

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 22

Campinas, março de 1963

N.º 18

COMPORTAMENTO DOS MILHOS H. 6999, ASTECA E CATÊTO EM TRÊS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO E TRÊS ESPAÇAMENTOS, EM SÃO PAULO (1)

G. P. VIÉGAS, J. DE ANDRADE SOBRINHO, *engenheiros-agrônomo*s, *Seção de Cereais*, W. R. VENTURINI, *engenheiro-agrônomo*, *Seção de Técnica Experimental*, Instituto Agrônômico.

RESUMO

São discutidos neste trabalho os resultados de 32 ensaios de variedades x espaçamento x adubação realizados no ano agrícola 1959-60, em São Paulo, instalados com o propósito de estudar o comportamento do H. 6999, Asteca e Catêto, plantados nos espaçamentos de 20, 30 e 40 cm entre plantas, nos níveis 0, 1 e 2 de adubação. A dose 1 correspondeu a 25.68-22,5 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O.

Feita a análise estatística de cada ensaio, foram reunidos de acordo com os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo, efetuando-se a seguir a análise por grupos e de todo o conjunto.

A produção média dos 12 ensaios localizados em solos do arenito Bauru foi de 3 557 kg/ha. O H. 6999 deu 452 kg/ha mais do que o Asteca e estes, em média, 1 091 kg/ha mais do que Catêto, a mais alta diferença assinalada nos quatro grupos estabelecidos. Entre espaçamentos, a diferença foi de 746 kg/ha, linear e altamente significativa. Houve efeito linear significativo da adubação correspondente a 1 271 kg/ha.

A produção média nos 8 ensaios realizados em solos massapê e salmourão foi de 3 154 kg/ha. O H. 6999 superou o Asteca de 682 kg/ha; a média destes ultrapassou a do Catêto em 676 kg/ha. O efeito linear para espaçamento foi de 400 kg/ha. A diferença entre dose 0 e 2 de adubos foi de 1 240 kg/ha.

A média de produção dos 8 ensaios efetuados em terra-roxa e roxa-misturada foi de 4 275 kg/ha, superando a de todos os outros grupos. O H. 6999 produziu 600 kg/ha mais que Asteca, e estes em média, 824 kg/ha mais do que Catêto. O efeito linear para espaçamento foi de 726 kg/ha, significativo no nível de 0,1% de probabilidade. O efeito linear da adubação foi de 1 448 kg/ha, também altamente significativo.

A média de produção para os 4 ensaios conduzidos em solos do Terciário e do Glacial foi de 3 086 kg/ha. O H. 6999 superou o Asteca em 534 kg/ha e, a média destes, a do Catêto em 468 kg/ha. O efeito do espaçamento foi de 370 kg/ha, linear e altamente significativo. Os tratamentos com a dose 2 de adubos superaram significativamente os sem adubo em 1 214 kg/ha.

A produção média geral dos 32 ensaios foi de 3 577 kg/ha. No total, o H. 6999, com uma dose de adubos, produziu quase o dobro da variedade Catêto não adubada.

(1) Recebido para publicação em 19 de fevereiro de 1963.

Ele superou em 572 kg/ha o Asteca e ambos produziram, em média, 834 kg/ha mais do que Catêto. Em tôdas as localidades (com exceção de Pindorama, Assis e Taubaté) o H. 6999 superou a variedade Asteca. Exceto em Serra Negra e Taubaté, onde a diferença não atingiu o nível de significância, a variedade Catêto mostrou-se inferior à média do H. 6999 + Asteca.

O efeito geral de espaçamento foi linear e altamente significativo. Em tôdas as localidades (com exceção de Nôvo Horizonte, Joanópolis e Itapuí, onde as diferenças não atingiram os limites de significância), o milho plantado a 20 cm produziu 843 kg/ha a mais que o plantado a 40 cm.

O efeito da adubação foi muito pronunciado. O aumento médio pouco variou com o tipo de solo considerado, e a diferença entre a dose 1 e a dose 2 foi, em média, de 1 300 kg/ha; os efeitos linear e quadrático foram altamente significativos.

Os tratamentos empregados afetaram de forma nítida algumas características das plantas, exceto rendimento. A falta de adubação determinou redução em pouco mais de 1% na relação peso grãos-peso espiga sem palha. O peso médio das espigas aumentou com o maior espaçamento. Nos plantios mais largos tornou-se mais acentuado o efeito da adubação sobre a produção média por planta. O número de espigas por planta foi bastante influenciado pela adubação e, de modo ainda mais pronunciado, pelo espaçamento.

1 — INTRODUÇÃO

Trabalhos experimentais que vêm sendo realizados em condições de campo, tanto na rêde das estações experimentais como em propriedades particulares, têm possibilitado fazer indicações específicas em relação a variedades ou híbridos, adubação, espaçamento e outros aspectos que interessam à cultura do milho no Estado de São Paulo. No que concerne a variedades, por exemplo, dispõem atualmente os agricultores de híbridos de satisfatório comportamento e de alta produção, o que pode ser avaliado pelo estudo de sua produtividade em confronto com a de variedades autóctones, perfeitamente adaptadas ao meio, tal como é o caso da variedade Catêto. Com o aparecimento de híbridos de mais alto nível de produção, impunha-se a tarefa de apreciar, em condições de campo, o comportamento desses milhos em diferentes níveis de fertilidade do solo e em diversas densidades de plantio.

A fertilidade do solo, o número de plantas por unidade de área e a variedade, são fatores de importância que condicionam a produção, os quais, sempre que possível, devem ser examinados conjuntamente. A respeito são conhecidos, entre outros, os trabalhos realizados nos Estados Unidos, resumidos por Dungan, Lang e Pendleton (1), e os conduzidos por Laird e colaboradores (3, 4, 5), no México. Nas nossas condições a influência desses fatores da produção não tem sido, em geral, estudada senão separadamente (2, 5).

A moderna técnica experimental faculta o estudo simultâneo de vários fatores que condicionam a produção. Mas quando se tem em vista obter dados que permitam fazer recomendações à lavoura, o trabalho experimental deve cobrir, tanto quanto possível, tôda área, de forma a abranger vários tipos de solos e condições climáticas existentes. É claro

que, por mais amplo que possa ser conduzido êste trabalho, os resultados obtidos estarão sempre limitados pelas condições impostas pela amostragem ou pelos meios ao alcance do experimentador.

Procurou-se conduzir o estudo em condições as mais diversas existentes em São Paulo, tendo em mente alcançar resultados que pudessem permitir, tanto quanto possível, generalização das conclusões. Com êste propósito, buscou-se a colaboração dos elementos interessados para a realização de um trabalho de equipe. Foi planejada, inicialmente, a execução de 60 ensaios, em 50 diferentes localidades (10 dêles seriam plantados em Presidente Prudente) com a colaboração de Agrônomos Regionais que, por sua vez, deveriam conseguir aquiescência de agricultores interessados (2).

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Na realização dêste trabalho, houve o propósito de avaliar, em três níveis de fertilidade do solo e em três diferentes densidades de plantio, o comportamento de um híbrido de alta produtividade em confronto com uma variedade — Asteca — obtida há poucos anos em Campinas, e ainda com uma terceira variedade perfeitamente adaptada ao nosso meio, como é o caso do Catêto.

2.1 — PLANO EXPERIMENTAL

Foi elaborado o plano de experiência de campo a ser instalado em cada localidade. O delineamento adotado foi o fatorial 3^3 , com confundimento da interação tripla. As parcelas tinham 30 m², com 3 fileiras de 10 m de comprimento, plantadas no espaçamento de 1 m entre sulcos, colocando-se 3 sementes, para deixar uma planta por cova por ocasião do desbaste.

Os tratamentos estudados foram: variedades Asteca, Catêto e H. 6999; espaçamentos de 20, 30 e 40 cm entre covas e adubação 0, 1 e 2 doses da mistura NPK. Para referência foi adotada a seguinte notação: C = Catêto; A = Asteca; H = H. 6999. Por exemplo, H-20-2 indica a parcela plantada com o H. 6999, no espaçamento de 20 cm entre plantas, com a dose 2 de adubos. A dose 1 corresponde a 125 kg/ha de sulfato de amônio, 250 kg/ha de superfosfato simples, 60 kg/ha de fosfato de Olinda e 37,5 kg/ha de cloreto de potássio, ou sejam 25, 68, 22,5 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. Elaboradas instruções para que todos os ensaios fôsem plantados sob a mesma orientação, procurou-se área aparentemente uniforme, bem conformada e de fácil acesso, que recebeu uma ou duas arações e as gradeações julgadas necessárias. Coletou-se, na área destinada a cada ensaio, amostra de terra composta, para análise.

(2) Cumpre destacar a atuação do engenheiro-agrônomo Derly M. de Souza, do extinto Serviço de Milho Híbrido que, na fase inicial, tomou as providências necessárias para a execução dêste trabalho.

