

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EFEITO DA DENSIDADE POPULACIONAL NA CULTURA DO MILHO

MARCO TÚLIO COSTA DE OLIVEIRA

PATRICIA GUIMARÃES SANTOS MELO

(Orientadora)

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

Uberlândia-MG
Dezembro-2003

EFEITO DA DENSIDADE POPULACIONAL NA CULTURA DO MILHO

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 01/ 12 / 2003

Prof. Dra Patrícia Guimarães Santos Melo
(Orientadora)

Prof. Dr. José Emílio Teles de Barcelos
(Membro da banca)

Dr. Leonardo Cunha Melo
(Membro da banca)

Uberlândia-MG
Dezembro-2003

AGRADECIMENTOS

A DEUS,

Que me deu forças para superar todos os obstáculos e a realizar esse grande sonho.

AOS MEUS PAIS,

Radamés de Oliveira que sempre acreditou na minha capacidade e Nilda Vânia da Costa que junto de DEUS me iluminou.

AOS MEU AVÓS,

Rodolfo Costa e Maria Luz Costa pelo incentivo nos primeiros anos de estudo.

AOS MEUS FAMILIARES,

Patrícia Acciloy e Bárbara Acciloy por estarem presentes nos momentos mais difíceis.

À MINHA NAMORADA,

Angélica Araújo Queiroz que me apoiou e ajudou na elaboração de todo trabalho.

A MINHA ORIENTADORA,

Patrícia Guimarães Santos Melo pela motivação e paciência na condução de todo este trabalho.

AOS MEUS AMIGOS,

Que fizeram parte desta caminhada.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Localização.....	14
3.2 Delineamento Experimental.....	15
3.3 Instalação e condução do experimento.....	15
3.4 Caracteres avaliados.....	16
Altura de espiga.....	16
Altura de plantas	16
Número de fileira por espiga	16
Número de grãos por espiga	17
Peso de 100 grãos	17
Produtividade de grãos	17
3.5 Análise Estatística.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

RESUMO

O milho é um dos principais cereais cultivados no mundo, representando uma importante contribuição na alimentação humana e animal. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes densidades de semeadura sobre a expressão dos caracteres agronômicos da cultura do milho. O experimento foi conduzido na Fazenda Mandaguari, no município de Indianópolis, MG. A semeadura foi realizada na segunda quinzena de janeiro e a colheita na segunda quinzena de maio de 2003. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados no esquema fatorial, sendo que os tratamentos foram as combinações dos três espaçamentos (0,25 m, 0,50 m e 0,75 m entre fileiras) com as três densidades de populações (60.000, 75.000 e 90.000 plantas por hectare) com três repetições. As médias dos caracteres (altura da 1ª espiga, altura de planta, número de grãos por espiga, número fileiras por espigas, peso de 100 grãos e produtividade) avaliados nas três populações não mostraram diferenças estatísticas significativas. Para o espaçamento as médias dos caracteres apresentaram diferenças apenas para número de grãos por espiga, sendo que o espaçamento de 0,75 m apresentou maior média. Recomenda-se a população de 60.000 plantas por hectare com 0,75 m entre fileiras em função do menor gasto de sementes, da interação entre o nível de adubação e densidade de semeadura, maquinários mais adaptados e facilidades nas operações de manejo durante o ciclo da cultura.

1. INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais cultivados no mundo, representando uma importante contribuição na alimentação humana e animal. Em todo o mundo, movimenta um vasto complexo agro-industrial, participando da geração de empregos diretos e indiretos. O grande potencial de produtividade em relação a outros cereais e sua ampla adaptabilidade aumentam ainda mais a sua importância.

A estimativa de produção Brasileira para a safra 2003/2004 é de 41,5 milhões de toneladas de grãos numa área de 12,3 milhões hectares, com um aumento de 14,51% em relação a produção e 4,22 % em relação a área, sendo o segundo cereal mais produzido no país (IBGE, 2003).

