

COMUNICAÇÃO

DESEMPENHO DE CULTIVARES PARA A PRODUÇÃO DE MILHO VERDE EM DIFERENTES ÉPOCAS E DENSIDADES DE SEMEADURA EM LAVRAS-MG

MILTON CARNEIRO DE PAIVA JUNIOR¹
RENZO GARCIA VON PINHO²
ÉDILA VILELA DE RESENDE VON PINHO²
SÉRGIO GERALDO DE RESENDE³

RESUMO - 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 (duas no verão e uma na safrinha) e em duas densidades (35 mil e 55 mil plantas/ha) de semeadura. 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, tempo de comercialização, florescimento masculino e altura de planta. Constataram-se diferenças significativas para época de semeadura, cultivares e para a interação época x cultivares, para todas as características avaliadas. Para a densidade de semeadura, de modo geral, houve diferença significativa para a maioria das características avaliadas. Com base nos resultados obtidos neste 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; entre 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 semeadura; 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.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Zea mays*, milho verde, híbridos, adaptabilidade, interação genótipo x ambiente.

PERFORMANCE OF GREEN CORN CULTIVARS FOR DIFFERENT PLANT DENSITY AND PLANTING TIMES IN LAVRAS-MG

ABSTRACT - With the objective of evaluating the technical viability for green corn production in Lavras – Mg, thirteen cultivars of corn were evaluated at three different planting times (two in summer and one in the autumn) and two plant density (35000 and 55000 plants/ha) were evaluated. The characteristics evaluated were: husked ears weight, commercial ears weight, percentages of commercial ears, diameter of commercial ears, length of commercial ears, commercialization time, male flowering and plant height. Significant differences

were found for planting time, cultivars and for the planting time x cultivars interactions for all the characteristics evaluated. For plant density, in general, there was significant difference for the most of the characteristics evaluated. Out of the two plant density evaluated in this trial, that of 55,000 plants /ha was the best for green corn production for providing greatest commercial ears yields. Overall, the cultivars had same performance in the summer trials, showing that the magnitude of the differences was similar for all the characteristics evaluated.

1. Engenheiro Agrônomo, MSc. em Agronomia/Fitotecnia da UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), Caixa Postal 37 – 37200.000 – Lavras, MG, E-mail: planagri@zoz.com.br

2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Prof. Adjunto, Departamento de Agricultura/UFLA. E-mail: renzo@ufla.br, édila@ufla.br
3. Engenheiro Agrônomo, aluno do Curso de mestrado em Agronomia/Fitotecnia/UFLA

interactions observed between planting time x cultivars were mainly because of the results obtained in the autumn trials. In general, the cultivars AGx-1791, AG-4051 and Dina-170 stood out as the most promising for the region because of their outstanding performance for

the main evaluated characteristics for green corn production, regardless of the planting time and density utilized. The technical viability for green corn production in Lavras-MG, was found.

INDEX TERMS: *Zea mays*, green corn production, cultivars, adaptability.

O cultivo de milho no município de Lavras, MG 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.

A área cultivada com milho verde no Brasil é de aproximadamente 28.000 ha (Bottini *et al.*, 1995). A produtividade da cultura varia de 9 a 15 toneladas de espigas empalhadas por hectare. A colheita é realizada quando os grãos estão com 70-80 % de umidade, ou seja, entre os estádios leitoso e pastoso e varia com a época de semeadura. No verão, a semeadura 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 & Costa, citados por Pereira Filho *et al.*, 1998).

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), 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 desse 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. Dessa forma, são encontradas grandes variações nas texturas dos grãos comercializados. Isso 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.

Existem poucos relatos na literatura sobre a avaliação de cultivares para a produção de milho verde. 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.

Segundo Fornasieri Filho *et al.* (1988), as cultivares para a produção de milho verde devem apresentar endurecimento do grão relativamente lento; espigas grandes, bem granadas e com bom empalhamento; sabugo branco; grãos amarelo-creme do tipo dentado, profundo e com alinhamento retilíneo. O pericarpo deve se apresentar fino, bem como a textura dos grãos ser uniforme (Tosello, 1987). 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 (Sawazaki *et al.*, 1990). Também deve possuir 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 nesses 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 preferidas 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, dessa forma, o preparo do milho verde para a comercialização.