Sulcado o terreno, o adubo (total de fósforo e de potássio, e 1/4 do nitrogênio) foi aplicado a mão, abrindo-se com a enxada sulcos laterais para o plantio. Êste foi feito mediante o emprêgo de réguas onde estavam assinaladas as distâncias exatas entre covas, para se obter, com a necessária precisão, o espaçamento entre plantas. Os cultivos foram executados com carpideira, completados com a enxada. A dose complementar de adubo azotado em cobertura foi distribuída sôbre o terreno, a um palmo de distância das plantinhas, quando estas atingiram 40-50 dias de idade, isto é, a altura do joelho.

Em cada parcela procurou-se anotar: número de plantas após a germinação; plantas acamadas e quebradas; altura das espigas (notas 1 a 5); "stand" final; número de espigas; número de espigas atacadas por moléstias; pêso de espigas; pêso de grãos e outras observações referentes a deficiências de elementos fertilizantes ou quaisquer outras ocorrências julgadas de interêsse. A pesagem foi feita depois de colhido o milho bem sêco, com cêrca de 12-13% de umidade.

2.2 — LOCALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Para atingir o objetivo que se tinha em mente, procurou-se instalar ensaios abrangendo diferentes tipos de solos nas regiões onde se cultivava milho, em São Paulo.

A seguir, em ordem alfabética e classificados de acôrdo com os grandes tipos de solos onde êles se situaram (7), é apresentada a relação dos 32 ensaios que foram levados a bom têrmo, com a indicação do engenheiro-agrônomo que se incumbiu do plantio do experimento e do agricultor em cuja propriedade êle foi instalado (3):

LOCALIDADE	Proprietário	Executor
GRUPO I — ARENITO BAURU		
1. Assis	Walter Meyer	Hélio C. de Souza Dias
2. Catanduva	José Olímpio	José A. C. Pacheco
3. Ibirá	José A. de Mello Jr.	Lauro Marson
4. Itajobi	Paulo Barbizan	Flávio Lazzarini
5. Jales	Toshio Nishi	José L. V. Coutinho
6. Monte Aprazível ..	Everaldo Nazareth	Percival Costa
7. Nôvo Horizonte ...	Hermínio Ramazzini	Mário G. Bellato
8. Pindorama	Horácio Lopes	Flávio Lazzarini
9. Quatá	José Giorgi	Alberto Lainetti
10. Tabapuã	Alberto Ortemblad	Ciãõ Endo
11. Uehôa	Rodolfo Ortemblad	Ari Lainetti
12. Urupês	Gabriel Hernandez	G. Logulo

(Continua)

(3) Destacamos a colaboração dos Agrônomos Regionais e Delegados Regionais Agrícolas, que não pouparam esforços no sentido de que os ensaios fôsem conduzidos a contento. Expressamos também nosso reconhecimento aos agricultores em cujas propriedades agrícolas os ensaios foram plantados, proporcionando assim amplas facilidades para sua realização.

LOCALIDADE	Proprietário	E executor
GRUPO II — TERRA ROXA E ROXA MISTURADA		
13. Batatais	Domingos Q. de Moraes	José Pupin Neto
14. Ebedouro	José Ribeiro Vilela	João Pedro Matta
15. Guará	Urbano de A. Junqueira	Iwao Inada
16. Jardinópolis	Carlos O. Rosa Lima	Carlos Benedini
17. Itapuí	João L. de A. Prado	Celso C. dos Santos
18. Itirapuã	Afonso E. de Lima	Milton R. Monteiro
19. Piraju	Pôsto Agropecuário Municipal	Hélio R. de Paiva
20. São Joaquim da Barra	Alberto R. Junqueira	Antônio C. A. Pacheco

GRUPO III — MASSAPÉ E SALMOURÃO

21. Amparo	Diógenes P. Vasconcellos	Celso G. P. de Castro
22. Caconde	Pôsto Agropecuário, Ministério da Agricultura	Alvaro S. Gonçalves
23. Jaguariúna	Sebastião P. de Almeida	Darey M. de Souza
24. Joanópolis	Francisco Ribeiro Neto	Haroldo R. Levy
25. Lindóia	Édgar Colli	Cláudio B. R. Ferreira
26. Pedreira	Antônio Pupo	Raul do A. Cintra
27. Serra Negra	José E. Padula	Douglas Silveira
28. S. J. Rio Pardo ...	Osmany J. Dias	Olavo R. Sampaio

GRUPO IV — GLACIAL E TERCIÁRIO

29. Cosmópolis	Usina Ester	Luiz Dondelli
30. Itaberá	Ariovaldo Simões	Benedito C. de Almeida
31. Pindamonhangaba ..	José V. Marcondes	Kermit M. Bastos
32. Taubaté	Pôsto de Mecanização Agrícola, Ministério da Agricultura	Nestor D. da Fonseca

Da execução dos trabalhos em Piraju participaram ainda o médico-veterinário Anselmo Dupas e o auxiliar de agrônomo Waldir de Andrade. Dos trabalhos de instalação do ensaio de Caconde, incumbiu-se o auxiliar João Xavier Cotrim, ensaio posteriormente conduzido pelo engenheiro-agrônomo Milton Colli. Em Taubaté, contou-se com a colaboração do engenheiro-agrônomo A. Gentil Gomes, do Instituto Agrônomico, e do engenheiro-agrônomo Antônio de Carvalho, chefe do Pôsto de Mecanização do Ministério da Agricultura, situado naquela localidade.

Na figura 1 indicamos a localização dos ensaios cujos resultados são analisados neste trabalho.

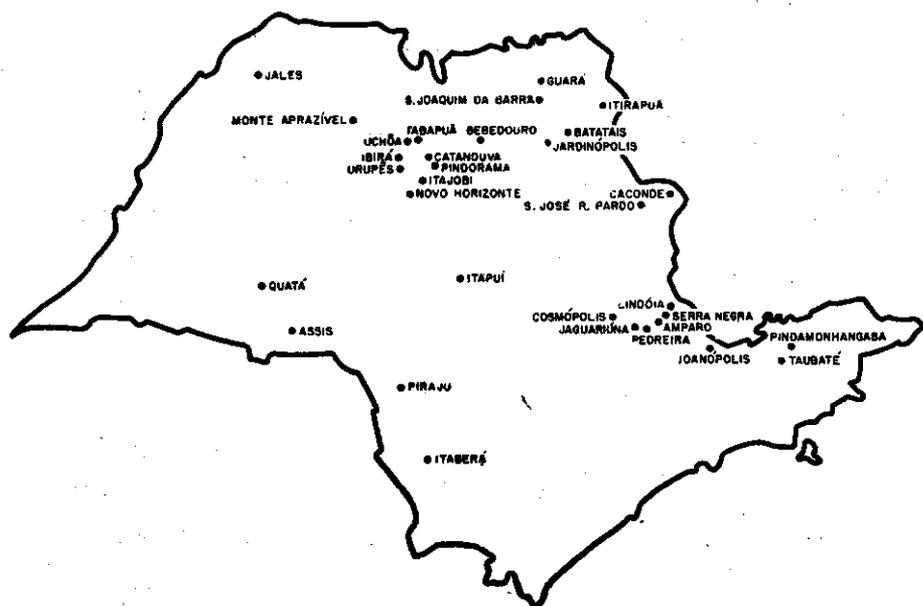


FIGURA 1. — Localização dos 32 ensaios de variedades x espaçamento x adubação de milho colhidos em 1960 no Estado de São Paulo.

2.3 — CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS

As amostras de solo coletadas nas áreas experimentais, foram analisadas na Seção de Química ⁽⁴⁾ e os dados obtidos são apresentados no quadro 1.

De modo geral, os ensaios ficaram localizados em solos pobres de fósforo, com exceção dos de Guará, São José do Rio Pardo e Batatais. Os teores de azoto, tais como os de potássio, mostraram-se bastante variáveis, a julgar pelos resultados das análises.

3 — EXECUÇÃO E RESULTADOS

Procurou-se colhêr, em cada ensaio, dados julgados de interesse para melhor avaliação e interpretação final de cada experimento. Embora alguns poucos ensaios tenham sido plantados tardiamente, em dezembro, a grande maioria pôde ser instalada em outubro e novembro, que são os meses mais favoráveis para o plantio. Conforme mencionado, alguns dêles foram localizados em terras muito pobres, de cerrado; outros, ao

(4) Somos gratos aos Srs. João Batista Corrêa Nery e Felício Serafini, da Seção de Química, pelas análises efetuadas.

QUADRO 1. — Resultados das análises de solos das áreas onde foram instalados os ensaios .