O milho se adapta as mais variadas regiões e é cultivado desde a latitude 58⁰ N até 40⁰ S, em altitudes de até 3600 m (Silva; Antunes, 1980). Não é, entretanto, uma cultura apropriada para clima seco com precipitação limitada ou sem irrigação, situação na qual não pode competir com o sorgo ou o milheto (Fageria, 1989).

Atualmente, se dispõe de híbridos, com resposta diferenciadas a adubação, a altas densidades de semeadura e à colheita mecânica, demandando assim, trabalhos de investigação com objetivo de melhor orientar os agricultores na escolha da densidade populacional ótima, variando-se o espaçamento entre fileiras de milho.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes densidades de semeadura sobre a expressão dos caracteres agronômicos da cultura do milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Silva e Fageria (1987) citam que a densidade ótima é o número de plantas capazes de explorar de maneira mais eficiente os recursos ambientais, para se obter o melhor rendimento possível. Citam ainda, que a relação entre a produção de grãos e o número de plantas por hectare é bastante complexa; e esta densidade varia com as condições de solo, clima, cultivar e tratos culturais.

Depois de atingida a densidade ótima para maior produção de grãos, com aumentos contínuos do número de plantas por unidade de área, os rendimentos são progressivamente decrescentes. Esta situação se verifica sob qualquer prática de manejo que a cultura estiver submetida (Medeiros; Viana, 1980).

A densidade de plantas é obtida através da conjugação do espaçamento entre as fileiras de semeadura e o número de plantas na fileira.

De uma maneira geral, as respostas do rendimento de grãos de milho ao espaçamento entre linhas e ao espaçamentos ente plantas de na linha são menores que a variação na densidade de plantas (Silva, 1992).

Considerando uma mesma densidade de plantas, as respostas ao espaçamento entre linhas são pequenas, mas ficam mais evidentes sob condições de manejo intensivo, com a utilização de densidades elevadas e de cultivares precoces. Mesmo sob estas condições os percentuais de aumento de rendimento de grãos obtidos com espaçamento menores (0,5 e 0,7 m) em relação ao espaçamento mais amplo (1,0 m) são menores variando de 5 a 10 % .

A exploração dos efeitos da interação genótipo por densidade de população, não apenas oferece a possibilidade de se conseguir alta produção de grãos, em condições favoráveis, como também permite que determinados genótipos possam ser selecionados para condicionar maior uniformidade de desempenho, em condições desfavoráveis para a cultura (Magalhães; Silva, 1987).

Fazendo-se uma análise de trabalhos envolvendo densidade de semeadura no Brasil, nota-se que a maior produção de grãos por unidade de área, tem sido obtida, no intervalo de 40.000 a 60.000 plantas por hectare na colheita. Entretanto, tem-se constatado que essa tecnologia raramente é usada pelos agricultores, que são atraídos pelo maior tamanho de espigas, com semeaduras menos densas ou pela prática da semeadura de feijão consorciada ao milho (Medeiros; Viana, 1980).

Silva e Fageria (1987) citam que a baixa população de plantas na colheita pode ser considerada como uma das principais causas do baixo rendimento de milho no Brasil. Uma das dificuldades em se conseguir uma densidade adequada, baseia-se na clara tendência dos produtores superestimarem a densidade ou “stand” de suas lavouras.

Molina Filho citado por Mantovani, et al. (1990) realizou um trabalho na micro região de Jaboticabal-SP, uma das mais mecanizadas do país, onde constatou que o “stand” efetivo de milho na lavoura é bastante inferior ao recomendado, de 40.000 e 60.000 plantas

por hectare. Observou também as relações entre “stand” efetivo e a produção de milho, que foram as seguintes: 100% dos produtores com um “stand” efetivo superior a 55.000 por hectare conseguiram rendimento superior a 2.000 kg por hectare, sendo que 42,8% destes obtiveram um rendimento superior a 4.000 kg por hectare. Dos produtores com “stand” inferior a 35.000 plantas por hectare, apenas 2,4% ultrapassaram os 4.000 kg por hectare, e 35,7% ficaram dos 2.000 kg por hectare. Analisando-se o quadro desta região e ampliando-o para regiões mecanizadas semelhantes, pôde-se afirmar que o maior responsável pela baixa produtividade do milho brasileiro é o baixo “stand”, que pode ser resultado da má regulação da distribuição de sementes pelas semeadoras/adubadoras utilizadas.

