zea mays* L.) Lavras:UFLA, 1995. 48p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia)
- BOTTINI, P.R.; TSUNECHIARO, A.; COSTA, F.A.G. da. Potencialidade da "Safrinha" para produção de milho verde. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 2. 1995 Assis, SP, Resumos... Assis: IAC, 1995. p. 99-103.

- BRITO, A. R. de M. B. **Comportamento de híbridos de milho tardio, precoce e superprecoce, na época de "safrinha" submetido a diferentes níveis de nitrogênio.** Piracicaba: ESALQ, 1995. 78p. (Dissertação – Mestrado Fitotecnia).
- CARVALHO, H. W. L.; MAGNAVACA, R.; LEAL, M. de L. da. S. **Estabilidade da produção de cultivares de milho no Estado de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n.7, p.1073-1082, jul. 1989.**
- DINIZ, W.R. **Efeito de cultivares, espaçamentos e níveis de potássio no rendimento de massa e qualidade de silagem de milho (*Zea mays* L.)** Lavras: UFLA, 1996. 50p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia)
- DOZZA, M. **Influência da densidade de semeadura na seleção e expressão dos caracteres prolificidade e produção de grãos na população de milho (*Zea mays* L.) CMS-39** Lavras: UFLA, 1997. 67p. (Dissertação-Mestrado em genética e melhoramento de plantas).
- DUNCAN, W. G.; WILLIAMS, W. A.; COOMIS, R.S. **Tassels and the productivity of maize. Crop Science , Madison, v.7, n.1, p.37-39, Jan/Feb 1967.**
- DWYER, L.M.; TOLLENAR, M.; STEWART, D.W. **Changes in plant density dependence of leaf photosynthesis of maize (*Zea mays* L.) hybrids, 1959 to 1988. Canadian Journal Plant Science, Quebec, v. 71, n.1, p. 1-11, Jan.1991.**

✎ 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.

GOMES, L. S. **Interação genótipos x épocas de plantio em milho (*Zea mays*, L.) em dois locais do oeste do Paraná**. Piracicaba: ESALQ, 1990. 148p. (Dissertação, Mestrado em genética e melhoramento de plantas)

GONÇALVES, G. A.; RAMALHO, M. A. P.; RIBEIRO, P. H. E.; MARQUES JÚNIOR, O. G. Seleção de famílias de meios irmãos de milho em três épocas de semeadura visando produção de silagem. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v.19, n.3, p.218, set.1996.

✓ HORNER, T. W. e FREY, K. J. Methods for determinig natural areas for oat varietal recommendations. **Agronomy Journal**, Madison, v.49 n.6 p.313-315, June 1957.

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

✎ MACHADO, J. A. **Melhoramento genético do milho doce (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1980. 78P. (Dissertação, Mestrado em genética e melhoramento de plantas).

✎ MUNDSTOCK, C. M. Milho: distribuição da distância entre linhas Lavoura arrozeira, Porto Alegre, v.30, n.299, p.28-29, mai./jun. 1977.

- alc
- NOVAIS, R. F.; BRAGA, J. M.; GALVÃO, J. D.; GOMES, F.R. Efeito de nitrogênio, populações de plantas e híbridos sobre a produção de grãos e sobre algumas características agronômicas da cultura do milho. *Experimentiae*, Viçosa, v.12, n.10 p.341-380, nov.1970.
- OLIVEIRA, L. A. A. de, GROSZMAN, A. e 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.
- OLIVEIRA, M. D. X. de **Comportamento de híbridos de milho no período de safrinha no estado de Mato Grosso do Sul**. Jaboticabal: UNESP. 1997, 88p. (Tese – Doutorado em Agronomia/Produção Vegetal).
- OLIVEIRA, M. D. X. de; SANTOS M. X. e RAMALHO, M. A. P. Rendimento de grãos de três cultivares de milho (*zea mays* L.) de diferentes ciclos, em diversas épocas de semeadura, em duas localidades do Estado de Mato Grosso do Sul. *Ciência e Prática*, Lavras, v.15 n.3 p.287-294, jul./set.1991.
- PASZKIEWICZ, S. Narrow row spacing influence on corn yield. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 51 1996, Chicago, *Proceedings...* Chicago, IL, 1996. p.130-138.
- PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Marprint, 1978. 650p.
- PENDLETON, J. Cultural practices: plant density and row spacing for corn. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 20,1965., Chicago, *Proceedings...* Chicago, IL, 1965. p. 51-58.

