

## PRODUÇÃO DE "MILHO VERDE" EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POPULAÇÕES DE PLANTAS<sup>1</sup>

PAULO SÉRGIO LIMA E SILVA

Professor Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN.

KATHIA MARIA BARBOSA E SILVA

Monitora, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN.

**SINOPSE** - No Rio Grande do Norte, o milho é cultivado visando-se dois produtos: grãos e "milho verde". Nesse Estado, a cultura tem sido muito pouco estudada quanto ao primeiro aspecto e menos ainda quanto ao segundo. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de níveis de sulfato de amônio (0, 30 e 60 kg de N/ha) e de populações de plantas (20, 40, 60 e 80 mil plantas/ha) sobre a produção de "milho verde" e outras características da variedade Centralmex, cultivada sob condições de irrigação por aspersão, em Mossoró-RN. Não houve efeito significativo nem de níveis de nitrogênio nem de populações de plantas sobre a produção. Em média, foram produzidas 15.941 espigas de "milho verde" comercializáveis por hectare, que pesaram 1.721 kg.

### INTRODUÇÃO

Contatos com agricultores e extensionistas do Rio Grande do Norte têm evidenciado que a maioria dos agricultores que cultivam milho nesse Estado o fazem objetivando dois produtos: grãos e "milho verde". Assim, é muito comum da área total plantada com milho, parte ser colhida com o milho no "estado verde" e parte ser destinada à produção de grãos maduros.

A produtividade dos produtos referidos, no Estado norte-rio-grandense, encontra-se em níveis inferiores. Para grãos, a produtividade parece estar em torno de 500 kg/ha. Não existem dados sobre o rendimento de "milho verde", mas esse rendimento deve ser baixo, pois a cultura para produção de "milho verde" é conduzida essencialmente da mesma maneira que aquela para produção de

grãos. Em parte, os níveis inferiores de produtividade do milho parecem ser devidos aos amplos espaçamentos (1,0 m x 1,0 m, por exemplo) e às baixas doses (em torno de 30 kg/ha, quando são aplicados) de adubação nitrogenada adotados pelos agricultores. Naquele Estado, a cultura tem sido muito pouco estudada quanto à produção de grãos e menos ainda quanto à produção de "milho verde".

Poucos trabalhos (MENEZES *et alii*, 1976; SAWAZAKI *et alii*, 1979; SILVA, 1982; ISHIMURA *et alii*, 1984) foram encontrados na literatura disponível, visando o estudo de fatores que influenciam a produção de "milho verde". Desses, apenas o de ISHIMURA *et alii* (1984) tratou dos efeitos do espaçamento sobre características do "milho verde". Foi verificado que o aumento do espaçamento reduziu a produção (peso e número de espigas, por ha), aumentou a

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 14.10.1985.

altura da planta, mas não alterou o peso médio da espiga. De qualquer forma, existem evidências de que espaçamentos mais estreitos (VIEGAS *et alii*, 1963; USBERTI FILHO, 1972) e níveis mais elevados de nitrogênio (ARRUDA, 1959; VIEGAS *et alii*, 1963; GALVÃO *et alii*, 1969; NOVAES, 1970; PEREIRA FILHO, 1977) são fatores capazes de elevar a produtividade de grãos de milho.

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de níveis de sulfato de amônio e de populações de plantas sobre a produção de "milho verde" e outras características agrônômicas da variedade Centralmex.

#### MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em área experimental da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), localizada em Mossoró-RN, sob condições de irrigação por aspersão. O solo do local do trabalho apresentou pH = 6,7, 6 ppm de fósforo, 70 ppm de potássio e 2,3 eq.mg de cálcio + magnésio.

