

7 – PRÁTICAS CULTURAIS

Antônio Carlos Viana*
Araldo Ferreira da Silva*
Jaime Borges de Medeiros*
José Carlos Cruz*
Luiz André Correa*

O presente trabalho tem por objetivo fornecer subsídios de práticas culturais da cultura do milho à extensão rural da Região Centro-Sul do País.

Em virtude das diferentes condições ecológicas dos diversos Estados da Região, procurou-se generalizar as informações. Para tanto foram utilizados quadros e figuras com objetivo mais didático, para facilitar a visualização do assunto.

Muito embora os resultados apresentados sejam todos de pesquisa, recomenda-se adaptação às condições locais, uma vez que a amplitude do efeito pode variar com a região.

7.1 – ÉPOCA DE PLANTIO

A época de plantio do milho abrange um amplo período de vários meses. A melhor época de plantio é limitada basicamente pelas condições de temperatura e condições hídricas da região.

Quando a temperatura for fator limitante, procura-se ajustar os períodos de desenvolvimento mais críticos às condições médias de temperatura mais favoráveis. Quanto às precipitações, observa-se que a soma das mesmas durante a estação de crescimento atinge valores satisfatórios, mas há, no entanto, períodos frequentes de falta de água durante a mesma. Como a maioria das lavouras não são irrigadas, a cultura fica na dependência da regularidade das precipitações. Esses intervalos são mais prejudiciais em locais onde ocorrem solos com baixa capacidade de retenção de água, estando associado com profundidade, teor de matéria orgânica e propriedades físicas do solo.

O milho tem períodos críticos quanto à falta de água, especialmente no espigamento. Procura-se, com o estudo de épocas de semeadura, encontrar a época que haja alta precipitação durante o ciclo e que os períodos de falta de água não coincidam com as fases críticas do desenvolvimento das plantas. Além da melhor situação em função da precipitação, procura-se optar por aquelas datas que possibilitem a coincidência desses períodos críticos com melhores disponibilidades de temperatura e radiação para a cultura.

A semente, para germinar, necessita de temperatura adequada para os processos metabólicos, oxigênio para a respiração, reservas nutritivas e de água para solubilização destas reservas a fim de atender às necessidades de crescimento da nova planta. De acordo com a menor ou maior disponibilidade desses elementos haverá influência na velocidade de emergência. Observou-se que o milho emergiu 8 a 10 dias após a semeadura, quando a temperatura média do solo estava entre 15,5 a 18,3°C e demorou 18 a 20 dias para emergir quando a temperatura no período esteve de 10,0 a 12,7°C. Outros autores mostraram que as altas temperaturas do solo são responsáveis pela rápida emergência, maior viabilidade,

*Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

menor variabilidade no comprimento e maior crescimento em termos de comprimento e peso das plântulas de milho. A plântula de milho tem como temperatura mínima para a germinação 9,4°C, sendo que o ótimo de germinação se dá entre 24 e 30°C.

O período da sementeira à emergência não varia entre cultivares de milho. As maiores variações ocorrem pelas oscilações meteorológicas, interagindo com o tipo de solo. A emergência irregular é causada, geralmente, pela pouca disponibilidade de água no solo, mesmo que este apresente temperatura favorável.

De modo geral, na região Centro-Sul do País, a época de plantio mais recomendada estende-se de setembro a novembro, com maior frequência no mês de outubro. Praticamente todos os Estados dispõem de dados experimentais sobre época de plantio havendo, inclusive, possibilidade de se realizar regionalização em alguns Estados.

7.2 – PROFUNDIDADE DE PLANTIO

Para uma boa germinação três fatores são fundamentais: ar, umidade e temperatura. A semente deve ser distribuída em profundidade que possibilite bom contato com o solo úmido. Em sulcos profundos é maior a umidade e menor a variação da temperatura.

Dados obtidos em Campinas mostram que o plantio em sulcos fundos (12 a 15 cm), com ou sem amontoa, apresentam maior produção comparado com plantio em sulcos rasos (Quadro 1), e favorece o controle de ervas daninhas na fase inicial.

QUADRO 1 - Produções Obtidas com o Plantio do Milho em Sulcos Rasos e Fundos, com e sem Amontoa.

| Sistema | kg/ha | Por cento |
|-------------------|-------|-----------|
| Fundo sem amontoa | 4.350 | 100 |
| Fundo com amontoa | 4.200 | 96 |
| Raso sem amontoa | 3.000 | 69 |
| Raso com amontoa | 3.400 | 78 |

Entretanto, não há resposta definitiva quanto à profundidade mais recomendável, que deverá variar, principalmente, com o tipo de solo. O milho plantado a diferentes profundidades se ajusta naturalmente ao nível de desenvolvimento de seu sistema radicular definitivo. As raízes que saem das sementes são temporárias, enquanto as raízes permanentes saem do colmo, justamente abaixo da superfície do solo. Estas raízes se estabelecem aproximadamente à mesma profundidade, indiferentemente da profundidade em que a semente foi colocada.