Localidades	pH int.	N total	P ⁻³ sol.(¹)	Ca ⁺⁺ troc.	K ⁺ troc.
GRUPO I — ARENITO BAURU					
		%	e. mg	e. mg	e. mg
1. Assis	4,95	0,14	0,0	3,20	0,50
2. Catanduva	6,30	0,06	0,13	2,40	0,17
3. Ibirá	5,95	0,09	0,14	2,90	0,25
4. Itajobi	5,50	0,11	0,10	2,70	0,13
5. Jales	5,95	0,07	0,40	4,40	0,25
6. Monte Aprazível	5,10	0,07	0,06	2,30	0,17
7. N. vo Horizonte	5,65	0,07	0,18	2,10	0,12
8. Pindorama	6,10	0,11	0,73	5,30	0,55
9. Quatá	5,80	0,50	0,03	1,86	0,40
10. Tabapuã	5,60	0,06	0,09	1,90	0,13
11. Uchôa	5,10	0,07	0,03	2,10	0,24
12. Urupês	5,80	0,07	0,06	3,30	0,20
GRUPO II — TERRA-ROXA E ROXA-MISTURADA					
13. Batatais	4,40	0,12	1,30	2,80	0,16
14. Bebedouro	5,10	0,10	0,10	2,90	0,27
15. Guará	6,15	0,23	1,72	9,60	0,55
16. Jaracatiara	5,65	0,20	0,46	7,80	0,20
17. Itapuí	6,00	0,12	0,20	4,60	0,17
18. Itirapuã	5,35	0,19	0,53	2,10	0,19
19. Piraju	6,30	0,17	0,20	8,70	0,85
20. São Joaquim da Barra .....	.....	.....	.....	.....	.....
GRUPO III — MASSAPÊ E SALMOURÃO					
21. Amparo	5,20	0,14	0,14	3,00	0,30
22. Caccande	5,20	0,16	0,46	3,00	0,25
23. Jaguariúna	5,40	0,13	0,21	3,30	0,30
24. Joanópolis	4,50	0,13	0,46	0,90	0,23
25. Lincóia	4,55	0,15	0,23	1,20	0,07
26. Pedreira .....	.....	.....	.....	.....	.....
27. Serra Negra	4,60	0,14	0,17	0,90	0,14
28. São José do Rio Pardo	6,00	0,13	1,48	3,80	0,30
GRUPO IV — GLACIAL E TERCI RIO					
29. Cosmópolis	4,50	0,12	0,04	1,90	0,08
30. Itaberá .....	.....	.....	.....	.....	.....
31. Pindamonhangaba	4,05	0,26	0,30	2,20	0,50
32. Taubaté	4,85	0,10	0,93	2,70	0,22

(1) Extraído em solução de ácido oxálico e oxalato de potássio.

contrário, em glebas bastante férteis. O tempo decorreu, em geral, favoravelmente, sendo registrados os períodos em que foram observados efeitos de seca extemporânea. Em várias localidades houve surtos de lagartas, principalmente *Laphygma*, combatidas a tempo. De cada ensaio foi feita a análise estatística dos resultados ⁽⁵⁾, de acôrdo com modelo apresentado por Yates (11). A seguir é apresentado um resumo das observações relativas a cada ensaio, por localidade.

1. **Assis** — Foi semeado em 29-10-59, registrando-se melhor germinação, embora um tanto desigual, devido à seca, nos canteiros que receberam dupla dose de adubos. A adubação em cobertura foi feita antecipadamente, quando o milho tinha 28 dias de idade.

Após o plantio, só veio a chover no período de 25 a 28 de novembro, quando foram registrados 30 mm; depois, em 9 de dezembro, 60 mm. A germinação só se completou após a chuva de 25 de novembro. Em 20 de janeiro já se notavam nítidas diferenças de desenvolvimento entre as parcelas. O ensaio apresentou regular número de falhas (22%), porém, quase não havia plantas acamadas.

A análise da variância dos dados da produção, mostrou diferença significativa entre o Catêto, de um lado, e H. 6999 e Asteca, do outro. Entre êstes últimos a diferença não atingiu os limites de significância, embora o Asteca tenha produzido um pouco mais que o H. 6999, nesta localidade, excepcionalmente. Enquanto o H. 6999 deu 2 741, o Asteca deu 2 878 e o Catêto, 1 824 kg/ha.

A produção com duas doses de adubo ultrapassou o dôbro da observada nas parcelas não adubadas. Foi muito pronunciada, com efeito linear altamente significativo, a diferença entre o milho semeado a 20 cm e nos espaçamentos mais largos.

2. **Catanduva** — Plantado na Fazenda São Sebastião, em área bastante fértil e arenosa, em 12-11-59; desbastado em 14-12-59. O tempo foi favorável. Duas parcelas foram um pouco prejudicadas por animais que invadiram a área experimental.

O milho apresentou ótimo desenvolvimento, com poucas falhas. As produções obtidas foram das mais elevadas no grupo dos ensaios instalados em solos do arenito Bauru.

O coeficiente de variação foi de 16%, verificando-se sensível diferença entre o H. 6999 e Asteca, de um lado, e Catêto do outro. A diferença entre H. 6999 e Asteca não foi significativa. As produções foram de 5 237 kg/ha para a variedade Asteca; 4 207 para o Catêto e 5 407 kg/ha para o H. 6999; em números relativos, 100:80:103. A produção decaiu sensivelmente com o plantio no espaçamento mais largo: foram

(5) Ao eng.º agr.º Luiz Torres de Miranda, nossos sinceros agradecimentos pelas análises estatísticas efetuadas.

colhidos 5 674 kg/ha pelo plantio no espaçamento a 20 cm, 4 874 pelo plantio a 30 cm e apenas 4 304 no espaçamento a 40 cm, isto é, 100:86:76. A adubação não determinou aumento significativo de produção.

3. Ibirá — Plantado na Fazenda Coqueiros, em terreno um pouco inclinado, entre duas curvas de nível, não sofrendo efeitos da erosão. Foi instalado em solo profundo, arenoso, que não havia sido adubado anteriormente, apresentando baixo teor de fósforo e teores regulares de azoto e potássio.

Semeado em 19-11-59, foi desbastado 28 dias mais tarde. Em fevereiro notou-se requeima generalizada, não se observando diferenças apreciáveis de germinação entre os tratamentos, que em média foi de 80%. Não houve falta de chuvas durante a fase de desenvolvimento do milho.

O H. 6999 e a variedade Asteca pareciam melhor que o Catêto. O ensaio estava muito bom, apenas com 10% de falhas, em média, por ocasião da colheita.

O milho Asteca e o H. 6999 mostraram-se bastante superiores ao Catêto, que produziu 35% menos que o primeiro e praticamente a metade do híbrido. Essas diferenças foram estatisticamente significativas. Houve também efeito altamente significativo para espaçamento (linear) e adubação (linear).

A reação à adubação foi pronunciada e proporcional à dose aplicada. Notou-se apreciável redução da produção com o plantio nos espaçamentos menos densos.

4. Itajobi — Instalado na Fazenda Lagoa Limpa, em local de terra fértil, mas que, à vista dos resultados da análise, apresentava baixo teor de fósforo e teores regulares de azoto e potássio. Uma das parcelas foi prejudicada por saúva. O plantio foi feito em 13-11-59; o desbaste e a aplicação de nitrogênio em cobertura, em 15-12-59; a colheita, em 7-5-60. Não se notou requeima generalizada neste ensaio. O tempo decorreu favorável.

A proporção de falhas foi muito pequena, cerca de 4%, em média. Houve efeito significativo para variedades, espaçamento (linear) e adubação (linear). As interações não foram significativas. O coeficiente de variação foi de 13%.

O híbrido H. 6999 e o Asteca apresentaram produção superior à do Catêto. A produção diminuiu com o plantio no espaçamento mais largo e o aumento do índice de espigas não compensou a diminuição das colheitas. Houve sensível efeito da adubação: a produção elevou-se de 5 333 kg/ha nos canteiros sem adubo, para 6 126 quilos nos que receberam uma dose e 6 552 quilos nos que receberam duas doses de adubos. Os aumentos corresponderam a 15 e 23%, respectivamente.

5. Jales — Instalado na Fazenda Ouro Branco, em 22-10-59, fazendo-se o desbaste um mês mais tarde. A adubação em cobertura processou-se em 8-12-59, quando as plantas tinham 45 dias de idade. O milho apresentou vigoroso desenvolvimento, não faltando chuvas durante os períodos críticos da cultura.

Em princípios de fevereiro não se notavam grandes diferenças quanto à altura das plantas. Os colmos do H. 6999 pareciam mais finos que os das outras variedades. As espigas do milho Asteca eram pequenas.

A porcentagem média de falhas, nesta experiência, foi de 9%. O coeficiente de variação foi de 10%. Notou-se sensível diferença de produção entre o milho Catêto e o H. 6999 e o Asteca. Enquanto se colheu o correspondente a 5 204 kg/ha com o H. 6999, a produção do Asteca foi de 4 622 e a da variedade Catêto, de 3 189 kg/ha. As diferenças de produção foram significativas.

Quanto ao espaçamento, a maior produção foi obtida com o plantio mais junto: a 20 cm, 4 600 kg/ha; a 30 cm, 3 852 e a 40 cm, 3 148 kg/ha. Com o maior espaçamento, aumentou o índice de espigas, mas isto não compensou a queda de produção. O efeito linear de espaçamento foi significativo.

6. Monte Aprazível — Instalado na Fazenda Três Leões, em 10-11-59; desbastado em 4-12-59. Quando o milho tinha 20 dias de idade foi feita a aplicação de DDT a 5% e, mais tarde, de Aldrin, a 2,5% para o combate à lagarta.

A semente foi tratada com Aldrin a 40% e no terreno também foi aplicado o mesmo produto a 2,5%, para combate à saúva. A terra era de cerrado, muito pobre. A adubação em cobertura foi feita quando o milho tinha 42 dias de idade.