A cultivar Centralmex foi submetida a 3 níveis de adubação nitrogenada (0, 30 e 60 kg de N/ha) e a 4 populações de plantas (20, 40, 60 e 80 mil plantas/ha), obtidas com o plantio da cultura na base de 2 plantas/cova, nos seguintes espaçamentos: 1,00 m x 1,00 m; 1,00 m x 0,50 m; 1,00 m x 0,33 m; e 1,00 m x 0,25 m. Utilizou-se um esquema fatorial completo disposto em blocos ao acaso com 3 repetições. As parcelas ficaram constituídas por 4 fileiras com 6 m de comprimento, cada uma delas. Como bordadura, consideraram-se as plantas das duas fileiras externas e também aquelas das covas das extremidades das fileiras centrais.

Por ocasião da semeadura, realizada em 08.10.83, foram aplicados, por hectare: 1/3 da adubação nitrogenada, 80 kg de  $P_2O_5$  e 20 kg de  $K_2O$ . As fontes de nitrogênio, fósforo e

potássio foram, respectivamente, sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. A semeadura foi feita usando-se 4 sementes/cova, efetuando-se um desbaste aos 24 dias após o plantio. O restante da adubação nitrogenada, correspondente a cada tratamento, foi aplicado após o desbaste.

À época da colheita do "milho verde", foram tomados dados relativos aos seguintes caracteres: alturas da planta (do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta) e de inserção da espiga (do nível do solo ao ponto de inserção da espiga, ou da espiga mais alta, no caso de plantas prolíficas), número de ramificações do pendão (esses três caracteres medidos em 10 plantas tomadas ao acaso na área útil de cada parcela), e peso e número de espigas de "milho verde" comercializáveis. Todas as características avaliadas foram analisadas estatisticamente pelo método convencional de análise de variância.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colheita do "milho verde" foi realizada no período de 71 a 76 dias após o plantio. Para nenhuma das características analisadas estatisticamente houve efeito significativo da interação níveis de nitrogênio x populações de plantas. Por isso, serão apresentadas apenas as médias para níveis de nitrogênio e para populações.

A tabela 1 apresenta os valores médios para as alturas da planta e de inserção da espiga, número de ramificações do pendão e número e peso de espigas comercializáveis de "milho verde", em função dos níveis de nitrogênio estudados. Apenas a altura de inserção da espiga e o número de ramificações do pendão foram influenciados significativamente pelo nitrogênio. Houve aumento da altura de inserção da espiga com o aumento

TABELA 1 - Médias de altura da planta, altura de inserção da espiga, número de ramificações do pendão, e número e peso de espigas comercializáveis de "milho verde" da variedade Centralmex, em função de níveis de nitrogênio. Mossoró-RN, 1983<sup>1</sup>.

| Características         | Níveis de N (kg/ha) |          |         | C.V. (%) |
|-------------------------|---------------------|----------|---------|----------|
|                         | 0                   | 30       | 60      |          |
| Altura da planta (cm)   | 157,0               | 162,0    | 173,0   | 10       |
| Altura da espiga (cm)   | 111,0 b             | 115,0 ab | 127,0 a | 12       |
| Nº ram. do pendão       | 15,4 b              | 17,3 ab  | 17,9 a  | 14       |
| Nº de espigas           | 15677,0             | 15992,0  | 16153,0 | 46       |
| Peso de espigas (kg/ha) | 1662,0              | 1668,0   | 1834,0  | 41       |

<sup>1</sup> Médias de três repetições e quatro populações de plantas. Em cada série de médias, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 2 - Médias de altura da planta, altura de inserção da espiga, número de ramificações do pendão e número e peso de espigas comercializáveis de "milho verde" da variedade Centralmex, em função de populações de plantas. Mossoró-RN, 1983<sup>1</sup>.

| Características         | Populações (milhares de plantas/ha) |         |         |         |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|
|                         | 20                                  | 40      | 60      | 80      |
| Altura da planta (cm)   | 165,0                               | 170,0   | 161,0   | 159,0   |
| Altura da espiga (cm)   | 119,0                               | 123,0   | 115,0   | 115,0   |
| Nº ram. do pendão       | 17,3                                | 17,5    | 16,9    | 15,7    |
| Nº espigas              | 11469,0                             | 16800,0 | 18797,0 | 16696,0 |
| Peso de espigas (kg/ha) | 1420,0                              | 2068,0  | 1792,0  | 1606,0  |