7.3 – MÉTODO DE PLANTIO

O milho é cultivado em todo o Brasil, podendo-se encontrar os mais variados métodos de plantio, desde o mais rudimentar até a motomecanização com plantadeiras-adubadeiras. Assim tem-se:

a) Plantio Manual:

- a enxada com covas em linha ou sulcos cruzados;
- distribuição de semente no sulco previamente aberto por sulcador de tração animal ou mecanizado;
- utilização de matraca.

b) Plantio a Tração Animal;

c) Plantio Motomecanizado.

O plantio manual é mais usado em pequenas propriedades ou em sistemas de parcerias. Um operário abre o sulco, cruzado ou em linha e os plantadores, geralmente mulheres e crianças, vêm semeando atrás, deixando cair 5 a 6 sementes por cova, cobertas com terra através da compressão com o pé. Normalmente a distância entre covas tende a aumentar, porém aconselha-se a distância de 40-50 cm, com 2 - 3 sementes/cova. Quando for utilizada adubação, recomenda-se evitar o contato direto entre adubo e semente.

A utilização da matraca, também conhecida por "tico-tico", permite maior rendimento que a enxada. Alguns modelos desta plantadeira já possuem um depósito de adubo, permitindo fazer a adubação e plantio numa única operação.

No caso da tração animal usam-se plantadeiras simples que contêm apenas o depósito de sementes ou, então, plantadeiras conjugadas que possuem depósitos de sementes e de adubo. Estas plantadeiras-adubadeiras de tração animal ou motomecanizadas possuem dispositivo que permite colocar o adubo em faixa, ao lado e abaixo da semente.

Em muitas regiões usa-se fazer um sulcamento prévio com pequeno arado reversível ou com um pequeno sulcador e, em seguida, é passada a plantadeira.

No plantio motomecanizado a regulagem da plantadeira pode ser feita de modo semelhante à das plantadeiras a tração animal, ou seja: considerando-se tamanho, número de furos e a espessura da chapa ou do disco da semeadeira. Além disso, algumas possuem outros mecanismos para facilitar a obtenção a quantidade de sementes desejada.

A regulagem varia de uma para outra plantadeira, sendo que, muitas vezes, as condições descritas no manual de instruções não se ajustam às condições do agricultor. A regulagem depende do tamanho (peneira) a fim de facilitar este serviço.

7.4 - DENSIDADE DE PLANTIO

A relação entre produção de grãos e o número de plantas é bastante complexa.

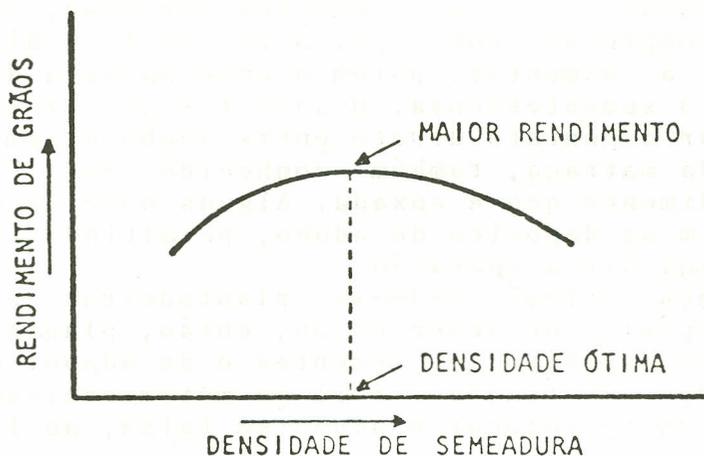
Para determinadas condições de solo, clima, cultivar e tratos culturais há um número ideal de plantas por unidade de área para se atingir a mais alta produção.

Densidade ótima de plantio será o número de plantas capaz de explorar da maneira mais eficiente e completa uma determinada área de solo.

Os rendimentos de grãos aumentam com o aumento da densidade de semeadura até atingir um nível ótimo, determinado pelo genótipo da planta e pelas condições ambientais. Após atingida a densidade ótima para a 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 situação de manejo a que a cultura estiver submetida.

A representação esquemática deste conceito pode ser observada na figura 1.

Figura 1 - Relação entre Rendimento de Grãos e Densidade de Semeadura de Milho.



A densidade ótima é extremamente variável em cada situação e, para determiná-la, deve-se observar três conceitos fundamentais:

- 1) Existem diferenças entre variedades na densidade ótima, tanto maiores quanto maior o nível de produção atingido.
- 2) A densidade ótima de uma lavoura que sofre deficiência de água é menor do que aquela conduzida sem déficit de umidade.
- 3) A lavoura em solo com baixa fertilidade tem densidade ótima menor em relação àquela em solo com alto nível de fertilidade.

Uma análise dos trabalhos envolvendo densidade de plantio no Brasil mostra que a maior produção de grãos, por unidade de área, tem sido obtida no intervalo de 40.000 a 60.000 plantas por hectare, justificando a recomendação genérica de 50.000 plantas por hectare. Entretanto, a densidade ótima para cada situação depende de uma série de fatores, sendo necessário o conhecimento das interações que a envolvem, a fim de que esta possa ser recomendada com maior segurança a uma determinada região ou propriedade agrícola.