Nos primeiros dias após a germinação foi observada descoloração das folhas, que se mostravam amareladas, com estrias esbranquiçadas e tons arroxeados, denunciando deficiências de fósforo e de zinco. Por uma questão talvez de desequilíbrio, nos canteiros não adubados a descoloração era menos acentuada. Na ocasião do desbaste (com 42 dias) o milho apresentava plantas com côr normal, tendo desaparecido os sintomas iniciais, acentuando-se os sintomas de deficiência nos canteiros não adubados.

Quando as plantas atingiram 73 dias de idade, alcançavam 2,5 m de altura, com coloração verde-escura naquelas parcelas que receberam duas doses de adubo. Nos canteiros não adubados elas apresentavam menor desenvolvimento. Notou-se pequena requeima, mais acentuada nas parcelas onde era menor o espaçamento. O número de falhas foi muito pequeno, em média, 4%. As condições climáticas foram favoráveis, não faltando chuvas durante o desenvolvimento das plantas, embora tenham sido registrados na região 188 mm de chuvas nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

O H. 6999 mostrou-se bem mais produtivo que o Asteca e Catêto: as diferenças entre eles foram de 926 e 760 kg/ha, respectivamente. A queda de produção pelo plantio em espaçamento mais largo foi significativa: enquanto se colheram 2 741 kg/ha no espaçamento de 20 cm entre plantas, foram colhidos 2 500, a 30 cm e 2 085, a 40 cm. A adubação também determinou significativo aumento (linear e quadrático) de produção. Para as doses 0, 1 e 2, as produções foram, respectivamente, 1 589, 2 785 e 2 952 quilos por hectare, isto é, 100:175:186.

7. Nôvo Horizonte — Instalado em terreno que estava antes coberto por capim gordura e apresentava baixos índices de azôto, fósforo e potássio. A acidez não era elevada: pH = 5,65.

O ensaio foi plantado em 17-11-59 e desbastado em 7-12-59. Efetuou-se a adubação em cobertura em 6-1-60, quando o milho tinha 50 dias de idade; a colheita, em 27-4-60.

A germinação processou-se em condições adversas, com 38 mm de chuvas em outubro e 84 mm em novembro. Não se notaram deficiências de fósforo ou de potássio, mas houve carência de nitrogênio. Mesmo assim, o "stand" de germinação foi, em média, de 81%, registrando-se, por ocasião da colheita, apenas 7% de falhas.

O coeficiente de variação foi de 18%. As produções do H. 6999 e do Asteca superaram significativamente a do Catêto. As diferenças entre espaçamentos não foram significativas; mas foi muito grande a diferença entre as parcelas adubadas e não adubadas. Enquanto se colheram 1 196 kg/ha nas parcelas não adubadas, nas com a dose 1 foram colhidos 2 741 kg/ha e nas com a dose 2, 3 707 kg/ha. A interação variedades x adubação não alcançou o limite de significância.

8. Pindorama — Este ensaio foi instalado na Fazenda Alegria, em terreno que estava em descanso e não havia ainda sido adubado. A terra apresentava teores baixos de fósforo, regular de azôto, elevado de potássio e muito elevado de cálcio.

Efetou-se o plantio em 13-11-59; o desbaste, um pouco tarde, quando o milho tinha 34 dias de idade; a colheita, em 11-5-60. Em princípios de fevereiro notou-se requeima generalizada, a despeito do teor de matéria orgânica, consoante os dados das análises. O tempo decorreu favorável.

A variedade Catêto e o híbrido H. 6999 apresentaram, respectivamente, 16 e 14% de falhas. A porcentagem média de falhas foi 13%. O coeficiente de variação neste ensaio foi de 9%. Houve efeito de variedades, espaçamento (linear) e adubação (linear e quadrática). As interações não atingiram os limites de significância.

O milho Catêto mostrou-se bem menos produtivo que o H. 6999 e o Asteca, que se situaram num mesmo plano, quanto à produção. En-

quanto êstes produziram, respectivamente, 3 415 e 3 456 kg/ha, a variedade Catêto deu apenas 1 978 kg/ha. A diferença em favor da variedade Asteca sobre o híbrido, neste ensaio, não alcançou o limite de significância.

A maior produção foi registrada no espaçamento de 20 cm. Notável foi a reação do milho à adubação, com um aumento de mais de 80% para a dose 1 e de mais do dôbro para a dose 2.

9. Quatá — Plantado em 5-11-59 na Fazenda Santa Lina, em terreno bem preparado, com teor muito baixo de fósforo e elevados teores de nitrogênio e de potássio. Notou-se bom desenvolvimento vegetativo, verificando-se acentuadas diferenças entre as parcelas adubadas e as que não receberam adubos. A experiência apresentou, em média, 19% de falhas. A adubação em cobertura foi feita em 17-12-59. Houve ataque de lagartas, combatido com Fenatox a 10%, e posteriormente, ataque de pulgões, combatido com Metasystox.

Verificaram-se grandes diferenças no comportamento das variedades: Catêto mostrou-se bem inferior ao H. 6999 e ao Asteca; esta, por sua vez, produziu menos que o híbrido.

Houve efeito linear da adubação: a diferença entre a produção das parcelas sem adubo e as que receberam uma dose, correspondeu a 619 kg/ha, em média.

10. Tabapuã — O ensaio foi plantado na Fazenda Água Milagrosa. Na área utilizada para sua instalação, de solo arenito Bauru, vermelho, havia sido cultivado milho no ano anterior. A terra apresentava teores baixos de fósforo e de azoto e regular de potássio. Processou-se o plantio em 29-10-59; o desbaste, em 26-11-59 e a adubação em cobertura, em 17-12-59.

O número de falhas foi pequeno (6%), apresentando o milho bom desenvolvimento e poucas plantas acamadas. O coeficiente de variação foi muito baixo, 9%. O híbrido H. 6999 produziu mais que o Asteca e, ambos, melhor que Catêto; as médias de produção das variedades foram, respectivamente: 4 181, 3 615, 2 863 kg/ha, ou, em números índices, 116:100:79.

Em relação ao espaçamento, as produções decresceram e foram relativamente 100:89:83. Notou-se aumento do índice de espigas, para os plantios menos densos.

Finalmente, quanto à adubação, as médias para os níveis 0, 1 e 2 foram 2 722, 3 822 e 4 115 kg/ha. Houve efeito linear e quadrático significativo: a dose 1 determinou aumento de 40% e, a dose 2, de 51%, na produção.

A interação variedades x adubação foi significativa, indicando que as variedades comportaram-se diferentemente.

11. Uchôa — Plantado na propriedade do sr. Rodolfo Ortemblad, em antiga roça de colonos onde se colhiam, em média, 1 000 kg/ha de milho. Pelos resultados da análise, verificou-se que a terra apresentava baixos teores de fósforo e de azôto e regular teor de potássio.

O ensaio foi plantado em 20-11-59, desbastado 26 dias mais tarde e colhido em 10-5-60. A germinação foi de 78%. Houve boas chuvas na região durante a fase de desenvolvimento do milho.

A variedade Asteca apresentou-se com maior número de falhas em relação à Catêto e ao híbrido H. 6999. Em média, no ensaio, registrou-se 17% de falhas. A variedade Catêto mostrou-se menos produtiva. No espaçamento de 20 cm houve 20% de falhas, em média; no de 30 cm havia 12 e no de 40 cm havia 16% de falhas. As adubações apresentaram efeitos pronunciados, notando-se que a produção elevou-se de 1 741 da dose 0 ou sem adubo, para 2 641 na dose 1 e 3 015 kg/ha na dose 2.

12. Urupês — Plantado na Fazenda Barreirão, em terreno de cultura, de boa topografia, em 12-11-59. O desbaste foi feito em 5-12-59, a adubação em cobertura em 27-12-59 e a colheita em 10-5-60. A seca, de início, prejudicou o desenvolvimento das plantas, correndo bom o tempo, daí por diante.

O H. 6999 parecia pouco melhor que Asteca e Catêto, notando-se bom desenvolvimento das plantas no espaçamento a 30 cm e registrando-se nítida reação para os diferentes níveis de adubação. Nas parcelas adubadas as plantas pareciam muito superiores àquelas das não adubadas. O ensaio apresentou 21% de falhas.

Feita a análise estatística, verificou-se que o milho Catêto foi inferior ao H. 6999 e ao Asteca, na produção. A diferença entre estes últimos não foi, porém, significativa. As produções foram: para o H. 6999, 3 819, para o Asteca, 3 704, e para o Catêto, 2 648 kg/ha.

Em relação ao espaçamento as produções correspondentes foram: 3 648 a 20 cm; 3 456 a 30 cm e 2 889 kg/ha a 40 cm, isto é, 100:95:79 em números relativos, verificando-se queda proporcional de produção com os plantios mais largos.

Os efeitos linear e quadrático para a adubação foram significativos. Para as doses 0, 1 e 2 as produções foram: 2 548, 3 667 e 3 778, isto é, 100:144:148. A diferença entre as doses 1 e 2 foi muito pequena, de apenas 111 kg/ha.