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, além de possibilitarem uma maior produtividade de espigas (Ishimura *et al.*, 1986).

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 estádio verde.

Com o aparecimento 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 semeadura. Os resultados encontrados variam em função do tipo e fertilidade do solo, disponibilidade hídrica, luminosidade, cultivares utilizadas e adubação empregada (Soares Sobrinho, 1981; Pereira Filho *et al.*, 1998). No caso específico do milho verde, existem poucas informações disponíveis sobre a densidade ótima de semeadura para a obtenção de boas produções de espigas comerciais. Nesse aspecto, deve-se considerar que a densidade ótima deve ser aquela que proporciona uma maior produção de espigas comerciais

e não aquela que proporciona a maior produção de espigas totais. Assim, na prática, a maioria dos produtores utiliza densidades menores que aquelas recomendadas para a produção de grãos, sacrificando a produtividade total de espigas. Além desse aspecto, deve-se considerar que em altas densidades de semeadura, tanto o comprimento quanto o diâmetro das espigas tendem a diminuir, o que não é desejável para a comercialização.

No caso específico do milho verde, em que a semeadura ocorre com maior periodicidade ao longo do ano, havendo, portanto, uma grande diversidade de condições ambientais durante o cultivo, espera-se uma grande magnitude para a interação cultivares x épocas de semeadura.

A presença da interação dificulta a recomendação de cultivares, pois impede que essa possa ser feita de forma generalizada (Vencovsky & Barriga, 1992; Ramalho *et al.*, 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 ambientes, por vários anos (Souza, 1989).

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 *et al.* (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 *et al.* (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. 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.

Para a produção de milho verde, é interessante que a semeadura seja realizada ao longo de vários meses do ano para atender à demanda contínua durante todo o ano. Desse modo, é importante que as cultivares destinadas para essa finalidade apresentem uma boa estabilidade de produção nas diferentes épocas de semeadura ao longo do ano.

Com esse trabalho, objetivou-se avaliar cultivares para a produção de milho no estágio verde, em duas densidades e três épocas distintas de semeadura, no município de Lavras, MG.

O experimento foi conduzido em área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados treze híbridos comerciais de milho, cujas características principais encontram-se na Tabela 1.

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

Cultivar	Empresa	Tipo híbrido	Ciclo	Porte	Tipo grão
AG-1051	Agrocere	Duplo	Normal	Alto	Dentado
AG-4051	Agrocere	Triplo	Normal	Alto	Dentado
AGx-1791	Agrocere	Simples	Normal	Alto	Dentado
AGx-4595	Agrocere	Triplo	Normal	Alto	Dentado
AGRO-2012	Agromen	Duplo	Precoce	Baixo	Semi-dentado
C-553	Cargill	Triplo	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-653	Cargill	Simples	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-654	Cargill	Simples	Precoce	Médio	Semi-dentado
C-956	Cargill	Simples	Precoce	Médio	Dentado
CO-9560	Colorado	Simples	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

Fonte: Guia de descrição de cultivares proveniente das empresas

Foram conduzidos três experimentos em três épocas distintas de semeadura. O primeiro experimento (verão 1) foi instalado em 19 de novembro de 1997. O segundo (safrinha) em 5 de março de 1998, e, finalmente, o terceiro experimento (verão 2) em 19 de outubro de 1998. Para cada experimento foram utilizadas duas densidades de semeadura, uma com 35.000 e a outra com 55.000 plantas/ha.

Em 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 semeadura, e nas subparcelas, foram avaliados os treze híbridos. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras com cinco metros de comprimento, espaçadas 0,90m, considerando-se como área útil apenas as duas fileiras centrais.

As colheitas foram realizadas manualmente à medida que as parcelas atingiam o ponto de milho verde, ou seja, quando os grãos apresentavam-se com cerca de 70 a 80% de umidade, entre os estádios leitoso e pastoso. Nos dois experimentos conduzidos no verão,

foram realizadas três colheitas: no primeiro, essas foram aos 79, 82 e 85 dias após a semeadura, no segundo, aos 86, 92 e 94 dias após a semeadura. No experimento conduzido na safrinha, foram realizadas cinco colheitas, sendo essas aos 104, 109, 112, 117 e 124 dias após a semeadura.