7.4.1 – Densidade e Disponibilidade de Água

A disponibilidade de água para a cultura do milho em uma determinada região depende de:

- Quantidade e distribuição de chuvas
- Características de solos
- Possibilidade de irrigação

A falta de água, em qualquer estágio do desenvolvimento da cultura, afeta o rendimento de grãos. Entretanto, a época mais crítica para o milho situa-se próximo ao pendoamento e espigamento. Desta maneira, em muitas regiões, apesar de apresentarem um total de precipitação superior ao necessário, a cultura pode ainda sofrer efeito de deficiência hídrica devido à má distribuição de chuvas, sendo comum, em muitas regiões do País, a ocorrência de "veranico".

Em regiões onde a ocorrência do "veranico" é muito frequente, seu efeito poderá ser minimizado através de melhor escolha da época de plantio. Existem trabalhos experimentais mostrando que a melhor época de plantio é recomendada em função da maior probabilidade de não ocorrer "stress de umidade" na ocasião mais crítica para a cultura.

A quantidade de água disponível também varia para cada tipo de solo, sendo de modo geral menor em solos arenosos ou pouco profundos.

Nos solos sob vegetação de cerrado, onde as características físico-químicas destes, com maior ênfase à composição textural, dominância de origem do grupo da caulinita, densidade aparente baixa e baixo teores de matéria orgânica, ocorrem pouca capacidade de retenção de umidade e alta permeabilidade. Além disto, em muitos locais, a presença de alumínio tóxico em camadas subsuperficiais limita o sistema radicular, reduzindo o volume de solo explorado e facilitando a possibilidade de ocorrência de "stress" de umidade.

Portanto, ao se instalar a cultura em locais sujeitos a "stress" de umidade, a densidade deverá ser sempre menor em relação a locais com grande capacidade de fornecimento de água às plantas.

No Quadro 2 observamos condições extremas nas relações entre disponibilidade de água e densidade mais apropriada, bem como a variação de rendimentos de grãos. Apresentam-se três situações:

- a) a cultura sem deficiência de umidade;
- b) com média deficiência de umidade próximo ao pendoamento e
- c) com grande deficiência de umidade no período pendoamento-espigamento.

Nota-se que o único fator limitante foi a umidade disponível às plantas, estando todos os demais fatores em grau altamente satisfatório.

QUADRO 2 - Rendimento de grãos de milho em diferentes densidades de semeadura em ensaios com diferentes suprimentos de água.

| DENSIDADE PLANTAS/ha | RENDIMENTOS DE GRAOS - kg/ha | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| | Sem deficiên- cia de umida- de | Média deficiên- cia de umida- de | Grande deficiên- cia de umidade |
| 20.000 | 3.920 | 2.830 | <u>730</u> |
| 40.000 | 6.740 | <u>3.050</u> | 320 |
| 60.000 | <u>6.910</u> | 2.930 | 180 |
| 80.000 | 6.580 | 2.900 | 150 |

Quando houve grande deficiência de umidade às plantas no período de espigamento, os melhores rendimentos situaram-se próximos a 20.000 plantas/ha. Com uma média deficiência de umidade a densidade ótima passou para aproximadamente 40.000 plantas/ha, e, com amplo suprimento de água, os melhores rendimentos foram obtidos com 60.000 plantas/ha.

Outro exemplo da interação entre densidade de plantio e disponibilidade de água é mostrado no Quadro 3.

QUADRO 3 - Produção de Grãos de Milho, em Kg/ha, sob Diferentes Densidades de Plantio em Três Anos Agrícolas.

| Densidade de plantas/ha | Produção de grãos k /ha | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1973/4 | 1974/5 | 1975/76* |
| 30.000 | 5.639 | 3.361 | <u>2.438</u> |
| 60.000 | <u>6.156</u> | <u>5.532</u> | 2.197 |
| 90.000 | 4.115 | 4.923 | 1.917 |

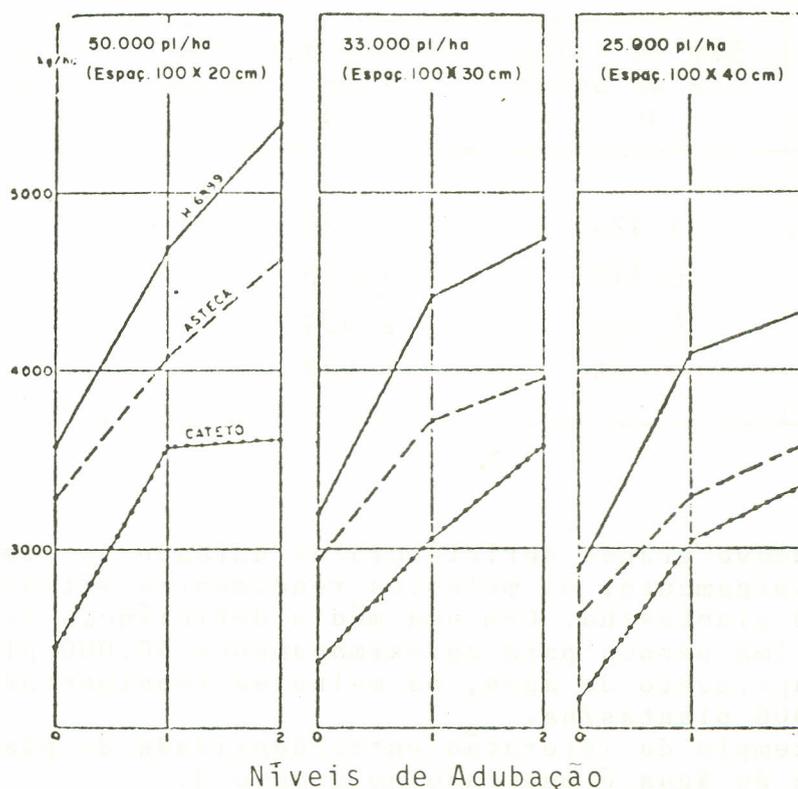
* Em 1975/76 o florescimento ocorreu no início de janeiro e neste mês a precipitação foi de 1,8 mm.