<sup>1</sup> Médias de três repetições e três níveis de nitrogênio.

da dose de nitrogênio, mas apenas a aplicação de 60 kg de N/ha determinou plantas com altura média significativamente superior àquela de plantas não adubadas. Fato semelhante foi observado para o número de ramificações do pendão. Isto é, os pendões produzidos em plantas adubadas com 60 kg de N/ha foram significativamente maiores que aqueles produzidos em plantas não adubadas. Os pendões de plantas adubadas com 30 kg de N/ha não diferiram daqueles obtidos nas plantas dos outros dois níveis de N. Para os outros caracteres estudados, houve tendência de aumento nos valores médios com o aumento da dose de nitrogênio.

As médias para as alturas da planta e de inserção da espiga, número de ramificações do pendão e número e peso de espigas comercializáveis de "milho verde", para as populações estudadas, estão apresentados na tabela 2. Nenhuma dessas características foi influenciada pelas populações de plantas. O número de espigas tendeu a aumentar com até 60 mil plantas/ha, decrescendo com a população de 80 mil plantas/ha. O peso de espigas aumentou apenas até 40 mil plantas/ha, decrescendo com as populações menores.

Os efeitos de adubações nitrogenadas e de populações de plantas sobre as alturas da planta e de inserção da espiga têm sido estudados por vários autores. Tem sido verificado que o aumento da densidade de plantas pode aumentar (RUTGER & GROWER, 1967; GIESBRECHT, 1969; EL LAKANY & RUSSEL, 1971), diminuir (PEREIRA FILHO, 1977) ou não afetar (PEREIRA FILHO, 1977) as alturas da planta e de inserção da espiga, dependendo das cultivares e ambientes. Em razão desses mesmos fatores (cultivar e ambiente), esses caracteres podem não ser alterados (GALVÃO & PATERNIANI, 1975; PEREIRA FILHO, 1977) ou o serem positivamente (GALVÃO & PATERNIANI, 1975; PEREIRA FILHO,

1977), com adubações nitrogenadas.

Conforme já mencionado, os efeitos de populações de plantas e de níveis de nitrogênio sobre a produção de "milho verde" não foram ainda bem investigados. Contudo, as influências de tais fatores sobre a produção de grãos do milho têm sido relativamente bem estudadas. Alguns desses estudos (GALVÃO & PATERNIANI, 1975; PEREIRA FILHO, 1977) têm verificado, para produção de grãos, o que foi observado no presente trabalho para produção de "milho verde". Isto é, ausência de resposta a níveis crescentes e ao aumento da população de plantas. Essa falta de resposta, em termos de produção de grãos, tem sido atribuída por alguns autores (GALVÃO & PATERNIANI, 1975) a condições de baixa umidade no solo. É possível que a ausência de efeitos do nitrogênio e da população de plantas, sobre a produção de "milho verde" constatada nesse trabalho, também esteja relacionada pelo menos em parte à falta d'água no solo. A irrigação por aspersão utilizada pode não ter propiciado um teor de umidade no solo favorável a uma adequada utilização do nitrogênio aplicado.

## CONCLUSÕES

1. As populações de plantas não afetaram significativamente a nenhuma das características estudadas (alturas da planta e de inserção da espiga, nº de ramificações do pendão, e número e peso de espigas de "milho verde");
2. Os níveis de nitrogênio influenciaram, e desta feita positivamente, apenas a altura de inserção da espiga e o número de ramificações do pendão;
3. Em nenhum dos casos, verificou-se efeito significativo da interação níveis de nitrogênio x populações.

