

# PRÁTICAS CULTURAIS NA PRODUTIVIDADE DE MILHO-VERDE<sup>1</sup>

ISSAO ISHIMURA<sup>2</sup>, EDUARDO SAWAZAKI<sup>3</sup>, TOSHIO IGUE<sup>4</sup> e MASSAHARU NODA<sup>5</sup>

**RESUMO** - O presente experimento foi instalado em 1981, nas Estação Experimental de Pariquera-Açu, do Instituto Agronômico de Campinas, SP, com a finalidade de aprimorar as técnicas de cultivo do milho-verde, visando o aumento da sua produtividade. Através de um delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, foram testados, com cinco repetições, os seguintes tratamentos: três espaçamentos entre linhas (1,2; 1 e 0,8 m); um fatorial 3 x 3, constituído por três cultivares (IAC - Phoenix 1817, Cargill 742, e Agroceres 351 B), e três dosagens de adubação NPK (50-40-20, 62,5-60-25 e 75-60-30) como subparcelas. A cultivar Cargill 742 apresentou um rendimento médio superior ao das demais. Para as três cultivares, o espaçamento de 0,80 m e a dosagem de 62,5-50-25, foram os que proporcionaram maior produtividade. As interações cultivares e espaçamentos, cultivares x dosagens e espaçamentos x dosagens não foram significativas. Verificou-se também a ocorrência de *Helminthosporium turcicum* Pass., mostrando-se com maior grau de resistência, a Cargill 742, em comparação com as demais cultivares.

Termos para indexação: variedade, espaçamento, adubação.

## SOME CULTURAL PRACTICES ON THE PRODUCTIVITY OF GREEN CORN VARIETIES

**ABSTRACT** - An experiment was carried out in 1981, at the Experiment Station of the "Instituto Agronômico de Campinas" (IAC), in Pariquera-Açu, SP, Brazil, in order to maximize the obtention of green corn, through the improvement of some cultural practices. The studied variables were as follows: three varieties (IAC-Phoenix 1817, Cargill 742 and Agroceres 351 B); three plowing spacing rows (1,2; 1 and 0,8 m); and three fertilization levels (50-40-20; 62,5-50-25 and 75-60-30). A randomized block design with five replications was used in split plot arrangement. Varieties and fertilization levels were settled in a factorial 3 x 3 in the subplots. The single hybrid Cargill 742 showed the highest yield. The best results for the three varieties were found using the spacing of 0,8 m between rows and the fertilization level of 62,5-50-25. There was no significant interaction between variety x spacing, variety x fertilization levels and spacing x fertilization levels. Cargill 742 showed the smallest number of lesions of *Helminthosporium turcicum* Pass.

Index terms: variety, spacing rows, fertilization level.

## INTRODUÇÃO

Em Pariquera-Açu, Sawazaki et al. (1979) obtiveram bons resultados com o cultivo do milho-verde em plantio de inverno, graças às condições especiais de temperatura e chuvas que ocorrem na região durante esse período. A alta rentabilidade da cultura, a disponibilidade de várzeas no período

do seco e a facilidade de escoamento da produção vêm contribuindo para expansão do cultivo do milho-verde na região.

Estudos de época de plantio realizados por Menezes et al. (1976) na Baixada Fluminense, em plantios de inverno, mostraram que o mês de junho foi o melhor para produção em número e peso de espigas.

A tecnologia disponível às práticas culturais visa à produção de grãos em condições normais de plantio. Dessa forma, as maiores produções têm sido obtidas em populações de 50.000 plantas/ha (Viégas 1966 e 1978), mesmo com a utilização de cultivares de porte baixo (Galvão & Paterniani 1973) e precoces (Espinosa et al. 1980). Em solos de menor fertilidade ou em condições de deficiência hídrica, os melhores resultados foram obtidos utilizando-se densidades menores (Espinosa et al. 1980). De um modo geral, o espaçamento recomendado para o Estado de São Paulo é de 1 m x 0,2 m (Viégas 1966 e 1978). Para a cultura do milho-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 4 de janeiro de 1984.

Trabalho apresentado no XXII Congresso Brasileiro de Olericultura, Vitória, ES, em 20.7.82.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, Estação Experimental de Pariquera-Açu do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo; Bolsista do CNPq. Caixa Postal 122 - CEP 11900 - Registro, SP.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, M.Sc. Seção de Milho e Cereais Diversos; Bolsista do CNPq. Caixa Postal 29 - CEP 13100 - Campinas, SP.

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, Doutor, Seção Técnica Experimental e Cálculo do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Caixa Postal 28 - CEP 13100 - Campinas, SP.