Carneiro e Gerage (1991) citam que a produtividade média da cultura do milho no Paraná continua baixa, considerando-se o potencial da espécie. Neste contexto a densidade, geralmente aquém do ideal, aparece como fator relevante, contribuindo, em grande parte para os baixos rendimentos observados. Para essa espécie, cada planta constitui componente importante na produção final, devido à baixa capacidade de compensação nos componentes de produção.

Por outro lado, densidades acima do ideal afetam dentro de certos limites, as características fenotípicas e os componentes de rendimentos das plantas, ocasionando colmos delgados e de maior altura, proporcionando quebramento e acamamento de plantas o que, em lavouras mecanizadas, torna as perdas elevadas na colheita. Além disso diminui o tamanho e o índice de espigas (relação entre o número total de espigas e o número total de plantas em uma determinada área). Apesar da redução da produção por planta, entretanto, a produção de grãos por área pode aumentar (Carneiro; Gerage, 1991).

Para se obter resposta em rendimento de grãos, pelo aumento do número de plantas por hectare, é indispensável que outros fatores como fertilidade, água, luz e capacidade de resposta da cultivar não sejam limitantes. Assim, existe interação entre o nível de adubação e a densidade de semeadura. A densidade ótima num solo com baixa disponibilidade do elemento nutritivo deverá ser menor em relação a uma lavoura em solo com boa fertilidade (Medeiros; Viana, 1980).

Maior uniformidade entre plantas de uma população permite maiores densidades sem que ocorra grande número de plantas suprimidas pela competição (Bernardes, 1987).

Tem-se encontrado interação entre densidade de plantas e nível de nitrogênio, isto é, o efeito do nitrogênio é aumentado com os acréscimos na população de plantas. A ocorrência ou não da interação vai depender principalmente da umidade e do nível de nitrogênio no solo (Medeiros; Viana, 1980).

Resultados promissores foram obtidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), com cultivares de ciclo tardio em densidade de 50.000 e 70.000 plantas por hectare e doses crescentes de nitrogênio (0 a 150kg/ha). A mais alta densidade sobressaiu quando o suprimento de nitrogênio foi adequado e a ocorrência de chuvas foi normal (Carneiro; Gerage, 1991).

Há necessidade de boa disponibilidade de água no solo durante o desenvolvimento da cultura para a resposta do milho a altas populações de plantas. A época mais crítica da falta de água para o milho situa-se próximo ao pendoamento-espigamento.

A baixa disponibilidade neste período origina grandes decréscimos no rendimento de grãos, especialmente em altas densidades (Medeiros; Viana, 1980).

No Rio Grande do Sul, Carneiro e Gerage (1991) estudaram a relação entre a densidade de plantas e a disponibilidade de água para a cultura do milho. Quando a precipitação foi irregular ou muito baixa, densidades menores proporcionaram melhores rendimentos.

As cultivares variam nas suas capacidades de produção e de respostas à densidade de plantas. As cultivares precoces (ciclo curto) toleram maior densidade de sementeira que as tardias (ciclo longo), sendo isso devido ao fato das precoces possuírem menor estatura e massa vegetativa. Estas características morfológicas determinam menor sombreamento dentro da cultura, possibilitando com isso, espaçamento menor entre as plantas para melhor aproveitamento da luz. Por outro lado, existem diferenças dentro de um mesmo grupo, isto é, algumas cultivares são mais tolerantes a maior densidade em relação a outras. As diferenças entre cultivares precoces e tardias são mais acentuadas quando o nível de produção é razoavelmente alto (Medeiros; Viana, 1980).