Foram avaliadas as características de peso de espigas empalhadas por hectare, peso de espigas comerciais despalhadas por hectare (espigas maiores que 15cm e com diâmetro superior a 3cm), porcentagem de espigas comerciais (razão entre o peso de espigas comerciais e o peso total de espigas da parcela), diâmetro e comprimento de espigas comerciais (medição de dez espigas comerciais tomadas ao acaso na parcela), tempo de comercialização, em dias, das espigas despalhadas (colocadas em badeja de isopor, seladas com plástico e mantidas em ambiente à sombra), florescimento masculino (número de dias em que 50% das plantas da área útil da parcela apresentavam pendões emergidos com exposição das anteras) e altura de plantas (determinado em seis plantas da parcela, pela

distância em metros do nível do solo até a inserção da folha bandeira).

Após a obtenção dos dados, esses foram submetidos inicialmente à análise de variância individual para cada experimento, ou seja, para cada época de semeadura. Posteriormente, foi realizada uma análise de variância conjunta envolvendo as diferentes épocas de semeadura. As médias obtidas foram comparadas utilizando o teste de Scott e Knott a 5 % de probabilidade. Também foi estimado o coeficiente de correlação classificatório de Spearman das cultivares nos pares de ambientes (épocas de semeadura) para todas as características avaliadas, segundo a metodologia proposta por Steel & Torrie (1980).

Observou-se um efeito significativo entre os experimentos (épocas de semeadura) e entre cultivares para todas as características avaliadas, indicando que tanto as cultivares quanto as épocas de semeadura influenciaram as características estudadas. Para a densidade de semeadura, houve efeito para a maioria das características, exceto para porcentagem de espigas comerciais e tempo de comercialização. Para a interação épocas x cultivares, observou-se efeito significativo para todas as características avaliadas, indicando um comportamento diferencial das cultivares nas diferentes épocas de semeadura. Considerando as interações cultivares x densidades e épocas x densidades x cultivares, não houve efeito significativo para nenhuma das características avaliadas (dados não apresentados).

Com relação à época de semeadura, verifica-se que, no verão 2, obteve-se a maior produtividade de espigas empalhadas (18,4 t/ha), seguida do verão 1 e da safrinha, em que se obteve o menor valor para essa característica, com média de 15,1 t/ha (Tabela 2). Comparando-se os dois experimentos realizados no verão, observa-se que no experimento conduzido no verão 2, o qual foi instalado em outubro de 1998, a produtividade de espigas empalhadas foi maior que no experimento instalado no verão 1, que foi instalado em novembro de 1997. Mediante esses resultados, evidencia-se o fato observado por Ribeiro (1998) de que para a região, atrasos na época de semeadura promovem perdas na 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 3). Esses resultados ocorreram em virtude do maior número de plantas produtivas por área quando se utilizou a maior população de plantas, 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 épocas x cultivares, apesar de significativa para essa característica, 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 2). Pelos dados do coeficiente de correlação classificatório de Spearman entre esses dois experimentos, que foi de 0,67, esse fato é confirmado, inferindo-se que a interação pode ser atribuída a mudanças no comportamento das cultivares avaliadas, principalmente no experimento de safrinha (Tabela 4).

Para a produção de milho verde, é dada maior ênfase ao peso de espigas comerciais, pois essas 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 2). Em contrapartida, na safrinha, a produtividade foi 38% inferior à média dos experimentos conduzidos no verão. Esses resultados podem ser explicados pelas condições climáticas desfavoráveis, 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 conseqüências menores produtividades. Ishimura *et al.* (1986), avaliando cultivares de milho destinado ao consumo verde em diferentes épocas de semeadura em 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 3). 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. Pelos resultados obtidos, verifica-se que não houve redução na produtividade de espigas comerciais quando se aumentou a densidade de semeadura. Dessa forma, se considerarmos as médias obtidas nos experimentos, constata-se redução de cerca de 1,17 t/ha quando se utilizou a densidade de 35.000 plantas/ha em relação 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\$269,00 por hectare. Se considerarmos algumas cultivares isoladamente, esse valor aumenta consideravelmente. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira Filho *et al.* (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.

Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas (C), porcentagem de espigas comerciais (%EC) e diâmetro de espigas comerciais (DEC), considerando a média nas duas densidades de semeadura. - MG, 1999.

PEE (ton/ha)		PEC (ton/ha)			%EC			DEC (cm)		
Verão1	Safrinha	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
9,15 a	17,92 a	10,43 a	7,85 a	10,95 a	90,25 a	78,90 a	89,84 a	4,25 a	4,37 a	4,56 a
7,77 a	17,44 a	10,14 a	8,17 a	10,13 a	93,25 a	80,91 a	89,65 a	4,25 a	4,43 a	4,51 a
7,77 a	16,74 a	9,71 a	6,99 a	10,78 a	89,37 a	76,58 a	92,96 a	4,11 a	4,17 b	4,41 a
8,45 a	13,32 b	10,64 a	4,79 c	11,10 a	88,68 a	60,03 c	86,54 a	4,06 a	3,71 c	4,03 b
7,58 a	16,26 a	9,58 a	7,11 a	9,70 a	92,41 a	80,96 a	90,39 a	3,61 b	3,73 c	4,09 b
7,31 a	14,64 b	10,60 a	6,39 b	10,51 a	90,58 a	71,75 b	84,66 a	4,14 a	3,93 c	4,32 a
5,74 b	16,94 a	8,37 b	7,09 a	10,15 a	89,50 a	75,04 a	92,76 a	3,91 a	4,51 a	4,46 a
8,29 a	14,07 b	10,74 a	5,92 b	9,97 a	88,63 a	69,66 b	85,69 a	3,81 b	3,90 c	3,98 b
6,49 a	15,35 b	16,40 c	7,67 a	9,77 a	94,45 a	80,62 a	91,80 a	4,06 a	4,21 b	4,35 a
6,47 a	13,83 b	17,25 c	5,33 c	9,88 a	83,03 b	68,66 b	87,00 a	4,09 a	3,91 c	3,96 b
7,24 a	13,41 b	16,22 c	2,26 d	6,81 b	93,04 a	32,46 d	84,85 a	3,36 c	3,46 d	3,89 b
5,04 b	12,47 b	19,02 c	8,29 b	10,76 a	80,37 b	53,98 c	85,30 a	3,91 a	4,24 b	4,23 a
4,03 b	14,08 b	15,71 c	6,81 c	7,00 b	82,87 b	53,90 c	80,21 a	3,66 b	3,95 c	4,01 b
7,03 B	15,11 C	18,37 A	5,99 B	9,81 A	88,96 A	67,96 B	87,82 A	3,94 C	4,04 B	4,21 A
0,04	13,01	11,51	21,34	12,27	6,53	17,49	7,21	5,98	6,68	4,48

as pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

Valores médios em duas densidades de semeadura para o peso de espigas empalhadas (PEE), peso de espigas comerciais (PEC), porcentagem de ais (EC), diâmetro de espigas comerciais (DEC), comprimento de espigas comerciais (CEC), tempo de comercialização (TC), florescimento e altura de planta (AP), considerando a média de treze cultivares de milho e três épocas de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

	PEE(ton/ha)	PEC (ton/ha)	EC (%)	DEC (cm)	CEC (cm)	TC (dias)	FM (dias)	AP (m)
ha	15,81 b	7,84 b	81,77a	4,13a	21,19a	5,18a	70,94 b	2,41 b
ha	17,86 a	9,01 a	81,38a	4,00 b	20,34 b	5,00a	71,50a	2,45a
	16,84	8,42	81,58	4,06	20,76	5,09	71,22	2,43
	11,32	14,72	8,78	5,42	2,49	23,60	2,11	5,51

pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

TABELA 4 – 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.