13. Batatais — O ensaio em questão foi instalado na Fazenda Macaúba, em terra de cerrado, vermelha, muito ácida (pH = 4,40), com vegetação característica de chapadinho, gabirola e outras plantas típicas. A terra era considerada pouco fértil e pela primeira vez foi posta em cultivo.

O plantio foi feito em época favorável, com ótima germinação. Efetuou-se o desbaste em 24-11-59, com solo úmido, quando o milho tinha 18 dias de idade. Um mês mais tarde, aos 48 dias, foi aplicado o adubo azotado em cobertura. Nesta ocasião já se notava bom desenvolvimento do milho nas parcelas adubadas, cujas plantas apresentavam mais do dobro da altura daquelas das parcelas não adubadas.

Em dezembro houve falta de chuvas, prejudicando um pouco o desenvolvimento do cereal. Em janeiro as plantas nas parcelas sem adubo tinham 0,5 m, as com uma dose, 1,3 m, e as com duas doses, com 1,4 m de altura. Nas parcelas sem adubo, algumas plantas apresentavam sintomas de deficiência de nitrogênio. Por essa época iniciou-se o pendoamento, verificando-se que era mais atrasado nas parcelas não adubadas. Uma semana mais tarde, em 20 de janeiro, em todos os canteiros o milho estava pendoado, porém, nas parcelas não adubadas o florescimento se mostrava atrasado devido à baixa fertilidade da área em questão.

Nas parcelas plantadas com milho Asteca era mais intensa a requeima, seguindo-se-lhe o H. 6999 e, por fim, o Catêto. No espaçamento mais denso, a 20 cm, era maior o número de plantas com folhas amareladas; nos canteiros adubados, ao contrário, notava-se menor proporção de plantas com sintomas de requeima. Não se registraram outras deficiências. Os melhores tratamentos eram, aparentemente, H-20-2 e H-30-2. O número de plantas dominadas era menor no H. 6999, diminuindo também com a adubação e o espaçamento mais largo. A porcentagem de falhas por ocasião da colheita foi apenas 13%, em média.

A análise estatística da produção mostrou efeito significativo para variedades, espaçamento e adubação (linear e quadrática). O H. 6999 deu produção correspondente a 3 888 kg/ha, 27% superior à do Asteca, que produziu 3 078 kg/ha; em último lugar colocou-se a variedade Catêto, com 2 870 kg/ha.

Nas parcelas onde o milho foi plantado a 20 cm a produção foi de 3 686, descendo para 3 195 e 2 954 kg/ha nos espaçamentos de 30 e 40 cm. Apesar da maior requeima, o milho plantado no espaçamento de 20 cm deu maior produção.

O efeito da adubação, como era previsto, foi muito pronunciado: na dose 0, 1 877; dose 1, 3 872 e dose 2, 4 086 kg/ha. O não adubado produziu, menos da metade do adubado, em números relativos, 100:205:217. A adubação determinou sensível aumento da produção, porém a dose 2 não superou, realmente, a dose 1.

14. Bebedouro — Instalado na Fazenda Aparecida, em área onde havia sido cultivado milho para forragem no ano anterior. O solo era arenoso-avermelhado, com baixo teor de fósforo e teores regulares de azoto e de potássio. Foram boas as chuvas registradas durante o desenvolvimento do milho.

Durante a fase de desenvolvimento, verificou-se requeima generalizada. Medida a altura das espigas, notou-se que estas, no Cattêo, apresentavam-se a 1,48 m; no Asteca, a 1,38 m e no H. 6999, a 1,26 m. A adubação teve grande influência sobre a altura das espigas, que estavam a 1,14 m na dose 0, a 1,44 m na dose 1 e 1,56 m na dose 2. O maior espaçamento determinou pequena redução na altura das espigas.

Pela análise da variância, o H. 6999 superou o Asteca e o Catêto colocou-se em posição de inferioridade em relação aos outros milhos. Quanto ao espaçamento, houve efeito linear, caindo a produção de 4 037 no espaçamento a 20 cm, para 3 485 e 3 259 kg/ha nos espaçamentos a 30 e 40 cm, respectivamente.

A produção aumentou com as doses de adubos, passando de 2 493 para 3 663 e 4 626 kg/ha nas doses 0, 1 e 2. Foi muito significativo o efeito linear da adubação.

15. Guará — O ensaio em aprêço foi plantado na Fazenda Água Fria, em terra bastante fértil, de antigo cafézal, que havia sido arrancado em 1959. A análise da terra colhida no local indica elevados teores de azôto e potássio, teor médio de fósforo, teor de cálcio muito alto, pH = 6,15.

Efetou-se o plantio em 21-10-59, notando-se boa germinação, apenas 16% de falhas. O desbaste foi feito 20 dias após a germinação e a adubação em cobertura, 45 dias mais tarde, processando-se a colheita na primeira quinzena de maio. A experiência apresentou ótimo "stand" final (93%).

O tempo foi bastante favorável. O milho desenvolveu-se muito. Na variedade Asteca as espigas estavam a 2,10 m de altura, no Catêto, a 2,00 m, e no H. 6999, a 1,65 m, em média.

A análise estatística mostrou que houve diferença entre Asteca e o H. 6999, ambos superando o milho Catêto, que produziu 4 678 kg/ha. Notou-se efeito linear significativo para espaçamento, e as médias de produção foram as seguintes: 5 867 a 20 cm; 5 270 a 30 cm e 4 400 kg/ha a 40 cm, isto é, 100:90:75. O efeito da adubação não atingiu os limites de significância. O coeficiente de variação foi de 9%.

16. Jardinópolis — Plantado na Fazenda Santa Helena, em área de terra-roxa-misturada, antes cultivada com arroz e mamona. As análises mostram ser a terra pobre de fósforo, com teor regular de potássio, elevado de azôto e muito elevado de cálcio.

Efetou-se o plantio em 30-10-59, decorrendo o tempo em seguida favorável. Foram poucas as falhas e o desbaste algo deficiente. Notou-se, aparentemente, maior diferença no desenvolvimento das parcelas adubadas. Houve ataque de lagartas, combatidas com DDT a 5% e Paration. As produções obtidas foram, em geral, elevadas, atingindo nível superior a 4 700 kg/ha.

A análise estatística mostrou que não houve diferença entre o H. 6999 e o Asteca, mas ambos superaram o Catêto. O efeito linear de adubação foi altamente significativo. As interações não atingiram os limites de significância.

A variedade Catêto produziu 4 395, 7% menos que Asteca e 16% menos que H. 6999. A aplicação da dose 1 de adubo fez elevar de 1 139 kg/ha a produção em relação à dose 0.

17. Itapuí — Plantado na Fazenda Santa Eudóxia, em terra pobre de fósforo, com teor regular de potássio, bom teor de nitrogênio, elevado teor de cálcio e pH = 6.

O ensaio apresentou elevado número de falhas, com 68% de "stand" final. Foram feitas medições da altura das espigas. No H. 6999 estavam a 1,06 m, mais baixas do que no Catêto (1,26 m) e no Asteca (1,32 m). A adubação fez elevar a altura das espigas, tal como o plantio mais junto.

A análise estatística mostrou elevado coeficiente de variação, 25%. Os efeitos de espaçamento e de adubação foram significativos. A produção passou de 2 718 nos tratamentos sem adubo, para 3 473 nos que receberam uma dose e 4 015 kg/ha nos que receberam duas doses de adubos. A produção no espaçamento a 20 cm foi de 3 800, baixando para 3 314 no de 30 cm e para 3 091 kg/ha no de 40 cm.

18. Itirapuã — Plantado na Fazenda São Sebastião, em gleba de terra-roxa encaroçada, de boa fertilidade. Efetuou-se o plantio em 20-11-59; o desbaste, em 11-12-59 e a adubação em cobertura, em 28-12-59. Houve grande ataque de pássaro preto e, logo após a germinação, incidência das lagartas (*Laphygma* e *Elasmopalpus*), o que prejudicou o "stand", reduzindo-o a 68%. Houve falta de chuvas no período crítico do desenvolvimento do milho. O total registrado nos meses de novembro, dezembro e janeiro foi de 192,4 mm.

A análise estatística dos dados indicou média de produção elevada e coeficiente de variação de 18%. Houve efeito significativo para variedades e adubação (linear). Foi mínima a diferença de produção entre o H. 6999 e o Asteca, não atingindo os níveis de significância. O milho Catêto produziu 22 por cento menos que as citadas variedades.

19. Piraju — Instalado no Pôsto Agropecuário, em terra-roxa-legítima, de boa fertilidade. O solo apresentava elevados teores de nitrogênio, cálcio e potássio, mas baixo teor de fósforo; a acidez (pH = 6,30) não era elevada.

Efetuou-se o plantio em 20-11-59, com tempo seco, germinando o milho ôtimamente logo após a primeira chuva. Nos meses de janeiro e fevereiro foram registradas boas chuvas.

O desenvolvimento foi muito bom. Em fevereiro, quando o milho já estava com as espigas formadas, pôde-se observar que na variedade

Asteca havia maior proporção de plantas dominadas devido à concorrência das plantas vizinhas, mais acentuada ainda nas parcelas não adubadas e naquelas plantas mais junto.