Recentemente, fruto dos avanços nos programas de melhoramento de milho, cultivares com folhas mais eretas e de porte baixo, estão sendo comercializadas; a resposta dessas cultivares à variação na densidade de plantas foi estudada no Instituto de Agronomia do Paraná (IAPAR). Os arranjos foram de 3, 4, 5, 6 e 7 plantas por metro linear nos espaçamentos de 0,80; 0,90 e 1,0 m entre linhas em condição de solo e clima favoráveis. Os arranjos de 5 e 6 plantas por metro linear mostraram melhor desempenho com tendência a rendimentos máximos, próximos a 9 toneladas por hectare, nos espaçamentos de 0,90 m para híbrido tardio de porte alto, e de 0,80 m para híbrido precoce e de porte baixo (Carneiro; Gerage, 1991).

Segundo Buren et al. citado por Magalhães e Silva (1987), diversas alterações fisiológicas e morfológicas ocorrem no milho, determinando a sua tolerância às altas densidades de plantio. Esses autores concluíram que a maior limitação para a alta produção de grãos em alta densidade é a frequência de plantas sem espigas. A alta densidade de semeadura afeta o florescimento do milho sendo que os híbridos tolerantes apresentam as menores diferenças entre o florescimento do pendão e da espiga.

A arquitetura da planta é uma característica importante para a maximização da produtividade das cultivares modernas (Fageria, 1989). O material de folha ereta tem sido preconizado por vários autores como um tipo que poderia absorver maior quantidade de luz e, por isso, tolerar maior densidade de semeadura. Magalhães & Silva (1987) sugeriram que as plantas mais eficientes na absorção de luz seriam mais produtivas e, por conseguinte, os germoplasmas com folhas eretas, principalmente na extremidade superior da planta poderiam ser mais vantajosas. A compreensão das relações entre a radiação e o rendimento das culturas, requer um conhecimento da radiação dentro do dossel vegetativo, baseado na transmissibilidade, no arranjo e na inclinação das folhas, densidade e altura das plantas e no ângulo de inclinação dos raios solares. Embora a saturação de luz para uma única folha ocorra a uma radiação muito inferior à luz solar, o arranjo das lâminas das folhas e caule no campo é de tal forma que uma considerável parte da porção interna de uma comunidade de plantas não receba luz suficiente (Mota, 1975).

Diversos trabalhos de pesquisa têm mostrado uma tendência de maiores produções de grãos em espaçamentos mais estreitos (0,70 a 0,80 m) principalmente com milho de porte baixo. Medeiros e Viana (1980) citam que a causa principal é um melhor

aproveitamento de luz e água pelo melhor arranjo das planta, além da redução da competição da cultura com plantas daninhas. Salientam ainda que numa cultura mecanizada, a distância entre fileiras do milho pode ser influenciada pelo equipamento disponível para semeadura, cultivo e colheita.

Alderich e Leng (1974) citam que na época da tração animal, a distância entre fileiras deveria alcançar 1 m ou mais, para dar espaço a um cavalo ou um burro. As rodas dos tratores e implementos modernos não necessitam de tanta distância entre as fileiras, assim a tendência atual é o uso de maiores densidades de população, despertando o interesse de linhas mais estreitas para obter uma semeadura mais uniforme.

A população final de plantas depende da perfeita regulagem das semeadoras, a qual determinam uma boa distribuição de sementes no sulco, e também de outros fatores como ataque de pragas, doenças e plantas daninhas. Assim, para se obter uma boa população de plantas na colheita, é fundamental manter sob controle os fatores conhecidos para garantir um número ideal de plantas por metro (Silva et al., 1987).