7.4.2 – Densidade e Adubação

O milho é cultura altamente exigente em elementos nutritivos, respondendo a altas adubações, atingindo tetos superiores a 10.000 Kg/ha, com os diversos fatores em nível ótimo.

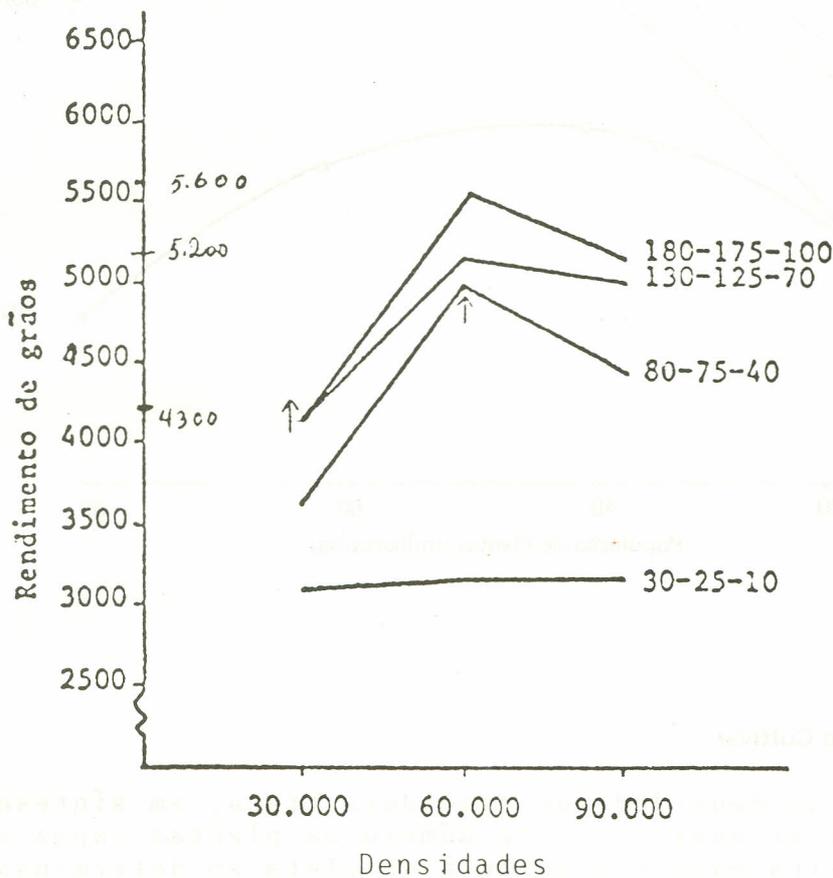
Existe interação entre o nível de adubação e a densidade de sementeira. Com baixa disponibilidade de elementos nutritivos, em que se esperam baixas produções, a densidade ótima deverá ser menor em relação a uma lavoura em solo com boa fertilidade.

Figura 2 - Produções médias de milho em grão das variedades Cateto, Asteca e do híbrido duplo semidentado H. 6999, obtidas em parcelas com diferentes densidades de plantio, correspondentes a 50, 33 e 25 mil plantas por hectare e nos níveis 0, 1 e 2 de adubação. Resultados médios de 32 ensaios colhidos em 1960, em vários pontos do Estado de São Paulo.



A figura 2 mostra um estudo envolvendo densidade, adubação e cultivar. Pode-se observar que, mesmo na ausência de adubação, as maiores produções foram obtidas com as mais altas densidades estudadas. Observa-se também, que para o híbrido H6999 e principalmente, para a variedade Asteca, a associação de 50.000 plantas por ha, ao nível 1 de adubação (22-68-22,5), foi mais lucrativa do que a associação de 33.000 ou 25.000 plantas por ha, mesmo nos níveis 1 e 2 de adubação, demonstrando a importância de se usar a densidade recomendada, principalmente em lavouras adubadas.

Figura 3 - Relação entre Rendimentos de Grãos e Densidade de Plantio em Quatro Níveis de Adubação (média de 3 anos) em Sete Lagoas.