ok
→ ✓ PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; RAMALHO, M. A. P. Produtividade e prolificidade de três cultivares de milho em sistema de consórcio com o feijão comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.745-751, maio 1991.

✓ PEREIRA FILHO, I. A. P.; OLIVEIRA, A. C de e CRUZ, J.C. Milho verde: espaçamentos, densidades de plantas, cultivares e épocas de semeadura, influenciando o rendimento e algumas características de espigas comerciais. IN: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO 22, 1998. Recife. **Anais ... Recife, 1998 (CD-ROM)**.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

✗ RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; M. J. O. ZIMMERMANN **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

✓ RIBEIRO, P. H. E. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, níveis de adubação e locais do estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1998. 126p. (Tese - Doutorado em genética e melhoramento de plantas)

ok
→ .RIZZARDI, M. A. e PIRES, J. L. Resposta de cultivares de milho à distribuição de plantas na linha, com e sem controle de plantas daninhas, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.1, p.13-17, jan./mar. 1996

- 4 RIZZARDI, M. A.; BOLLER, W.; DALLOGLIO, R. C. Distribuição de plantas de milho, na linha de semeadura, e seus efeitos no componentes de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v.29, n.8 p.1231-1236, ago. 1994
- ✗ ROSENTHAL, A. Desenvolvimento e otimização de um processo para produção de flocos de milho verde por desidratação em rolos secadores (Drun-dryer). Campinas:UNICAMP, 1988. 188p. (Dissertação, Mestrado em ciência de alimentos)
- 4 ✗ ROSSMANN, E. C.; COOK, R. L. Soil preparation and date, rate and pattern of planting. In: PIERRE, W. H.; ALDRICH, S. A.; MARTIN, W. P. Eds. **Advances in corn production, principles and practices** Iowa: State University Press, 1966. p.53-101.
- ✗ RUSSEL, W.A. Genetic improvement of maize yields. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.46, p. 245-298, 1991.
- * ✗ SANGOI, L. Arranjo de plantas e características agronômicas de genótipos de milho em dois níveis de fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v.25, n.7 p.945-953, jul. 1990.
- ✗ SAWAZAKI, E. ; POMMER, C. V.; e ISHIMURA, I. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estágio de verde. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.31 n.11 p.1297-1302 nov.1979.

- ✓ 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.
- ✓ SCHULEECK, F. E. YOUNG, H. G. Equidistant corn planting. **Crop Soils Magazine**, Madison, v.22, n.6, p.12-14, 1970.
- ✓ SILVA, A. C. D. da S. 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. Viçosa: UFV, 1991. 78p. (Dissertação - Mestrado em genética e melhoramento de plantas).
- ✓ SILVA, P. S. L.; BARRETO, H. E. P. e SANTOS, M. X. dos. Avaliação de cultivares de milho quanto aos rendimentos de grãos verdes e secos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.1, p.63-69, jan.1997.
- SOARES SOBRINHO, J. Comportamento da cultivar de milho (*Zea mays* L.) Piranão em diferentes níveis de nitrogênio, espaçamento e densidades. Lavras:ESAL, 1981. 110p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia/Fitotecnia).
- ✓ SOUZA, F. R. S. Estabilidade de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais. Lavras: ESAL, 1989. 80p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