## LITERATURA CITADA

- ARRUDA, H. V.; 1959. Adubação nitrogenada do milho. *Bragantia*, Campinas, 18(12): 161-167.
- EL LAKANY, M. A. & RUSSEL, W. A.; 1971. Relationship of maize characters with yield in test crosses in inbred at different plant densities. *Crop Science*, Madison, 11 (5): 698-701.
- GALVÃO, J. D.; BRANDÃO, S. S. & GOMES, F. R.; 1969. Efeito da população de plantas e níveis de nitrogênio sobre a produção de grãos e sobre o peso médio de espigas de milho. *Experientiae*. Viçosa, 9(2): 39-42.
- GALVÃO, J. D. & PATERNIANI, E.; 1975. Comportamento do milho "Piranão" (Braqúitico-2) e de milho de porte normal em diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas. *Experientiae*. Viçosa, 20(2): 18-52.
- GIESBRECHT, J.; 1969. Effect of population and row spacing on performance of four corn (*Zea mays* L.) hybrids. *Agronomy Journal*. Madison, 61(3): 439-441.
- ISHIMURA, I.; SAWAZAKI, E.; IGUE, T. & NODA, M.; 1984. Práticas culturais na produtividade de milho-verde. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, 19(2): 201-206.
- MENEZES, D. M.; CEZAR, T. I. & OLIVEIRA, M. F. de; 1976. Viabilidade da obtenção de "milho verde", na Baixada Fluminense, em condições de inverno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, 11: 53-58.
- NOVAES, R. F.; 1970. Comportamento de dois milhos híbridos duplos (*Zea mays* L.) Ag 206 e H 6999 em três populações de plantas e três níveis de nitrogênio. Viçosa, UFV (Tese de Mestrado).
- PEREIRA FILHO, I. A.; 1977. Comportamento dos cultivares de milho (*Zea mays* L.) "Piranão" e "Centralmex" em diferentes condições de ambientes, espaçamentos e níveis de nitrogênio. Lavras, ESAL (Tese de Mestrado).
- RUTGER, J. N. e CROWDER, L.J.; 1967. Effects of high plant on silage and grain yields of six corn hybrids. *Crop Science*. Madison, 7 (3): 182-184.
- SAWAZAKI, E.; POMMER, C. V. & ISHIMURA, I.; 1979. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estádio de verde. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 31(11): 1297-1302.
- SILVA, P. S. L. e; 1982. Conteúdo de açúcares no colmo do milho (*Zea mays* L.), em função da ausência da frutificação. Piracicaba, ESALQ (Tese de Doutorado).
- USBERTI FILHO, J. A.; 1972. Avaliação de germoplasma de milho (*Zea mays* L.) em relação a densidade de plantio e níveis de fertilizantes. Piracicaba, ESALQ. (Tese de Doutorado).
- VIEGAS, G. P.; ANDRADE, J. S.; & VENTURIN, W. R.; 1963. Comportamento dos milhos 'H 6999', 'Asteca' e 'Cateto' em três níveis de adubação e três espaçamentos em São Paulo. *Bragantia*. Campinas, 22 (18): 201-236.

## ABSTRACT

Maize is a very important crop in the State of Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil, being cultivated for both grain and "green corn" (corn at milk stage) production. The objective of this work was to study the effects of the levels of nitrogen (0, 30 and 60 kg/ha of nitrogen) and of the plant populations (20,000, 40,000, 60,000 and 80,000 plants/ha) upon "green corn" pro-

duction and other agronomic traits of Centralmex cultivar. The study was carried out in Mossoró-RN county, under sprinkler irrigation conditions, during 1983 growing season. Plant populations did not affect significantly the traits (plant height, ear height, number of branches per tassel, and number and weight of ears) studied. Nitrogen levels increased ear height and number of branches per tassel, but did not affect the others traits included in this study. The affect of the nitrogen levels x plant populations interaction was not significant for all traits analyzed.