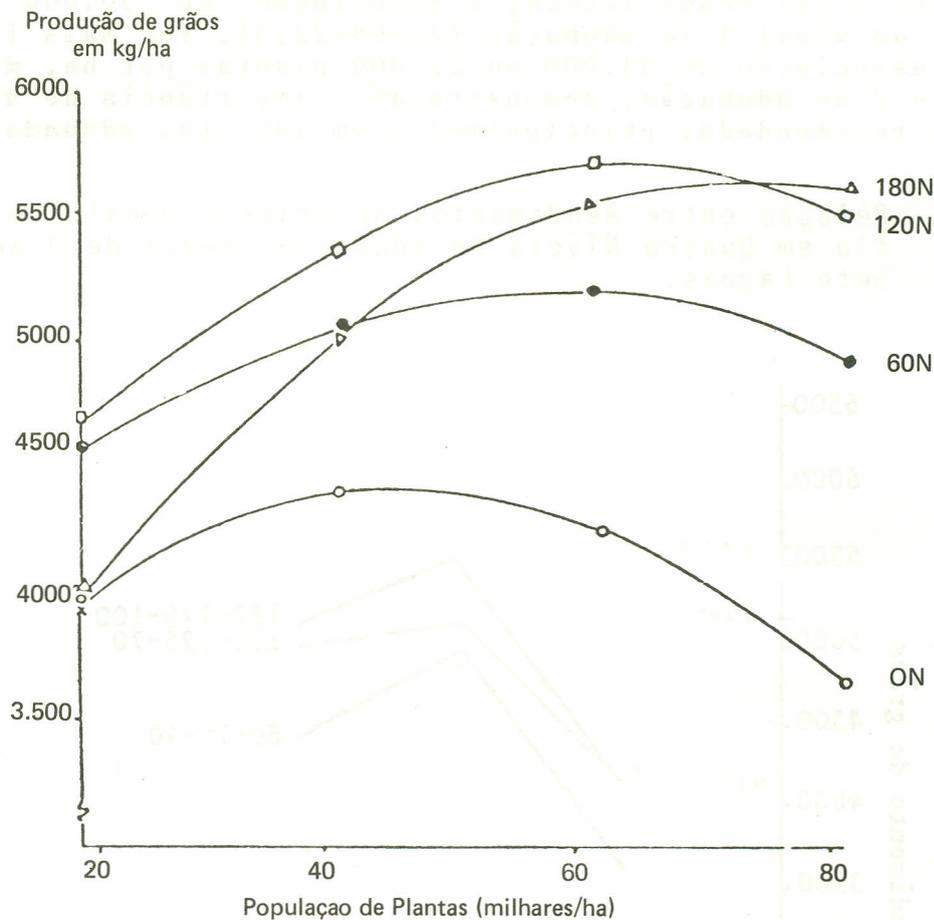
Uma análise semelhante da figura 3 mostra ser economicamente mais vantajosa a associação da densidade de 60.000 plantas/ha à adubação de 80-75-40, que atingiu produção de grãos em torno de 5.000 kg/ha. Nessa mesma densidade, a mais alta adubação tingiu produção de grãos em torno de 5.600 kg/ha, ou seja, superior em 600 kg/ha de grãos, insuficiente para cobrir o maior custo do adubo.

A figura 3 evidencia ainda que, mesmo se utilizando da mais alta adubação (180-175-100), a densidade de 30.000 plantas/ha não ultrapassou 4.300 Kg/ha de grão, demonstrando a importância da interação entre densidade e adubação.

Entretanto, o nitrogênio é o elemento ao qual o milho reage mais sensivelmente, mesmo a altos níveis.

A interação entre nitrogênio e densidade de plantio está bastante estudada, podendo-se constatar que, para cada nível de nitrogênio aplicado, há uma densidade ideal, que normalmente aumenta com o aumento do nitrogênio aplicado. (Figura 4).

Figura 4 - Relação entre Rendimento de Milho e População de Plantas com Aplicação de 0,60,120 e 180 kg de Nitrogênio por Hectare.



7.4.3 – Densidade e Cultivar

O estudo da densidade de semeadura trata, em síntese, de procurar determinar qual o melhor número de plantas capaz de exploração da maneira mais eficiente e completa em determinada área de solo. Esta capacidade de aproveitamento, no entanto, difere entre variedades.

As variedades precoces (ciclo curto), toleram maior densidade de semeadura que as tardias (ciclo longo). A razão desta diferença deve-se ao fato de as variedades precoces possuírem plantas de menor estatura e massa vegetativa. Estas características morfológicas determinam menor sombreamento dentro da cultura, possibilitando, com isto, espaçamento menor entre plantas para melhor aproveitamento da luz.

Existem diferenças dentro dos grupos de variedades precoces e tardias. Algumas variedades são mais tolerantes a maior densidade em relação a outras, dentro de um mesmo grupo.

As diferenças entre variedades precoces e tardias são mais acentuadas quando o nível de produção é razoavelmente elevado. Quando os tetos de produção são baixos, observa-se pequena diferença entre variedades com relação à densidade ótima.

O Quadro 4 mostra a variação de densidade ótima para quatro híbridos, sendo dois de ciclo curto (WEIBULL 120 e PIONER 309 - B) e dois de ciclo longo (AGROCERES 8 e SAVE 231).