- **SOUZA, M. A. Adaptabilidade, estabilidade, correlações e coeficientes de trilha em genótipos de trigo (*T. aestivum* L.) em doze ambientes em Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1985. 118p. (Dissertação-Mestrado em genética e melhoramento de plantas).**

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

- ✓ **SWOBODA, R. Interest grows in narrow corn. Wallace's Farmer, Urbandale, v.121 p.6-7. 1996.**

- ✓ **TAI, G. C. C. Genotypic stability analysis and its applications to potato regional trials. Crop Science, Madison, v.11 n.2 p. 184-190, Mar./Apr. 1971**

- ✓ **THOMISON, P. R.; JORDAN, D. M. Plant population effects on corn hybrids differing in ear growth habit and prolificacy. Journal of Production Agriculture, Madison, v.8, n.3, p.394-400, May/June 1995.**

- ✓ **TOSELLO, G. A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E. e VIÉGAS, G. R. Melhoramento e produção de milho. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 373-408.**

- ✓ **VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, SP., 1992. 496p.**

- ✓ **WILLIAMS, C. N.; JOSEPH, K. T. Climate, soil and crop production in the humid tropics. Oxford in Asia college texts: Oxford University Press, Pudue, 1974. 177p.**

- TABELA 1A** -Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), diâmetro de espigas comerciais (EC), comprimento de espigas comerciais (DEC), e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho avaliados na época "verão 1". UFLA, Lavras - MG, 1999.
- TABELA 2A** -Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliados na época "verão 1". UFLA, Lavras - MG, 1999.
- TABELA 3A** -Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho avaliados na época "safinha". UFLA, Lavras - MG, 1999.
- TABELA 4A** -Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliados na época "safinha". UFLA, Lavras - MG, 1999.
- TABELA 5A** -Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho, avaliados na época "verão 2". UFLA, Lavras - MG, 1999.
- TABELA 6A** -Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliados na época "verão 2". UFLA, Lavras - MG, 1999.

TABELA 1A - Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho avaliados na época "verão 1", UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)	QM	
Blocos	3								
Densidades (D)	1	59,6910 *	30,1969**	6,3608 NS	1,1424**	26,0000**	4,7688 NS		
Resíduo (a)	3	2,1793	0,7465	22,5830	0,0247	0,2587	1,4128		
Parcelas	7								
Cultivares (C)	12	16,5837**	10,9958**	152,0760**	0,5655**	3,3663**	55,9332 **		
D x C	12	3,7980 NS	1,2835 NS	15,6001 NS	0,0643 NS	1,6644 NS	15,6192 **		
Resíduo (b)	72	2,9232	1,1099	33,7017	0,0556	1,2926	5,0230		
C.V. (a)		2,41	2,53	1,48	1,11	0,69	0,72		
C.V. (b)		10,04	11,12	6,53	5,98	5,53	4,86		

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS : não significativo.

TABELA 2A - Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliados na época "verão I". UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	TC(dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
Blocos	3					
Densidades (D)	1	1,6250 ^{NS}	21,2404 ^{**}	25,0096 [*]	0,0231 [*]	0,0143 ^{NS}
Resíduo (a)	3	1,5994	0,4968	1,8301	0,0014	0,0199
Parcelas	7					
Cultivares (C)	12	9,5513 ^{**}	27,7003 ^{**}	37,9968 ^{**}	0,3839 ^{**}	0,2036 ^{**}
D x C	12	0,3333 ^{NS}	0,8029 ^{NS}	0,6346 ^{NS}	0,0201 ^{NS}	0,0257 ^{**}
Resíduo (b)	72	0,9402	1,0379	1,0935	0,0217	0,0099
C.V. (a)		9,99	0,31	0,59	0,41	2,75
C.V. (b)		27,63	1,64	1,66	5,74	7,00