De nada adianta uma regulagem bem feita, se a velocidade do trator não for compatível com a boa distribuição das sementes. Estudos comprovam que a velocidade do maquinário deve ser de 4 a 5,5 km/h para que não haja falhas na linha de semeadura (Projeto, 1993).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Mandaguari, no município de Indianópolis, Minas Gerais. A classificação do solo no local é Latossolo Roxo de textura muito argilosa, com acidez média. O resultado da análise química do solo encontra-se na Tabela 1.

TABELA 1. Análise química do solo, Fazenda Mandaguari, Indianópolis MG 2003.

Solo*	pH	P**	K	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	t	T	V	M.O
		mg.dm ⁻³			cmolc. dm ⁻³				%	
LR	5,4	11	0,33	0,1	2,6	0,7	4,2	3,63	3,7	7,8	46,4	4,1

*Latossolo Roxo, **mg. dm⁻³ = ppm (m/v) Método Mehlich.

O clima da região se caracteriza por Aw, de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, tropical de altitude com verões quentes e chuvosos e inverno frio e seco. A altitude média do local situa-se em torno de 900 m com latitude 19° 02' 19" Sul e longitude 47° 55' 01" Oeste.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados no esquema fatorial, os tratamentos foram as combinações de três espaçamentos de semeadura (0,25 m; 0,50 m e 0,75 m entre fileiras) com as três densidades de populações (60.000, 75.000 e 90.000 plantas por hectare) com três repetições totalizando 27 parcelas. A área total de cada parcela correspondeu a 30 m², sendo a área útil de 20 m² com 10 m² de bordadura.

Para que as populações dos tratamentos atingissem o “stand” desejado, foram plantadas com 30% a mais de sementes e após sua germinação, foi feito o desbaste para ajustar o “stand”.

3.3 Instalação e condução do experimento

A semeadura foi realizada na segunda quinzena de janeiro, sendo feita por semeadeira adaptada para os espaçamentos estudados, em solo com restos de palha da cultura anterior, Brachiaria, oriunda do sistema Santa Fé.

O híbrido utilizado, o 30K75 Pioneer, possui as características de ser semiprecoce, recomendado para a região centro sul no plantio normal, tardio ou safrinha. As sementes utilizadas não sofreram nenhum tipo de tratamento com produtos químicos. O adubo

utilizado no plantio foi a mistura do formulado 16-00-26 (50%) mais (50%) de MAP 09-42-00 num total de 300kg/ha e a adubação de cobertura que foi feita 20 dias após a semeadura, com aplicação de 200kg/ha de Nitrato de Amônio.

No controle de plantas daninhas, em pré-emergência, foi utilizado 2,5 l/ha de Glyphosate mais 0,6 l/ha de óleo vegetal para dessecação. Para o controle pós-emergente foi utilizado 2,0 l/ha Bentazon mais 0,6 l/ha de óleo vegetal, 14 dias após a semeadura.

Visando o controle de pragas, principalmente a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), foi utilizado o inseticida Vexter na dosagem de 1 l/ha 14 dias após a semeadura.

3.4 Caracteres avaliados

Altura de espiga – em cada parcela foram amostradas 10 plantas medindo-se a altura da espiga em centímetros, considerando a distância do colo da planta até a inserção da espiga principal.

Altura de plantas – sobre as mesmas plantas nas quais se obteve a altura de espiga, foi medida a altura das plantas, considerando a distância do colo da planta até a inserção da folha bandeira.

Número de fileiras de grãos por espigas – das mesmas plantas nas quais foram coletados os dados anteriores, foram colhidas as espigas e contado o número de fileiras por espiga.

Número de grãos por espiga – das mesmas plantas que foram coletados os dados anteriores foram colhidas espigas e contado o número de grãos.

Peso de 100 grãos - das espigas coletadas anteriormente pesou-se 100 grãos ao acaso.

Produtividade de grãos – os grãos de cada parcela foram colhidos e pesados, foi feita a correção da umidade e os dados transformados para kg/ha .