A porcentagem de falhas foi muito baixa (4%). As produções foram muito altas, sendo a média superior a 6 000 kg/ha. Pela análise da variância verificou-se que o H. 6999 produziu mais que a variedade Asteca, colocando-se o milho Catêto em último lugar. O H. 6999 apresentou produção correspondente a 7 022 kg/ha, 10% mais elevada que a da variedade Asteca e 30% mais alta que a do Catêto.

Houve efeito linear para espaçamento, baixando de 6 708 a 20 cm para 5 835 a 30 cm e 5 920 kg/ha a 40 cm. O efeito de adubação foi linear: dose 0, 5 723; dose 1, 6 076 e dose 2, 6 510 kg/ha. Em relação à sem adubo, os aumentos de produção para as doses 1 e 2 foram de 6 e 14%, respectivamente:

20. São Joaquim da Barra — Instalado na Fazenda Santa Laura, em terra-roxa-misturada de cerrado, não adubada anteriormente. Efetuou-se o plantio em 20-11-59, decorrendo o tempo favorável à cultura. Em 22-12-59, um mês mais tarde, foi feito o desbaste e a adubação em cobertura, quando o milho tinha 47 dias de idade, a contar da germinação.

Em início de março, pôde-se notar diferença no desenvolvimento do milho das parcelas adubadas e não adubadas. O plantado no espaçamento de 20 cm apresentou maior proporção de plantas dominadas. Por essa época notavam-se plantas com deficiência de nitrogênio e, principalmente, de potássio.

O coeficiente de variação foi de 11%. Houve efeito significativo para variedades, espaçamento e adubação. A interação adubação x espaçamento foi significativa.

O H. 6999 produziu bem mais que o Asteca, cuja produção foi inferior à do Catêto. A aplicação de uma dose de adubo fêz aumentar de 47% a produção, ao passo que com duas doses o aumento foi de 55%. As parcelas sem adubo deram 3 233 kg/ha. A maior produção foi obtida com o plantio mais denso.

21. Amparo — Semeou-se o ensaio na Fazenda Palmital, com tempo chuvoso, em terreno bem preparado, que há cinco anos vinha sendo cultivado com milho, e onde a produção normal era da ordem de 1 500 kg/ha. A terra analisada acusou teor baixo de fósforo, regular de potássio e elevado de nitrogênio.

O plantio foi feito tardiamente, em 21-12-59, verificando-se ótima germinação, praticamente sem falhas. O ensaio foi desbastado quando as plantinhas tinham 20 dias de idade, em 22 de janeiro. Nessa ocasião já se notavam diferenças entre as parcelas adubadas e as não adubadas.

Foi feita a adubação em cobertura em 22-1-60. Houve prejuízos causados por erosão, forte ventania e furtos de algumas espigas. A produção de uma parcela teve que ser calculada. As parcelas não adubadas apresentavam péssimo desenvolvimento.

Em 14-3-60, notava-se melhor desenvolvimento nas parcelas que receberam adubação. O H. 6999 parecia superior às demais variedades, não se notando diferenças acentuadas entre os espaçamentos.

O ensaio apresentou em geral bom "stand", 87%. No tratamento A-30-0 o número de plantas foi pouco maior que o normal, por não ter sido bem desbastado.

A análise estatística mostrou efeito significativo — linear e quadrático — da adubação. Enquanto se colheram 965 kg/ha, em média, nas parcelas sem adubo, nas com as doses 1 e 2 a produção foi, respectivamente, de 2 503 e 2 449. Houve, pois, acentuado aumento da produção devido à aplicação de adubos.

A variedade Catêto mostrou-se inferior ao H. 6999 e ao Asteca. Devido ao número de falhas atrás mencionado, não se notou, praticamente, diferença de produção entre os espaçamentos estudados.

22. Caconde — Plantou-se o experimento no Pôsto Agropecuário do Ministério da Agricultura, em 28-10-59. O desbaste foi feito em 21-11-59, notando-se, nas parcelas não adubadas, o aparecimento de plantas com as folhas arroxeadas, nos três tipos de milho em estudo. O tempo foi favorável. Em dezembro houve ataque de lagartas, combatidas com Dieldrin a 2,5%. Efetuou-se a adubação em cobertura em 10-12-59, notando-se ligeira requeima nas parcelas não adubadas. A colheita foi feita em 9-5-60.

O número de falhas foi muito pequeno (2%) e a produção bastante elevada. A análise estatística mostrou efeitos altamente significativos para variedades, adubação (linear) e espaçamento (linear). A interação variedades x espaçamento também foi altamente significativa. O coeficiente de variação não foi alto, 12%.

A maior produção, 6 259 kg/ha, foi alcançada com o H. 6999, vindo em segundo lugar o Asteca, com 5 129, e por último o Catêto, com 4 019 kg/ha. Notou-se que o Catêto deu 22% menos que o Asteca e o híbrido produziu 22% mais do que esta variedade.

Houve sensível redução na colheita com o plantio no espaçamento mais largo: 5 794 kg/ha a 20 cm; 5 185 kg/ha a 30 cm e 4 426 kg/ha a 40 cm, isto é, 100:89:76.

A aplicação de uma dose de adubo não determinou grande aumento da produção. Melhor resultado foi alcançado pela aplicação de duas doses, com aumentos de 6% e 29%, respectivamente, e efeito linear significativo.

23. Jaguariúna — O ensaio foi instalado na Fazenda Capim Fino, em local de antiga plantação de café, onde, por quatro anos consecutivos, vinha sendo semeado milho adubado. Plantado em 14-11-59 o desbaste foi feito em 19-12-59 e a adubação em cobertura em 14-1-60, quando êle estava com dois meses de idade.

Em fevereiro podia-se notar efeito residual em algumas parcelas, verificando-se ainda mancha no terreno, devido à erosão, abrangendo as parcelas de números 8 a 11. O ensaio apresentava, em média, 10% de falhas. Notava-se, aparentemente, certa superioridade do híbrido e do plantio a 30 cm; era visível a diferença a favor das parcelas com duas doses de adubos.

O coeficiente de variação foi de 17%. A análise da variância indicou efeito altamente significativo para variedades.

A variedade Catêto deu 2 264 kg/ha, bem menos que o Asteca e o H. 6999; êstes produziram, respectivamente, 2,851 e 3 335 kg/ha. A diferença entre o H. 6999 e o Asteca, favorável ao primeiro, foi significativa.

A despeito do ensaio ter sido instalado numa área já adubada, a reação à adubação foi muito pronunciada. Nas parcelas com dose 0 de adubo a produção foi de 2 174, ao passo que nas adubadas com 1 e 2 doses foi de 2 847 e 3 430 kg/ha; porcentualmente, 100:131:158.

A interação variedades x adubação foi significativa. O híbrido H. 6999 reagiu de modo muito mais pronunciado à aplicação de adubos que as variedades Catêto e Asteca.

24. Joanópolis — Em Joanópolis o ensaio foi instalado na Chácara São João. De acôrdo com os resultados da análise da amostra de terra colhida no local, o solo era bastante ácido (pH = 4,50), pobre de fósforo, com bom teor de azôto e regular teor de potássio.

Plantado em 21-10-59, o desbaste e a adubação em cobertura foram feitos em 18-12-59. Pulverizado com DDT, contra o ataque de lagartas. O desenvolvimento mostrou-se irregular, verificando-se certa deficiência de fósforo. Houve falta de chuvas em dezembro.

Notou-se melhor desenvolvimento do Catêto e do H.6999; podiam também ser observadas acentuadas diferenças devidas à adubação. O número de falhas foi elevado (23%), o que prejudicou a comparação relativa a espaçamento. A análise estatística demonstrou acentuada reação à adubação: enquanto se colheram 1 266 kg/ha nas parcelas sem adubos, nas que receberam uma e duas doses as produções foram 2 309 e 2 525 kg/ha, correspondendo, em números relativos, a 100:188:206.

Embora não tenha alcançado os níveis de significância estatística, o H. 6999 mostrou-se 26% mais produtivo que a variedade Asteca, que foi pouco inferior ao Catêto.

25. Lindóia — Foi instalado na Chácara Coli, em solo massapê de média fertilidade. A análise indicou ser a terra bastante ácida ($\text{pH} = 4,55$), pobre de fósforo e de potássio, mas com bom teor de azoto.

Durante o desenvolvimento do cereal foram observados sintomas de deficiência de nitrogênio. As diferenças entre tratamentos não pareciam muito acentuadas, mas havia grande número de plantas dominadas nas parcelas que receberam adubação, principalmente, naquelas plantadas no espaçamento de 20 cm. Foram tomadas medidas da altura das espigas, não se verificando diferenças significativas entre variedades ou espaçamentos. Grandes diferenças foram notadas entre os níveis de adubação: na dose 0 a altura média foi de 0,92 m, ao passo que nas doses 1 e 2 a altura foi de 1,30 m e 1,31 m, respectivamente, indicando maior desenvolvimento das plantas quando adubadas. O número de falhas por ocasião da colheita foi, em média, 11%.

A análise estatística mostrou apenas efeito linear da adubação. O coeficiente de variação foi elevado, 27%. A produção que na dose 0 foi de 2 979, com a aplicação de uma dose de adubo passou a 4 232, e com a de duas doses se elevou para 4 266 kg/ha. Em relação à sem adubo, as proporções das parcelas com as doses 1 e 2 apresentaram aumentos de 42 e 43%, respectivamente.