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS: não significativa

TABELA 3A - Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho avaliados na época "safinha". UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)
Blocos	3						
Densidades (D)	1	214,6476 **	22,9548 *	244,1886 ^{NS}	0,3091 ^{NS}	9,6137 *	15,5466 ^{NS}
Resíduo (a)	3	2,8188	1,9020	97,5422	0,0986	0,3367	5,2448
Parcelas	7						
Cultivares (C)	12	25,1818 **	24,7993 **	1650,2050 **	0,7791 **	8,5451 **	107,5288 **
D x C	12	5,7245 ^{NS}	0,4235 ^{NS}	76,9455 ^{NS}	0,0873 ^{NS}	0,9316 ^{NS}	31,5895 ^{NS}
Resíduo (b)	72	3,8679	1,6343	141,2897	0,0728	0,6668	23,0721
C.V. (a)		3,08	6,39	4,03	2,16	0,81	1,42
C.V. (b)		13,01	21,34	17,49	6,68	4,10	10,70

*: significativo a 5% pelo teste de F.

** : significativo a 1% pelo teste de F.

NS : não significativo.

TABELA 4A - Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliadas na época "safirinha", UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	TC(dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
----	----	----------	-----------	-----------	--------	--------

Blocos	3					
Densidades (D)	1	0,7788 NS	16,9615 NS	114,2404 *	0,0315 NS	0,0078 NS
Resíduo (a)	3	2,6250	5,9615	5,8301	0,0204	0,0212
Parcelas	7					

Cultivares (C)	12	12,4679 **	49,8990 **	88,0962 **	0,2489 **	0,1712 **
D x C	12	2,8205 NS	3,0240 NS	4,0321 NS	0,0140 NS	0,0104 NS
Resíduo (b)	72	1,6656	1,7115	4,0171	0,0247	0,0192
C.V. (a)		8,58	0,85	0,81	1,85	3,66
C.V. (b)		24,63	1,64	2,41	7,32	12,57

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS: não significativa

TABELA 5A - Resumo das análises de variância para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de espigas comerciais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC) e porcentagem de massa, de treze cultivares de milho, avaliados na época "verão 2": UFLA, Lavras - MG, 1999.

FV	GL	PEE (T/ha)	PEC (T/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	Massa (%)	QM				
Blocos	3											
Densidades (D)	1	81,3811 *	57,0259 *	150,5049 NS	0,1267 NS	23,7882 **	0,0392 NS					
Resíduo (a)	3	5,8931	1,9666	33,7819	0,0222	0,2052	3,9133					
Parcelas	7											
Cultivares (C)	12	21,7476 **	14,9491 **	113,7694 **	0,4292 **	4,3323 **	223,6460 **					
D x C	12	8,6747 *	2,0925 NS	19,0925 NS	0,0657 NS	0,7935 NS	14,5159 NS					
Resíduo (b)	72	4,4673	1,4498	40,0473	0,0356	0,5096	13,8310					
C.V. (a)		3,67	3,97	1,84	0,98	0,58	1,16					
C.V. (b)		11,51	12,27	7,21	4,48	3,27	7,89					

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS : não significativo.

TABELA 6A - Resumo das análises de variância para o tempo de comercialização (TC) florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AE), de treze cultivares de milho avaliados na época "verão 2". UFLA, Lavras - MG, 1999.

	FV	GL	TC(dias)	FM (dias)	FF (dias)	AP (m)	AE (m)
Blocos	3						
Densidades (D)	1	0,2944	NS	0,0096	NS	0,1696	NS
Resíduo (a)	3	0,0978		0,3173		0,0319	
Parcelas	7						
Cultivares (C)	12	3,7068 **		19,8045 **		22,4375 **	
D x C	12	2,1027 *		0,8429 NS		1,0946 NS	
Resíduo (b)	72	1,0237		0,8494		0,8600	
C.V. (a)		1,33		0,22		0,29	
C.V. (b)		15,54		1,29		1,29	

*: significativo a 5% pelo teste de F.
 **: significativo a 1% pelo teste de F.
 NS: não significativa