QUADRO 4 - Rendimento de grãos (kg/ha) de quatro híbridos em diferentes densidades de semeadura. EEA - UFRGS - 1971/72.

| Híbrido | Ciclo | Densidade (plantas/ha) | Rendimento de grãos (kg/ha) | Densidade ótima (plantas/ha) | Rendimento de grãos (kg/ha) |
|---------------|-------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Weibull-120 | Curto | 30.000 | 6.420 | 83.000 | 9.700 |
| | | 50.000 | 8.300 | | |
| | | 70.000 | 9.610 | | |
| | | 90.000 | 9.630 | | |
| Pioneer-309-B | Curto | 30.000 | 6.760 | 72.000 | 9.500 |
| | | 50.000 | 8.890 | | |
| | | 70.000 | 9.390 | | |
| | | 90.000 | 9.070 | | |
| Agroceres - 8 | Longo | 30.000 | 6.820 | 52.000 | 7.500 |
| | | 50.000 | 7.790 | | |
| | | 70.000 | 6.860 | | |
| | | 90.000 | 5.920 | | |
| SAVE-231 | Longo | 30.000 | 5.410 | 57.000 | 6.500 |
| | | 50.000 | 6.460 | | |
| | | 70.000 | 6.290 | | |
| | | 90.000 | 4.860 | | |

A população ideal oscilou de híbrido para híbrido; no entanto, pode-se generalizar que os híbridos precoces suportaram densidades superiores aos tardios. Neste trabalho, todos os demais fatores que influenciaram a produção foram mantidos em nível altamente satisfatório.

Também os resultados do Quadro 5 mostram uma cultivar precoce suportando densidade superior quando comparada com uma cultivar tardia.

QUADRO 5 - Rendimento Médio de Grãos, em kg/ha, de Duas Cultivares de Milho em Quatro Densidades de Plantio.

| | Número de plantas/ha | | | |
|--------------------|----------------------|--------|-------------|--------|
| | 35.000 | 50.000 | 65.000 | 80.000 |
| DK 35-40 (precoce) | 5102 | 5157 | <u>5477</u> | 5100 |
| Ag 28 (tardio) | <u>4825</u> | 4408 | 3971 | 3814 |

Até meados de 1974 os trabalhos de pesquisa envolvendo densidade de plantio e cultivares precoces (de menor porte) eram desenvolvidas principalmente no Rio Grande do Sul, onde havia distinção entre cultivares de diferentes ciclos. Entretanto, nos últimos anos, a maioria das instituições e empresas de iniciativa privada têm aumentado esforços no sentido de produzir cultivares de porte baixo (precoce ou não). Desta maneira, torna-se importante o conhecimento da performance destes materiais em outros Estados, principalmente quanto à densidade de plantio e espaçamento entre fileiras.

7.4.4 – Quantidade de Sementes

Após a escolha da densidade de plantio, importante questão a ser respondida é a quantidade de sementes a ser utilizada por hectare. A quantidade de sementes em kg/ha é função principalmente do tamanho da semente e, conseqüentemente, da peneira a ser utilizada. A Tabela 1 mostra a quantidade de sementes em kg/ha a ser semeada numa cultura de milho, tomando-se um espaçamento entre linhas de 1 metro.

TABELA 1 - Quantidade aproximada de sementes em kg, necessária para se plantar 1 hectare, considerando o espaçamento de 1 m entre fileiras.

| Peneira | Sementes/m linear | | | |
|---------|-------------------|----|----|----|
| | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17 | 11 | 13 | 16 | 19 |
| 19 | 13 | 16 | 19 | 20 |
| 20 | 10 | 13 | 15 | 17 |
| 22 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| 24 | 15 | 19 | 23 | 26 |

7.4.5 – Considerações Gerais sobre Densidade de Plantio

Conforme já citado anteriormente, a maior produção de grãos normalmente é obtida com a densidade em torno de 50.000 plantas/ha. O aumento ou redução do número de plantas por hectare provoca modificações nas características agrônômicas da planta, reduzindo a produção em função dos seguintes aspectos agrônômicos: produção por planta, índice de espigas (relação entre o número total de espigas e o número total de plantas em uma determinada área) e a percentagem de plantas acamadas e quebradas.

QUADRO 6 - Efeito de Densidades de Plantio sobre Algumas Características Agrônômicas na Cultura do Milho.*

| Características | Densidades plantas/ha | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|
| | 30.000 | 50.000 | 70.000 | 90.000 |
| Rendimento médio (kg/ha) | 5.590 | 7.020 | 7.250 | 6.700 |
| Peso médio grãos/espiga (g) | 177 | 157 | 123 | 93 |
| Índice de espiga | 1,12 | 0,95 | 0,89 | 0,79 |
| Plantas acamadas | 14 | 24 | 30 | 33 |

* média de 6 cultivares.

Verifica-se pelo Quadro 6 que há redução no tamanho da espiga (peso médio de grãos/espiga) à medida que se aumenta a densidade. Este aspecto é muito importante, pois normalmente a maioria dos agricultores não têm bom controle da produtividade de uma lavoura, em geral estimada em função do tamanho da espiga. Entretanto, a densidade mais recomendada (em torno de 50.000 plantas/ha) produz espigas menores do que a densidade normalmente utilizada pelos agricultores (20.000 a 30.000 plantas/ha), porém com maior produção de grãos por hectare. Estas considerações são de grande importância e devem merecer especial atenção do Extensionista quando recomendar densidade diferente da usual.