26. Pedreira — Plantada tardiamente, em 16-12-59, na Fazenda Jaguari, em terra massapê de boa fertilidade. O desbaste foi feito em 15-1-60 e a adubação em cobertura em 10-2-60. Não se registraram anormalidades climáticas prejudiciais ao milho. Uma grande fogueira prejudicou o desenvolvimento das plantas situadas próximas à árvore. A troca de sementes em duas parcelas afetou, em parte, a comparação entre as variedades; não obstante, o H. 6999 suplantou as variedades Catêto e Asteca. Esta última apresentou também elevado número de falhas. Em meados de março, podia-se notar que o H. 6999 apresentava melhor desenvolvimento. Também se observou efeito da adubação e, aparentemente, as parcelas plantadas a 30 cm estavam melhores.

Na variedade Catêto registrou-se maior número de plantas dominadas, cujo número diminuiu nos espaçamentos mais largos e nas parcelas que receberam maior dose de adubos.

A despeito do número de falhas (25%), verificou-se maior produção, 3 178 kg/ha no espaçamento de 20 cm; a 30 cm, 2 730 kg/ha e a 40 cm, 2 281 kg/ha; em números relativos 100:86:72.

27. Serra Negra — O ensaio foi instalado na Fazenda São Luiz, em área de terra massapê, de boa fertilidade. A julgar pelos resultados das análises, a terra era ácida, tinha teor regular de potássio e elevado de azoto, mas era pobre de fósforo.

A experiência foi plantada em 10-10-59, fazendo-se o desbaste em 28-10-59. Houve estrago ocasionado por animal que invadiu a área ex-

perimental. A porcentagem de falhas foi muito alta (34%), prejudicando a comparação entre espaçamentos.

A análise da variância mostrou efeito significativo para variedades e, particularmente, para a adubação (linear), não se verificando efeito para espaçamentos, devido ao elevado número de falhas. O coeficiente de variação foi elevado, 27%.

A variedade Asteca mostrou-se menos produtiva que Catêto e H. 6999. Enquanto se colheram 1 895 com o milho Asteca, as produções do Catêto e do H. 6999 alcançaram, respectivamente, 2 569 e 2 619 kg/ha, com diferença de 42 e 43 por cento, respectivamente.

A variedade Asteca apresentou, em geral, 28% de falhas, o H. 6999, 25%, e o Catêto, apenas 16%. Apesar de melhor "stand", o Catêto ainda não superou o H. 6999, em produtividade.

Quanto ao efeito da adubação, parece exagerado, em virtude de ter havido prejuízos em três parcelas. As produções correspondentes às doses 0, 1 e 2 foram 1 506, 2 560 e 3 068 kg/ha. As porcentagens de falhas foram, respectivamente, 28, 22 e 19%.

28. São José do Rio Pardo — O ensaio foi plantado na Fazenda Graminha, em 31-10-59; desbastado em 28-11-59; adubado em cobertura em 6-1-60, quando as plantas tinham 39 dias de idade. Foram efetuados os cultivos normais e a colheita processou-se em 5-4-60. As condições de clima foram favoráveis ao desenvolvimento do milho.

A porcentagem de falhas foi muito baixa, 5%, em média: no espaçamento de 20 cm, 7%; a 30 cm, 4% e a 40 cm, 5%. As produções foram elevadas. Verificou-se que o Catêto deu o correspondente a 4 596 kg/ha; o Asteca, a 5 026; e o híbrido H. 6999, a 6 114 kg/ha.

Houve efeito linear para adubação: na dose 0 a produção foi de 3 583; na dose 1, de 4 401 e na dose 2, de 5 117 kg/ha; expressas em porcentagem, respectivamente, 100:123:143. As interações não foram significativas.

Quanto ao espaçamento, também não houve diferença, embora se notasse que, quando o milho foi plantado a 40 cm, a produção foi menor do que a obtida no espaçamento a 20 ou 30 cm entre plantas.

29. Cosmópolis — Efetuou-se o plantio na Usina Ester, em terreno bem preparado, em 27-10-59, verificando-se boa germinação; a adubação em cobertura foi feita em 21-12-59. O tempo mostrou-se favorável, com boas chuvas até janeiro e fevereiro. Em princípios de fevereiro notava-se que o ensaio tinha bom desenvolvimento, especialmente as parcelas adubadas. Nos tratamentos H-20-2 e H-20-1 o cereal apresentava maior desenvolvimento. A colheita foi feita em 10-5-60, quando o milho estava com 12,7% de umidade.

O ensaio foi plantado em terra bem ácida ($\text{pH} = 4,50$), com baixo teor de fósforo, potássio e cálcio e bom teor de azoto. A produção média do ensaio foi de 3 000 kg/ha. O número de falhas foi pequeno (10%). O coeficiente de variação foi de 11%.

A análise da variância mostrou que o H. 6999 superou o Asteca e também o Catêto. Este último produziu 2 507 kg/ha, 16% menos que Asteca e 34% menos que o H. 6999.

Quanto à adubação, notou-se que na dose 0 a produção foi de 2 361, aumentando para 3 029 com a dose 1 e 3 612 kg/ha com a dose 2, aumentos percentuais correspondentes a 28 e 53%, respectivamente.

30. Itaberá — O ensaio foi plantado em 27-11-59, em terra de baixa fertilidade, sendo bastante prejudicado por pássaros e formigas. Em meados de fevereiro notou-se reação à adubação fosfatada, principalmente nas doses mais elevadas. Houve maior proporção de plantas mal desenvolvidas nas parcelas de Asteca, sem adubo e no espaçamento de cinco plantas por metro.

O ensaio apresentou "stand" final muito baixo (59%). A análise da variância mostrou efeito significativo para variedades. O H. 6999 superou em produção as variedades Catêto e Asteca.

31. Pindamonhangaba — Plantado no Sítio Rancho Feliz, em terra de boa fertilidade, do Terciário, que vinha sendo utilizada como pastagem. A análise química mostrou que a terra era muito ácida ($\text{pH} = 4,05$), com baixo teor de fósforo e elevados teores de azoto e de potássio.

O plantio foi feito em 15-10-59, em terra bem preparada. Um mês mais tarde foi feito combate à lagarta com Rhodiatox em pó a 10%, com bons resultados. Em 23-11-59 realizou-se o desbaste, notando-se certo prejuízo ocasionado por formiga. Algumas plantas apresentavam estrias brancas longitudinais (provavelmente deficiência de zinco) que desapareceram com o tempo. Nos canteiros não adubados podia-se notar que as plantas se apresentavam raquíticas, com folhas arroxeadas, sinais característicos de carência de fósforo. Quando as plantas tinham 55 dias de idade foi feita a adubação em cobertura com sulfato de amônio. Foi pequeno (11%) o número de falhas neste ensaio.

Pela análise estatística da produção, verificou-se que o H. 6999 superou a variedade Asteca e que a variedade Catêto foi a menos produtiva. A produção diminuiu com o plantio no espaçamento mais largo, de 40 cm.

O efeito de adubação (linear e quadrático) foi significativo. O coeficiente de variação foi de 15%.

A produção do milho Catêto foi de 3 640 kg/ha, isto é, 5 e 25% menos que o Asteca e o H. 6999, respectivamente; tais diferenças são

significativas. Enquanto nas parcelas sem adubo se colheram 2 735 kg/ha, nas que receberam uma dose de adubos a produção foi de 4 427 kg/ha e nas com duas doses atingiu 4 910 kg/ha; porcentualmente, o aumento foi de 62 e 79%.

32. Taubaté — Plantado no Pôsto Agropecuário do Ministério da Agricultura, em área já adubada por diversas vezes, e no ano anterior plantada com leguminosa (*Vigna*).

A terra mostrou-se bastante ácida ($\text{pH} = 4,85$), com teor regular de fósforo, azoto e potássio. O ensaio foi plantado tardiamente, em 30-12-59, e desbastado em 21-1-60. Houve duas pulverizações, a primeira com Fenatox a 10% e a segunda com DDT a 1%, para combate às lagartas, que causaram pequenos prejuízos. Durante o desenvolvimento da cultura o tempo foi favorável.

A colheita processou-se em 20-6-60. Durante a fase de crescimento notou-se generalizada deficiência de fósforo, azoto e potássio em várias parcelas e que o milho apresentava melhor desenvolvimento nas parcelas adubadas. Deficiência de zinco foi assinalada em pequena área, nas bordaduras.

A produção não foi elevada, em média 2 400 kg/ha, devido ao solo ácido e ao plantio tardio. O ensaio também apresentou regular número de falhas (26%), o que, por certo, contribuiu para baixar ainda mais a produção.

Feita a análise estatística, verificou-se efeito significativo para espaçamento e adubação e a interação adubação x espaçamento no limite de $P = 5\%$. A maior produção foi alcançada pelo plantio a 20 cm, diminuindo com o maior espaçamento entre plantas. Em números relativos, temos 100:96:85.