Característica	Verão 1 x Safrinha	Verão 1 x Verão 2	Verão 2 x Safrinha
PEE (Ton/ha)	0,32 ^{NS}	0,67*	0,15 ^{NS}
PEC (Ton/ha)	0,39 ^{NS}	0,44*	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}
TC (dias)	0,36 ^{NS}	0,69**	0,67*
FM (dias)	0,92**	0,88**	0,83**
AP (m)	0,85**	0,81**	0,92**

* e ** : significativo a 5% e 1% pelo teste t.

NS: não significativo

Com relação à interação épocas x cultivares, apesar de significativa para essa característica, observa-se um comportamento semelhante das cultivares nos dois experimentos conduzidos no verão (Tabela 2). 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 concorda com esse resultado (Tabela 4). 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 4). Desse

modo, pode-se inferir que a magnitude da estimativa da interação épocas x cultivares foi devida à mudança no comportamento das cultivares, principalmente quando essas foram avaliadas na safrinha.

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 2). O experimento conduzido na safrinha produziu cerca de 21% e 19% 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 na região, 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 3).

No experimento denominado de verão 1, as cultivares, de maneira geral, apresentaram uma boa porcentagem de espigas comerciais, ou seja, acima de 80% (Tabela 2). 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 sobressaíram, com porcentagem de espigas comerciais superior a 75%. Já a cultivar CO-9621 apresentou a menor porcentagem de espigas comerciais nessa época de semeadura (32,46%). As cultivares não apresentaram diferenças significativas no experimento realizado no verão 2, e as mesmas produziram uma alta porcentagem de espigas comerciais, com média de 87,8%.

Para a comercialização de milho verde, deve-se ressaltar que o consumidor sempre dá preferência a 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 às épocas 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 (4,2), seguido dos experimentos realizados na safrinha (4,0) e no verão 1 (3,9) (Tabela 2).

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 3). Esse menor diâmetro observado na maior densidade de semeadura pode ser explicado por uma maior competição entre plantas que ocorre em altas populações, reduzindo, dessa forma, o diâmetro das espigas.

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 5)

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 3).

No que diz respeito à interação épocas x cultivares, observa-se que, de uma maneira geral, as cultivares DINA-170, AGx-1791 e Z8501 apresentaram altos índices para essa característica, independente da época de semeadura considerada (Tabela 5). 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. Esse fato é confirmado quando se analisa o coeficiente de correlação classificatório de Spearman obtido entre os dois experimentos conduzidos no verão. Observa-se, pela Tabela 4, que esse foi significativo e de alta magnitude (0,64). Assim, provavelmente, a maior contribuição para a significância da interação para esse parâmetro foi devida à grande variação observada no experimento instalado na safrinha.

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 5). 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 3). As

cultivares AG-4051 e DINA-170 se destacaram por apresentarem o maior tempo de comercialização, independente da época de semeadura (Tabela 5). Apesar da significância da interação épocas x cultivares, essa foi de pequena magnitude, não interferindo no desempenho das melhores cultivares nos três ambientes considerados.

Observa-se que, na safrinha, as cultivares mostraram um atraso no florescimento masculino. No verão 1, as cultivares floresceram, em média, com 62 dias (Tabela 5). 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. Esses 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 verão1 foi instalado quase um mês após o experimento de verão 2, e essa influência climática reduziu o ciclo das plantas no experimento de verão1.

TABELA 5 - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o comprimento de espigas comerciais (CEC), tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM) e altura de planta (AP), considerando a média nas duas densidades de semeadura. UFPA, Lavras - MG, 1999.