Também o número de espigas por planta decresce com o aumento na densidade de plantio. Entretanto, nos trabalhos de melhoramento, tem sido dada grande ênfase à prolificidade, ou seja, a capacidade de uma planta produzir mais de uma espiga. Uma cultivar mais prolífera tenderia a dar maior número de espigas em densidades menores ou daria menor número de plantas estéreis em densidades maiores.

Com o aumento da densidade de plantio verifica-se também aumento na percentagem de plantas acamadas e quebradas, refletido principalmente pelo menor diâmetro de colmo. Este aspecto se torna mais importante em lavouras colhidas mecanicamente, quando é maior a perda na colheita.

A percentagem de acamamento é variável de cultivar para cultivar e, normalmente, é menor nas cultivares precoces e de porte baixo (Quadro 7 e Figura 5).

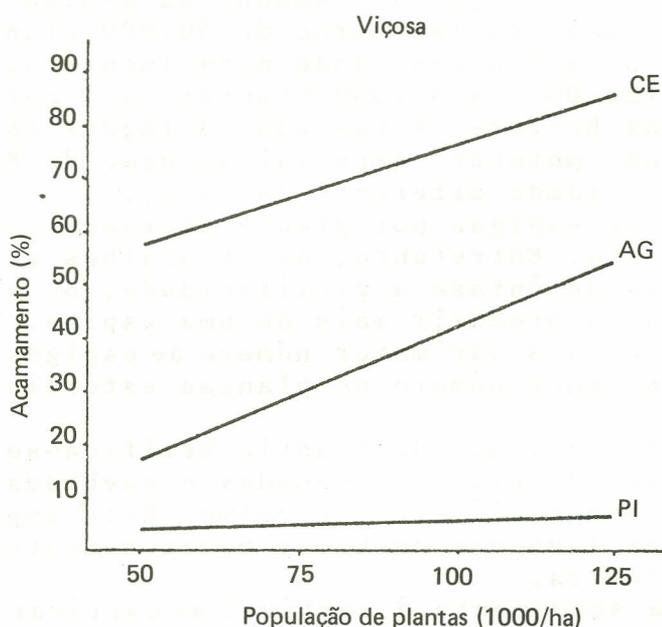
QUADRO 7 - Acamamento e Peso de Espiga em Dois Híbridos Submetidos a Diferentes Densidades de Semeadura.

| Densidades plantas/ha | Híbridos | Acamamento % | Peso de espiga (g) |
|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| 30.000 | Pioneer 309-B* | 2 | 250 |
| | SAVE - 231** | 22 | 220 |
| | Pioneer 309-B | 5 | 240 |
| 50.000 | SAVE - 231 | 53 | 180 |
| | Pioneer 309-B | 6 | 190 |
| 70.000 | SAVE-231 | 69 | 150 |
| | Pioneer 309-B | 3 | 140 |
| 90.000 | SAVE - 231 | 84 | 110 |

* Cultivar precoce.

** Cultivar tardio

Figura 5 - Relação entre a porcentagem de plantas acamadas e a população de plantas para as cultivares AG-257 (AG) - Centralmex (CE) e Piranão (PI) - nas localidades de Viçosa - 1972/73.



7.5 – ESPAÇAMENTO ENTRE FILEIRAS

O espaçamento recomendado para a cultura de milho é de 1 m entre fileiras, sendo a variação na densidade de plantio obtida através de modificações no espaçamento entre plantas, dentro da fileira.

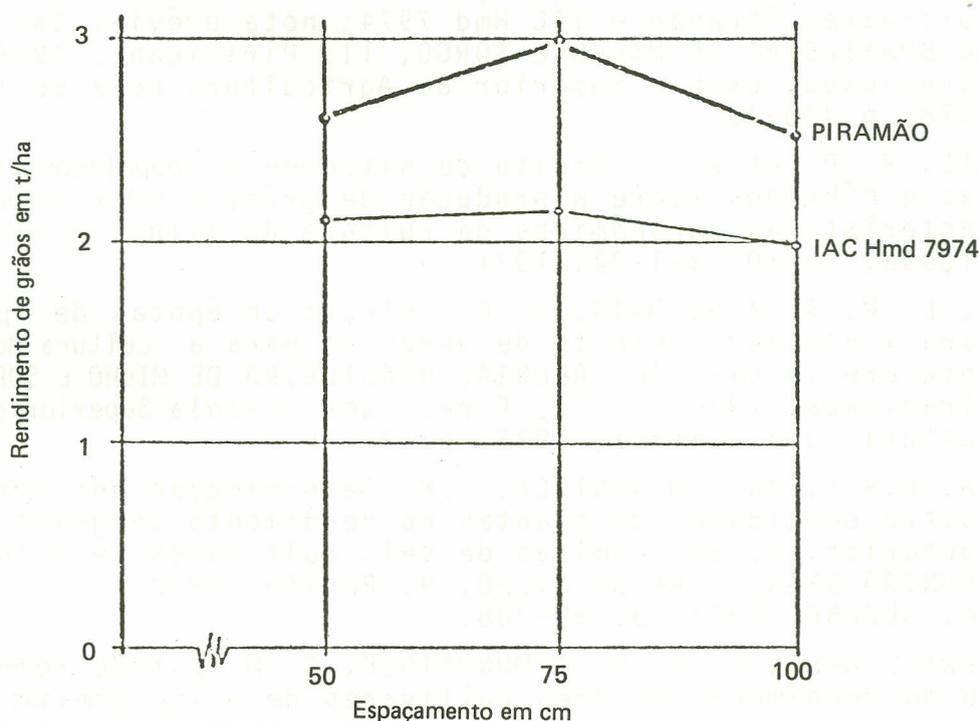
Diversos trabalhos de pesquisa têm demonstrado haver tendência de maiores rendimentos com a utilização de espaçamentos mais estreitos. Segundo alguns pesquisadores, este fato é devido ao melhor aproveitamento de luz e água pelo melhor arranjo das plantas.