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> - Agr<sup>o</sup>, Japan International Cooperation Agency; Fitotecnista da Cooperação Técnica Brasil - Japão, Caixa Postal 122 - CEP 11900 - Registro, SP.

-verde, onde o objetivo é a produção de espigas de tamanho comercial, o estudo da densidade é muito importante. O aumento da densidade, principalmente reduzindo a distância entre plantas, causa maior percentagem de plantas estéreis (sem espigas) e diminui o peso médio das espigas (Galvão & Paterniani 1973, Silva & Mundstock 1972 e Viégas 1978). Algumas cultivares são menos afetadas nestes aspectos, suportando maiores populações por área (Silva & Mundstock 1972). O emprego de maiores quantidades de fertilizantes também possibilita o aumento da densidade (Correia et al. 1974).

Utilizando cultivares apropriadas para milho-verde, de diferentes portes, foram estudados, neste trabalho, os efeitos de três espaçamento entre linhas, associados com três doses de NPK, para produção de milho-verde em condições de plantio de inverno e solo de várzea.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram três as cultivares estudadas: IAC-Phoenyx 1817 (híbrido intervarietal, de grãos amarelos dentados a semi-dentados, de porte alto originado do cruzamento das variedades Maya XVIII e IAC-1 XVII); Cargill 742 (híbrido simples, de grãos amarelos dentados, de porte médio); e Agrocerec 351 B (híbrido duplo braquítico, de grãos amarelos dentados, de porte baixo). Foram testados os seguintes espaçamentos entre linhas: 1,20 m (E<sub>1</sub>), 1 m (E<sub>2</sub>) e 0,8 m (E<sub>3</sub>), mantendo-se constante o espaçamento entre as plantas de (0,20 m). Tais espaçamentos correspondem às populações de 41.667, 50.000 e 62.500 plantas/ha, respectivamente. As adubações foram de 50-40-20 (D<sub>1</sub>); 62,5-50-25 (D<sub>2</sub>) e 75-60-30 (D<sub>3</sub>) kg/ha de NPK.

O ensaio foi instalado em 6.7.81, em área do polder da Estação Experimental de Pariqueira-Açu, cuja análise química do solo mostrou o seguinte resultado:

Matéria orgânica	pH	Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K	P
%		meq/100 ml de TFSA		µg/ml de TFSA		
13,3	4,8	1,3	2,3	1,3	80	8

Foi feita a correção da acidez do solo e aplicado calcário dolomítico nas doses de 2 t/ha, em 1980, e de 4 t/ha em junho de 1981.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com subparcelas formando um fatorial 3 x 3. Conside-

rou-se o espaçamento entre linhas como parcela, e as combinações das três variedades, com três doses de NPK, como subparcelas. Cada subparcela foi constituída por três linhas de 5 m, sendo as duas linhas laterais consideradas como bordaduras. Na adubação de plantio utilizou-se a fórmula 4-16-8, nas quantidades de 250, 312,5 e 375 kg/ha para as doses 1, 2 e 3, respectivamente. Em cobertura, aos 35 dias após o plantio, foi aplicado o sulfato de amônio, nas quantidades de 200, 250 e 300 kg/ha para as doses 1, 2 e 3, respectivamente. A dose 1 correspondeu à adubação normal recomendada para o milho, em função da análise química do solo.

Na linha central da parcela, aos 130 dias após o plantio, correspondendo a 26 dias após o florescimento, foi realizada a colheita do milho no estágio de verde. Foram feitas anotações do estande final, altura da espiga e da planta, número de espigas boas, peso de espigas com palhas, peso de espiga despilhada, comprimento médio e diâmetro das espigas despilhadas, e número de espigas atacadas pela lagarta-de-espiga, *Heliothis zea* (Boddie). Efetuou-se a análise estatística dos dados, utilizando-se o modelo em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo aplicado o teste de Duncan ao nível de 5%.

#### RESULTADOS

Para todas as características estudadas, a análise da variância mostrou que as interações espaçamento x variedade, espaçamento x dose e variedade x dose não foram significativas.

Na Tabela 1, encontram-se as médias das características que diferiram significativamente quanto ao efeito da variedade. As cultivares foram diferentes quanto à altura da espiga e da planta. A Cargill 742 foi superior às demais quanto ao índice de espice de espigas (número espigas/colhidas/estande final) e produção em número e peso de espigas com palha.