3.5 Análise Estatística

Os dados dos caracteres foram analisados realizando a análise de variância, Teste de F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa ESTAT.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância encontram-se nas Tabelas 2 e 3. O coeficiente de variação (CV) para todos os caracteres avaliados foi menor que 10 %, o que indica uma alta precisão do experimento.

Os caracteres altura da 1º espiga, altura de planta e número de fileiras por planta, não apresentaram diferenças significativas para nenhum dos fatores, pelo Teste F a 5% de probabilidade (Tabela 2)

TABELA 2.Resumo das Análises de variância dos caracteres, altura de 1º espiga (m), altura de planta (m) e número de fileiras por espiga avaliados na cultura do milho, Indianópolis-MG, 2003.

Causas de variância	Quadrado médio (QM)		
	Altura da 1º espiga (metro)	Altura de planta (metro)	Número de fileiras por espiga
População (P)	0,0011 ns	0,0021 ns	0,1693 ns
Espaçamento (E)	0,0011 ns	0,0096 ns	0,3004 ns
P X E	0,0019 ns	0,0043 ns	0,1243 ns
Blocos	0,0080 **	0,0154 *	0,2826 ns
Resíduo	0,0010	0,0034	0,1613
C.V (%)	3,13	3,20	2,80
Média Geral	1,02	1,83	14,34

n.s-não significativa pelo Teste F a 5%

*- significativo pelo Teste F a 5%

** - significativo pelo Teste F a 1%

Quando foram avaliados os caracteres, peso de 100 grãos e produtividade não houve diferença significativa em nenhuma das causas de variação analisadas. Houve diferença significativa para o espaçamento quanto ao número de grãos por espiga (Tabela 3).

TABELA 3. Resumo das Análise de variância dos caracteres, número de grãos por espiga, peso de 100 grãos (g) e produtividade (kg ha⁻¹) avaliados na cultura do milho em Indianópolis-MG, 2003.

Causas de variância	Quadrado médio (QM)		
	Número de grãos por espiga	Peso de 100 grãos (gramas)	Produtividade kg ha ⁻¹
População (P)	736,90 ns	6,48 ns	227462,80 ns
Espaçamento (E)	2572,23 *	1,32 ns	30244,11 ns
P X E	941,49 ns	0,32 ns	39036,91 ns
Blocos	1542,20 ns	2,02 ns	43219,45 ns
Resíduo	498,92	2,86	102184,00
C.V (%)	6,08	8,05	8,42
Média Geral	366,94	21,00	3794,14

n.s-não significativa pelo Teste F a 5%

*- significativo pelo Teste F a 5%

** - significativo pelo Teste F a 1%

A cultura apresentou desenvolvimento vegetativo satisfatório, com uma produtividade dentro da média regional, que é de aproximadamente 4000 kg ha⁻¹, porém devido as condições em que se desenvolveu o presente experimento, o baixo rendimento da cultura pode ser justificado em função da semeadura ter sido feita tardiamente. Segundo recomendações da Embrapa Milho e Sorgo, a partir da segunda quinzena de dezembro para cada dia de atraso tem se uma perda de produção de 30 kg de grãos (EMBRAPA, 2003).

As médias dos caracteres nas três populações encontram-se na Tabela 4. Observa-se que, não houve diferenças estatísticas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, para nenhum dos caracteres avaliados.

TABELA 4. Médias dos caracteres avaliados na cultura do milho em três populações distintas. Indianópolis-MG, 2003.

População (plantas ha ⁻¹)	Altura da 1 ^o espiga (metro)	Altura de planta (metro)	Número de fileiras por espiga	Número de grãos por espiga	Peso de 100 grãos (gramas)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
60.000	1,02 A	1,84 A	14,22 A	377,17 A	21,40 A	3616,73 A
75.000	1,03 A	1,82 A	14,48 A	360,01 A	21,58 A	3842,01 A
90.000	1,01 A	1,82 A	14,30 A	363,63 A	20,03 A	3923,69 A

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Para o espaçamento as médias dos caracteres apresentaram diferenças apenas para número de grãos por espiga, onde o espaçamento de 0,75 m apresentou maior média (Tabela 5).