As recentes pesquisas, objetivando a obtenção de cultivares de porte baixo visando a melhor adaptação de plantas à colheita mecânica, reforçam as necessidades de maiores estudos de espaçamentos menores.

O uso de espaçamentos menores será condição para a implantação deste novo material, principalmente para reduzir o problema de competição de culturas com ervas daninhas. Além disso, a maioria dos trabalhos de melhoramento em material de porte baixo já é feita em espaçamento mais estreito do que o convencional.

A Figura 6 mostra maior rendimento de grão com espaçamento de 0,75 m entre fileiras, em duas cultivares de milho, sendo uma de porte baixo (Piranão) e outra de porte normal (IAC Hmd 7974).

Figura 6 - Rendimento de grãos na média das densidades de duas cultivares do milho em três espaçamentos, em t/ha e a 15,5% de umidade.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 - ALDRICH, S. R. et alii. *Modern corn production*. Champaign A.E.L. Publ., 1976. 378p.
- 2 - ASCAR & UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Densidade de sementeira de milho para o Rio Grande do Sul*, por C. M. Mundstook. P. Alegre, 1977. 35p.
- 3 - CORREA, L. A. et alii. *Competição de cultivares, níveis de adubação e de densidade de milho em três regiões do Estado de Minas Gerais*. A ser publicado.
- 4 - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. *Bases ecológicas para a recomendação de épocas de sementeira em milho*, por V. R. Sutili. Sete Lagoas, 1978. 15p.
- 5 - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. *Influência das condições hídricas na cultura do milho*, por B. C. Avelar. Sete Lagoas, 1978. 10p.
- 6 - GALVÃO, J. D. F. & PATERNIANI, E. Comportamento do milho "Pirranão" (braquitico - 2) e de milho de porte normal em diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas. *Experimentiae*, Viçosa, 20(2): 17-52, 1975.
- 7 - GALVÃO, J. D. et alii. Efeitos da população de plantas e níveis de nitrogênio sobre a produção de grãos e sobre o peso médio de espigas de milho. *Experimentiae*, Viçosa, 9(2):39-82, 1969.
- 8 - MAGNAVACA, R. et alii. Efeito de borda em um híbrido de milho. *Pesq. agrop. bras.*, R. Janeiro, 6:273-8, 1971.
- 9 - MEDEIROS, J. B. *Efeitos de níveis de nitrogênio e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos e outras característi-*

- cas agronômicas de duas cultivares de milho (Zea mays L.)*
P. Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974
87p. Tese.
- 10- MEDEIROS, J. B. et alii. Espaçamento e densidade de plantio nas cultivares Piranão e IAC Hmd 7974; nota prévia. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11. Piracicaba, 1976 *Anais*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1978. p.433-42
- 11- NOVAIS, R. P. et alii. Efeito de nitrogênio, populações de plantas e híbridos sobre a produção de grãos e sobre algumas características agronômicas da cultura do milho. *Experimentiae*, Viçosa, 12(10):341-82, 1971.
- 12- SANS, L. M. A. & GOODWIN, J. B. Seleção de épocas de plantio para minimizar o efeito de veranico para a cultura do milho; nota preliminar. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11. Piracicaba, 1976. *Anais*, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 1978. p.537-48.
- 13- SILVA, P.R.F. da & MUNDSTOCK, C.M. Determinação dos efeitos de quatro densidades de plantas no rendimento de grãos e características agronômicas de seis cultivares de milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 9. Recife, 1972. *Anais*. Recife, SUDENE, 1972. p.199-208.
- 14- UITDEWILLIGEN, W. P. M. & MUNDSTOCK, C. M. Estudo comparativo do rendimento de três cultivares de milho semeados em quatro épocas, com e sem irrigação. In: REUNIÃO BRASILEIRA DO MILHO, 9. Recife, 1972. *Anais*. Recife, SUDENE, 1972. p.224-9.
- 15- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Densidade de plantas e espaçamento entre linhas e suas influências no rendimento de grãos, penetração de luz e nas características agronômicas de duas cultivares de milho. (Zea mays L.)*, por G. L.de Souza e P.R.F. da Silva. P. Alegre, s.d.
- 16- VIEGAS, G. P. de et alii. Comportamento do milho H 6999, Asteca e Cateto em três níveis de adubação e três espaçamentos em São Paulo. *Bragantia*, 22(18):201-36, 1963.
- 17- VIEGAS, G. P. *Práticas culturais*. s.n.t. 13p.
- 18- VIEGAS, G. P. Técnica cultural. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. *Cultura e adubação*. São Paulo, 1966. p.263-332.