Na Tabela 2, encontram-se as médias das características referentes à espiga conforme as cultivares. A Cargill foi superior às demais quanto à relação percentual peso de espiga sem palha/peso de espiga com palha, e peso médio da espiga despilhada. Quanto à percentagem de espigas atacadas pela lagarta-da-espiga *Heliothis zea* (Boddie), a cultivar diferiu apenas de IAC-Phoenyx 1817, que teve o menor grau de infestação.

Na Tabela 3, encontram-se as médias das características que apresentaram diferenças significativas quanto ao efeito de espaçamento, à exceção do peso médio de espiga despilhada. A redução do

TABELA 1. Médias obtidas para algumas características estudadas em cada uma das cultivares. Pariquera-Açu, 1981.

Cultivares	Altura		Número de espigas/ha	Peso de espiga com palha	Índice de espigas
	Espiga	Planta			
	cm	cm		kg/ha	
C. 742	137 b	200 b	49.490 a	16.157 a	1,01 a
IAC-Phoenix - 1817	158 a	229 a	44.090 b	12.977 b	0,88 b
AG. 351 B	86 c	151 c	42.260 b	11.492 b	0,86 b
C. Var. %	18,1	13,3	13,3	21,1	12,0

TABELA 2. Médias obtidas para algumas características da espiga em cada uma das cultivares.

Cultivares	Características				
	1	2	3	4	5
	%	%	cm	cm	g
C. 742	63,54 a	24,8 a	24,20 a	5,66 a	204,0 a
IAC - Phoenix 1817	58,67 b	11,1 b	24,84 a	5,46 a	171,2 b
AG. 351 B	56,54 b	17,2 ab	23,91 a	5,46 a	154,2 b
C. Var. %	5,8	61,1	6,6	8,1	16,2

<sup>1</sup> Peso de espiga sem palha em percentagem, em relação ao peso de espiga com palha

<sup>2</sup> Espigas com *Heliothis zea*.

<sup>3</sup> Comprimento da espiga despilhada

<sup>4</sup> Diâmetro da espiga depalhada

<sup>5</sup> Peso de espiga despilhada

TABELA 3. Médias obtidas para algumas características conforme se variou o espaçamento entre linhas. Pariquera-Açu, 1981.

Espaçamento	Estande final	Número de espigas/ha	Altura da planta	Peso de espiga c/palha	Peso médio de espiga despilhada
	Plantas/ha				
0,8 m (E <sub>3</sub> )	61.444 a	54.880 a	187 b	15.900 a	171,5 a
1,0 m (E <sub>2</sub> )	48.044 b	43.320 b	190 b	13.083 ab	175,6 a
1,20 m (E <sub>1</sub> )	41.033 c	37.630 c	203 a	11.643 b	184,4 a
C. Var. %	3,39	15,6	9,7	20,4	12,7

espaçamento entre linhas, resultando no aumento da população de plantas, proporcionou aumento significativo do número de espigas colhidas e produção em peso. O peso médio das espigas foi levemente afetado pelo aumento da densidade de plantas, e a altura de planta diminuiu significativamente nos espaçamentos E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub> em relação a E<sub>1</sub>.

Na Tabela 4, encontram-se as médias de algumas características que foram afetadas pelas doses de NPK. Apenas no índice de espigas houve efeito significativo de doses de NPK, tendo D<sub>1</sub> diferido de D<sub>2</sub> e de D<sub>3</sub>. Para número de espigas e peso de espiga com palha e peso médio de espiga despilhada, as doses de N, P e K não apresentaram influências significativas.

Na Fig. 1, encontram-se as médias da produção de milho-verde referente ao período 1977 a 1981, recebido no CEAGESP nos meses de janeiro e dezembro, e o preço médio pago por saco de 30 kg, no período de janeiro a dezembro de 1981.

Na Fig. 2, encontram-se os valores da produção obtidos por cultivar nos diferentes espaçamentos. Considerou-se o preço do saco de milho-verde (Cr\$ 424,00) de novembro de 1981, época em que foi realizada a colheita.

Dezoito dias após o florescimento, foi realiza-

da uma avaliação do ataque de *Helminthosporium turcicum* Pass. nas cultivares. Tomando-se como referência a escala de Elliott & Jenkins (1964) para avaliação das manchas foliares causadas pelo fungo, observou-se que o grau de infecção na Cargill 742 foi menor do que na Phoenix 1817 e Agrores 351 B.

## DISCUSSÃO

O fator espaçamento foi o que mais influenciou a produção de espigas. A maior densidade de

TABELA 4. Médias obtidas para características afetadas pelas doses de NPK.