TABELA 5. Médias dos caracteres avaliados na cultura do milho em três espaçamentos distintos. Indianópolis-MG, 2003.

Espaçamento (metro)	Altura da 1 ^o espiga (metro)	Altura de planta (metro)	Número de fileiras por espiga	Número de grãos por espiga	Peso de 100 grãos (gramas)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0,25	1,01 A	1,80 A	14,54 A	355,65 B	20,85 A	3835,74 A
0,50	1,02 A	1,81 A	14,26 A	358,78 B	20,72 A	3818,75 A
0,75	1,03 A	1,86 A	14,54 A	386,37 A	21,44 A	3727,93 A

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Pelos resultados obtidos neste trabalho, nenhum tratamento destacou-se em relação aos caracteres avaliados. Diante disso, algumas considerações devem ser feitas, no sentido de orientar os produtores na tomada de decisões. Como não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, qualquer um pode ser escolhido. Mas alguns fatores devem ser levados em consideração. Entre eles: menor custo de produção com o gasto de sementes, facilidade de manejo, incidência de doenças e pragas, maquinários mais adequados, interação entre o nível de adubação e densidade de semeadura. Diante destes fatores analisados sugere-se neste trabalho a população de 60.000 plantas/ hectare com 0,75 m entre fileiras, que já é uma prática bastante utilizada na região do Triângulo Mineiro.

5. CONCLUSÃO

O comportamento do milho foi igual quando semeado com as populações de 60.000, 75.000 e 90.000 plantas ha⁻¹ e com os espaçamentos de 0,25; 0,50 e 0,75 m entre fileiras.

Sugere-se a população de 60.000 plantas ha⁻¹ com 0,75 m entre fileiras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, S. R., LENG, E. R. Sembrar para obtener rendimientos altos. In: **Producción moderna del maíz**. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 1974. 308p. P.67-83.

BERNARDES, M. S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: CASTRO, P. R. C., FERREIRA, S. O., YAMADA, T. (eds.) **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potássio e do Fosfato, 1987. 249p. p.13-48.

CARNEIRO, G. E. S., GERAGE, A. C., Densidade de semeadura. In: **A cultura do milho no Paraná**. Londrina: 1991. 270 p. p. 65-70 (circular, 68).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Apresenta dados sobre redução de Produção Agrícola,2003. Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br>. Acesso em: 04 abr. 2003.

FAGERIA, N. K. Ecofisiologia da cultura do milho. In: **Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas**. Brasília: EMBRAPA, 1989. 409p. p. 323-343.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Apresenta tabelas sobre Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, estimativas para 2003/2004. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 04 abr. 2003.

MAGALHÃES, A. C. , SILVA, W. J. Determinantes genético-fisiológicos da produtividade do milho. In: PATERNINI, E., VIÉGAS, G. P. (eds.) **Melhoramento e produção de milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2.

MANTOVANI, E. C. , BERTAUX, S. , FRANCO, V. P. Plantio do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.164, p.9-12,1990.

MEDEIROS, J. B. , VIANA, A. C. Época, espaçamento e densidade de plantio para a cultura do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n. 72, p.32-35, dez., 1980.

MOTA, F. S. da. **Meteorologia agrícola**. São Paulo: Nobel, 1975.

PROJETO área pólo. **Pioneer**. São Paulo, 1993. Departamento de serviços agrônômicos da Pioneer sementes.

SILVA, A. F., FAGERIA, N. K. Semeadura de milho. In: **Recomendações técnicas para o cultivo de milho**. .3. ed. Sete Lagoas: EMBRAPA, 1987. (Circular técnica, 4).

SILVA, P. R. F. Densidade e arranjo de plantas em milho. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 19.**, Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e abastecimento, 1992. 304p. p. 291-294.

SILVA, W. J., ANTUNES, F. Z. Aptidão climática para a cultura do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.72, p.10-15, dez, 1980.