Cultivares	CEC (cm)			TC (dias)			FM (dias)			AP (m)		
	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
AGx-1791	21,10 a	20,12 b	22,74 a	5,13 a	5,38 b	6,85 a	63,00 c	80,50 c	71,63 b	2,58 c	2,15 c	2,73 c
AG-4051	19,85 b	20,80 b	22,44 a	4,50 a	7,25 a	7,25 a	63,38 c	82,00 b	72,75 a	2,76 b	2,34 b	2,84 b
AGx-4595	21,31 a	20,47 b	22,47 a	4,63 a	6,13 b	7,00 a	63,38 c	80,75 c	70,88 c	2,73 b	2,19 c	2,58 d
C-654	20,19 b	18,90 c	21,58 b	3,50 b	4,50 c	6,00 b	60,63 d	78,25 d	69,75 d	2,36 d	1,98 d	2,38 e
Z-8501	20,56 b	21,86 a	22,14 a	2,75 b	5,75 b	6,38 b	62,88 c	79,00 d	72,25 b	2,45 c	2,05 d	2,44 e
C-956	21,81 a	19,31 c	22,48 a	2,00 b	3,75 c	5,25 b	60,25 d	76,63 e	69,38 c	2,59 c	2,00 d	2,32 f
AG-1051	20,50 b	19,74 c	21,30 b	4,88 a	5,75 b	7,38 a	63,50 c	81,50 b	72,75 a	2,54 c	2,18 c	2,68 c
C-553	20,25 b	19,81 c	20,46 b	3,00 b	4,25 c	6,13 b	60,75 d	77,75 d	70,63 c	2,52 c	2,11 c	2,53 d
Dina-170	21,31 a	21,30 a	22,72 a	4,50 a	7,00 a	7,50 a	64,38 b	82,25 b	73,13 a	2,94 a	2,55 a	3,13 a
C-653	20,13 b	18,17 d	21,03 b	2,88 b	4,25 c	5,63 b	60,25 d	76,00 e	69,88 d	2,35 d	1,94 d	2,41 e
CO-9621	19,75 b	18,99 c	21,17 b	2,63 b	4,38 c	6,63 a	65,75 a	85,00 a	73,63 a	2,91 a	2,34 b	2,88 b
Agro-2012	20,56 b	19,30 c	21,38 b	3,25 b	3,38 c	6,50 b	59,63 d	78,88 d	69,13 d	2,40 d	2,03 d	2,50 d
CO-9560	19,88 b	20,42 b	21,53 b	2,00 b	6,38 b	6,17 b	62,38 c	80,25 c	72,88 a	2,23 d	2,02 d	2,14 g
MÉDIAS	20,55 B	19,94 C	21,80 A	3,51 C	5,24 B	6,51 A	62,32 C	79,90 A	71,43 B	2,57 A	2,14 B	2,58 A
C.V. (%)	5,53	4,10	3,27	27,63	24,63	15,54	1,64	1,64	1,29	5,74	7,32	5,27

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

Observa-se que, na densidade de 35.000 plantas/ha, houve atraso no florescimento masculino, quando comparada com a densidade de 55.000 plantas/ha. Esse 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 (Tabela 3).

Quanto à interação épocas x cultivares, pelos resultados, verifica-se que as cultivares tiveram um comportamento semelhante nas três épocas de semeadura (Tabela 5). Esse 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 4).

No experimento realizado na safrinha, as cultivares apresentaram menor porte quando comparado com os dois experimentos conduzidos na época do verão (Tabela 5). Esse 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 3). Pode-se atribuir tais resultados a uma maior competição entre plantas, o que proporciona maior altura das plantas quando em altas populações. Independentemente da época de semeadura, as cultivares tiveram um comportamento semelhante para essa característica (Tabela 3). Fato esse que é confirmado pelos coeficientes de correlação classificatório de Spearman, que mostrou valores superiores a 0,80, independente dos pares de ambientes considerados (Tabela 4).

Quanto às cultivares avaliadas, considerando a média dos três experimentos conduzidos, merece destaque os híbridos AGx-1791, AG-4051 e DINA-170, que além de obterem as maiores produtividades de espigas comerciais, foram os que apresentaram o maior comprimento e diâmetro de espigas comerciais e maior tempo de comercialização, atributos esses que são de grande importância para a produção de milho verde (Tabela 6).

Com base nos resultados obtidos neste 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; 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 semeadura; 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

AGRIDATA. **Sistema de informações do agribusiness de Minas Gerais**. Secretaria de Estado de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://agridata.mg.gov.br>>. Acesso em: 28 maio 1999.

BARBOSA, J.A. **Influência de espaçamento e arquitetura foliar no rendimento de grãos e outras características agronômicas do milho (*Zea mays* L.)**. 1995. 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BOTTINI, P.R.; TSUNECIARO, 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. **Resumos...** Assis: IAC, 1995. p.99-103.