Doses de NPK	Número de espigas/ha	Índice de espigas	Peso de espigas c/palha	Peso médio de espiga despalhada
			kg/ha	g
50-40-20 (D <sub>1</sub> )	42.740 a	0,87 b	12.643 a	172,5 a
62,5-50-25 (D <sub>2</sub> )	46.620 a	0,94 a	13.999 a	178,9 a
75-60-30 (D <sub>3</sub> )	46.480 a	0,94 a	13.983 a	178,1 a
C. Var. %	13,3	12,0	21,1	16,2

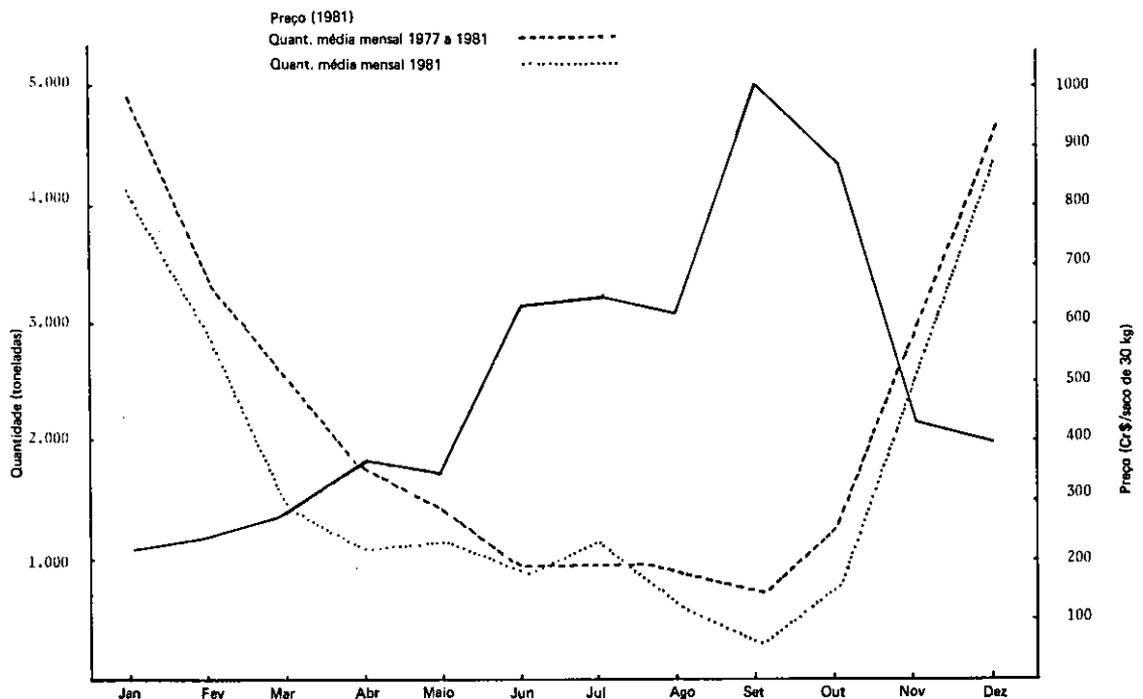


FIG. 1. Média da quantidade de milho verde ofertado mensalmente no entreposto terminal do CEAGESP em São Paulo, de 1977 a 1981; e o preço médio mensal obtido durante o ano de 1981;  
Fonte: Boletim Anual CEAGESP 1977/1981.

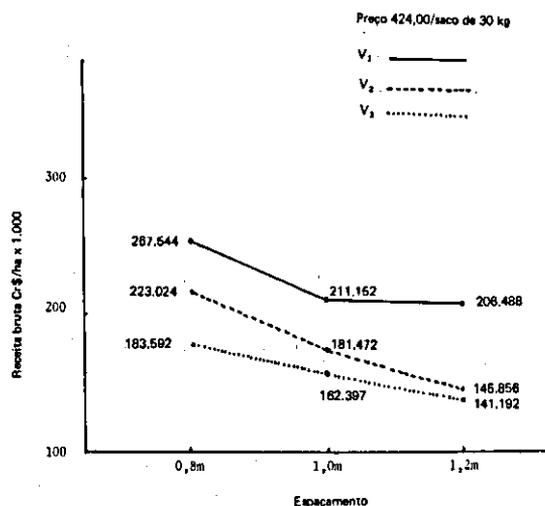


FIG. 2. Receita bruta da produção dos cultivares nos espaçamentos estudados.