DINIZ, W.R. **Efeito de cultivares, espaçamentos e níveis de potássio no rendimento de massa e qualidade de silagem de milho (*Zea mays* L.)**. 1996. 50 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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**. 1990. 148 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

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

TABELA 5 - Valores médios para treze cultivares de milho avaliados em três épocas de semeadura para o comprimento de espigas comerciais (CEC), tempo de comercialização (TC), florescimento masculino (FM) e altura de planta (AP), considerando a média nas duas densidades de semeadura. UFLA, Lavras - MG, 1999.

Cultivares	CEC (cm)			TC (dias)			FM (dias)			AP (m)		
	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2	Verão1	Safrinha	Verão2
AGx-1791	21,10 a	20,12 b	22,74 a	5,13 a	5,38 b	6,85 a	63,00 c	80,50 c	71,63 b	2,58 c	2,15 c	2,73 c
AG-4051	19,85 b	20,80 b	22,44 a	4,50 a	7,25 a	7,25 a	63,38 c	82,00 b	72,75 a	2,76 b	2,34 b	2,84 b
AGx-4595	21,31 a	20,47 b	22,47 a	4,63 a	6,13 b	7,00 a	63,38 c	80,75 c	70,88 c	2,73 b	2,19 c	2,58 d
C-654	20,19 b	18,90 c	21,58 b	3,50 b	4,50 c	6,00 b	60,63 d	78,25 d	69,75 d	2,36 d	1,98 d	2,38 e
Z-8501	20,56 b	21,86 a	22,14 a	2,75 b	5,75 b	6,38 b	62,88 c	79,00 d	72,25 b	2,45 c	2,05 d	2,44 e
C-956	21,81 a	19,31 c	22,48 a	2,00 b	3,75 c	5,25 b	60,25 d	76,63 e	69,38 c	2,59 c	2,00 d	2,32 f
AG-1051	20,50 b	19,74 c	21,30 b	4,88 a	5,75 b	7,38 a	63,50 c	81,50 b	72,75 a	2,54 c	2,18 c	2,68 c
C-553	20,25 b	19,81 c	20,46 b	3,00 b	4,25 c	6,13 b	60,75 d	77,75 d	70,63 c	2,52 c	2,11 c	2,53 d
Dina-170	21,31 a	21,30 a	22,72 a	4,50 a	7,00 a	7,50 a	64,38 b	82,25 b	73,13 a	2,94 a	2,55 a	3,13 a
C-653	20,13 b	18,17 d	21,03 b	2,88 b	4,25 c	5,63 b	60,25 d	76,00 e	69,88 d	2,35 d	1,94 d	2,41 e
CO-9621	19,75 b	18,99 c	21,17 b	2,63 b	4,38 c	6,63 a	65,75 a	85,00 a	73,63 a	2,91 a	2,34 b	2,88 b
Agro-2012	20,56 b	19,30 c	21,38 b	3,25 b	3,38 c	6,50 b	59,63 d	78,88 d	69,13 d	2,40 d	2,03 d	2,50 d
CO-9560	19,88 b	20,42 b	21,53 b	2,00 b	6,38 b	6,17 b	62,38 c	80,25 c	72,88 a	2,23 d	2,02 d	2,14 g
MÉDIAS	20,55 B	19,94 C	21,80 A	3,51 C	5,24 B	6,51 A	62,32 C	79,90 A	71,43 B	2,57 A	2,14 B	2,58 A
C.V. (%)	5,53	4,10	3,27	27,63	24,63	15,54	1,64	1,64	1,29	5,74	7,32	5,27

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

MACHADO, J.A. **Melhoramento genético do milho doce (*Zea mays* L.)**. 1980. 78 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PEREIRA FILHO, I.A.P.; OLIVEIRA, A.C de; 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: EMBRAPA, 1998. CD.

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

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**. 1998. 126 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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 agronômicas. **Bragantia**, Campinas, v.49 n.2, p.241-251, 1990.

SILVA, P.S.L.; BARRETO, H.E.P.; 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**. 1981. 110 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SOUZA, F.R.S. **Estabilidade de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais**. 1989. 80 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

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

TOSELLO, G.A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, 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**. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 496 p.