plântio não afetou o rendimento das espigas colhidas e o seu peso médio. A cultivar foi outro fator que contribuiu para aumento significativo da produção e qualidade da espiga. A alta produtividade de espiga da Cargill 742 deve-se à sua maior prolificidade e uniformidade da planta, o que proporcionou florescimento e desenvolvimento uniforme da espiga. Esta cultivar também apresentou a maior produção em peso de espiga com palha, maior peso de espiga despalhada e menos porcentagem de palha na espiga. No trabalho realizado por Sawazaki et al. (1979), a Cargill 742 teve um comportamento equivalente ao da IAC - Phoenix 1817 (Maya XIII x IAC-1 XII) quanto ao índice de espigas e foi inferior na produção. A superioridade da Cargill 742, observada no ensaio, em relação à IAC - Phoenix 1817, pode ser devida à sua melhor adaptação às condições de alta umidade do solo orgânico e à maior resistência ao *Helminthosporium turcicum* Pass., cuja incidência foi alta no ensaio. As condições de alta umidade relativa do ar e temperatura que ocorrem durante o ano todo na região favoreceram a ocorrência do *H. turcicum* Pass., limitando a utilização de cultivares susceptíveis.

A adubação NPK teve efeito apenas até a dose 2, proporcionando aumento do índice de espigas e ligeiro aumento do número e peso de espigas com

palha e peso médio de espiga despalhada.

A oferta de milho-verde na CEAGESP aumentou no período de 1977 a 1980, e em 1981 a quantidade ofertada diminuiu em 49% em relação a 1980. Nos meses de abril a outubro ocorreram as menores quantidades. Em 1981, o preço médio pago por saco de 30 kg obteve os maiores rendimentos nos meses de junho e setembro, e verificou-se queda no preço a partir de novembro desse ano. Considerando o preço médio obtido em novembro de 1981, a receita da produção foi bastante alta. A diferença do valor de produção da Cargill 742 em relação ao das outras cultivares justifica sua utilização, apesar do custo maior da semente, visto tratar-se de um híbrido simples.

### CONCLUSÕES

1. O espaçamento de 0,8 m x 0,2 m pode ser recomendado para produção de milho verde em plantios de julho, em solos orgânicos.

2. A adubação recomendada para milho em grãos pela Seção de Milho e Cereais Diversos do IAC, acrescida em 25%, foi adequada para produção de milho-verde, nas condições estudadas.

3. Na escolha da cultivar, deve ser dada preferência às cultivares híbridas mais uniformes, prolíficas e resistentes ao *Helminthosporium turcicum* Pass.

### AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Rui Ribeiro dos Santos, Luiz Torres de Miranda e Celso Valdevino Pommer, pelas sugestões e revisão do texto, e aos funcionários Srta. Marta Matiko Nakamura e Srs. Marcos Pereira e Antonio Orlando da Silva, pela dedicação na realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- BOLETIM ANUAL CEAGESP. São Paulo, 1977/1981.  
 CORREIA, L.A.; SILVA, J.; FRAZIER, R.D.; VIANA, A.C.; AVELAR, B.C. de & SANTOS, H.L. dos. Competição de cultivares, níveis de adubação e densidade de milho no Centro-Oeste. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 10, Sete Lagoas, 1974. Anais ... Sete Lagoas, EMBRAPA - CNPMS, 1974. p.33-56.

- ELLIOTT, C. & JENKINS, M. *Helminthosporium turcicum* leaf blight of corn. *Phytopathology*, 36: 661-6, 1964.
- ESPINOSA, W.; AZEVEDO, J. & ROCHA, L.A. Densidade de plantio e irrigação suplementar na resposta de três variedades de milho ao déficit hídrico na região dos cerrados. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 15(1): 85-95, 1980.
- GALVÃO, J.D. & PATERNIANI, E. Comportamento comparativo entre o milho piranão e milhos normais em diferentes densidades de semeadura e níveis de nitrogênio. *Relat. Ci. Inst. Genét. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*. n. 7, 1973.
- MENEZES, D.M.; CEZAR, T.I. & OLIVEIRA, M.F. de. Viabilidade de obtenção de milho-verde na Baixada Fluminense, em condições de inverno. *Pesq. agropec. bras.*, Sér., Agron., 11(2): 53-8, 1976.
- SAWAZAKI, E.; POMMER C.V. & ISHIMURA, I. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estádio de verde. *Ci. e Cult.*, 31(2): 1297-302, 1979.
- SILVA, P.R.F. & 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*. p.199-20.
- VIÉGAS, G.P. Práticas Culturais, In: *MELHORAMENTO e produção do milho no Brasil*. s.l., Fundação Cargill, 1978. p. 376-428.
- VIÉGAS, G.P. Técnica Cultural. In: *CULTURA e Adubação do Milho*. s.l., Inst. Brasileiro de Potassa. 1966. p.263-332.