O efeito da adubação foi muito pronunciado, pois a produção passou de 1 914 nas parcelas sem adubo, para 2 410 kg/ha nas que receberam uma dose e 2 874 nas que receberam duas doses de adubos. O aumento de produção foi, pois, de 26 e 51%, respectivamente. O coeficiente de variação deste ensaio foi de 15%.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Dentre os muitos fatores que incidem sobre a produção do milho, deve-se, indubitavelmente, dar o devido destaque ao comportamento de variedades ou híbridos, à adubação e à população por área. A população ótima é considerada aquela de menor número de plantas capaz de dar a maior produção por unidade de área. Nas áreas com boas precipitações pluviométricas e solos férteis, com alta capacidade de retenção da umidade, é possível o plantio mais junto; ao contrário, nas zonas áridas, ou nas de solos pobres, é preciso reduzir o número de plantas por hectare

(1, 9). Dentro de certos limites, é óbvio, as variedades, sobretudo as prolíficas, têm capacidade de adaptarem-se a um espaçamento mais estreito ou mais largo. Para as condições do Estado de São Paulo não existem dados sôbre o comportamento das variedades ou híbridos, quando plantados em diferentes níveis de fertilidade do solo. Os existentes (2, 5) referem-se ao comportamento de determinada variedade, mantidos constantes os outros fatores de produção.

Neste trabalho, procurou-se estudar, em condições de campo, o comportamento da variedade Catêto tomada como padrão, por se tratar de um milho autóctone, bem adaptado às nossas condições de meio. Foram escolhidos ainda o melhor híbrido disponível — H. 6999 — e a variedade Asteca, que, como se sabe, é uma variedade do tipo dentado, de formação recente (10). Justifica também sua inclusão nestes ensaios o fato de ter sido aventada, por parte de agrônomos regionais e de agricultores, a possibilidade de que esta variedade poderia sobrepujar os híbridos em distribuição.

Quanto ao espaçamento, foi tomado como padrão o usualmente recomendado, de 5 plantas por metro. Tal espaçamento foi pôsto em confronto com o de 3,3 e 2,5 plantas por metro, que poderiam eventualmente ser mais adequados a híbridos de mais elevado nível de produção ou a variedades, como Catêto ou Asteca, cujas plantas são altas, com espigas altas.

Quanto à adubação, foi escolhida, para a dose 1, a quantidade básica de 25-68-22,5 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$. O adubo foi aplicado ao lado das sementes; a adubação nitrogenada, relativamente pequena, foi feita, uma quarta parte no plantio e o restante em cobertura, com sulfato de amônio. Da dose de fósforo, duas terças partes foram aplicadas sob a forma de superfosfato simples, de mais pronta assimilação.

Efetuada a análise estatística dos resultados de cada ensaio, os dados foram agrupados tendo em vista, essencialmente, os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo, efetuando-se a análise do conjunto e por grupos. O modelo adotado para a análise estatística dos grupos de ensaios foi:

$$y = m + v + a + e + va + ve + ae + l + lv + la + le + lev + lva + lea + b(l) + E$$

onde m é a média geral, v , a , e e l , respectivamente os efeitos de variedades, adubação, espaçamentos e localidades, e respectivas interações; $b(l)$, efeito de blocos dentro das localidades e E , o erro residual. O erro residual ficou ainda acrescido com algumas interações de ordem superior, sem interesse na análise.

Os efeitos v , a e e , decompostos ortogonalmente, permitiram estudar os componentes linear e quadrático para a e e . Na decomposição de v estudaram-se as comparações de Catêto contra H. 6999 e Asteca; e H. 6999 contra Asteca, as quais pareceram de maior interesse para este trabalho.

Os dados da análise da variância para o total dos 32 ensaios são apresentados no quadro 2.

QUADRO 2. — Análise conjunta da variância dos 32 ensaios

F. V.	S. Q.	G. L.	Q. M.	F
Variedades	1 650,6275	2		
V ₁	423,9137	1	423,9137	35,80**
V ₂	1 226,7188	1	1 226,7188	103,58**
Adução	2 334,4270	2		
L	2 190,9811	1	2 190,9811	236,79**
Q	143,4459	1	143,4459	15,50**
Espaçamento	560,4430	2		
L	556,9993	1	556,9993	55,58**
Q	3,4437	1		
Var. x Esp. L	64,5168	2	32,2584	10,17**
Var. x Adub. L	60,4516	2	30,2408	9,54**
Esp. L x Adub. L	11,5440	1	11,5440	3,64
Erro	47,5599	15	3,1707	
Localidades	9 161,2796	31	295,5251	36,77**
Esp. x Loc.	383,9666	62	6,1929	2,26**
L	310,6637	31	10,0214	3,65*
Q	73,2969	31	2,3644	
Var. x Local	734,2416	62	11,8426	4,32**
L	273,4367	31	8,8205	3,22**
Q	460,8049	31	14,8647	5,42**
Adub. x Loc.	573,6662	62	9,2527	3,37**
L	400,6609	31	12,9245	4,71**
Q	173,0053	31	5,5808	2,03**
Loc. x Esp. L x Var.	144,3955	62	2,3290	
Loc. x Var. x Adub. L	138,2993	62	2,2309	
Loc. x Esp. L x Adub. L	89,2219	31	2,8781	
Blocos d. local	514,3253	64	8,0363	2,93
Resíduo	1 099,3755	401	2,7416	
Total	17 568,3653	863		

Em relação aos testes de significância, de acordo com o modelo adotado, os valores de F para os efeitos principais de variedades (v), adubação (a) e espaçamentos (e) são os quocientes dos seus quadrados médios com suas interações com localidades.

Podem-se considerar muito baixos os coeficientes de variação obtidos. Dos 32 ensaios analisados, apenas em quatro, esse coeficiente foi superior a 20%. Para os grupos I, II, III e IV foram, respectivamente, de 14, 12, 21 e 14%. Para a média de todos os ensaios foi apenas de 15%, como se observa no quadro 3.

Nos ensaios levados a efeito em solos do arenito Bauru destacou-se, pela produção obtida, o de Itajobi, com 6 003 kg/ha. Os teores de elementos minerais, na área onde foi instalado esse experimento, não são

QUADRO 3. — Resultados numéricos obtidos das análises dos 32 ensaios

Localidades	Média geral	C.V.	C - 20 - 0	H - 20 - 1	H - 20 - 2	V ₁	V ₂	F _L	E _Q	A ₁	A _Q	"Stand" final
	Kg/ha	%	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	%
GRUPO I — ARENITO BAURU												
1 — Assis	2 480	11	4 450	3 200	3 960	-136	984**	574**	302*	1 868**	20	78
2 — Catanduva	4 950	16	4 135	6 667	7 000	170	1 114**	1 370**	114	348	-396	90
3 — Ibirá	3 487	16	1 767	4 000	6 167	530	1 752**	1 088**	-52	1 088**	-182	96
4 — Itaipobi	6 005	13	4 167	6 433	8 533	422	1 088**	1 412**	-272	1 218**	-184	91
5 — Jales	3 867	10	2 767	5 733	7 100	1 326**	2 026**	1 452**	26	222	92	95
6 — Monte Apraxivel	2 440	18	1 100	5 000	3 867	926**	296	656**	-88	1 362**	-614*	93
7 — Nêvo Horizonte	2 547	18	1 933	2 800	4 067	262	888**	-118	0	2 610**	-288	93
8 — Pindorama	2 950	9	1 033	3 700	4 467	-40	1 458**	-462**	-120	2 044**	-436**	37
9 — Quatá	4 247	11	3 700	5 667	6 333	660*	934**	470	72	670**	-284	81
10 — Tabapuá	3 553	9	2 667	5 167	5 566**	1 636**	1 636**	662**	80	1 396**	-404**	94
11 — Uchôa	2 467	25	1 733	3 667	4 667	456	510*	162	636*	1 274**	-262	83
12 — Urupês	3 330	11	1 400	4 267	5 333	292	1 024**	760**	-186	1 230**	-504**	79
Média	3 557	14	2 154	4 692	5 588	452**	1 091**	746**	43	1 271**	278**	—
	± 55		±283	±283	±283	±134	± 94	±134	± 94	±134	± 94	±
GRUPO II — TERRA-ROXA E ROXA-MISTURADA												
13 — Batatais	3 280	12	1 783	5 807	5 943	810**	612**	732**	126	2 208**	-892**	87
14 — Bebedouro	3 593	15	2 667	5 000	6 866	426*	1 124**	778**	162	2 134**	-104	—
15 — Guarã	5 180	9	4 900	6 400	7 400	1 652**	1 752**	1 466**	-136	318**	-336	95
16 — Jardinópolis	4 773	9	3 740	5 220	5 630	422	564**	80	—	1 632**	-328	—
17 — Itapuí	3 397	25	2 203	3 863	5 917	162	504	-776*	32	1 344**	-136	65
18 — Itirapuã	3 587	18	2 997	5 993	4 793	12	844**	1 466**	496	926**	-274	68
19 — Pirajó	6 057	7	4 590	7 793	8 396	672**	1 890**	1 084**	330	1 240**	16	96
20 — São Joaquim da Barra	4 337	11	3 200	6 067	6 533	1 130**	298	974**	110	1 778**	-640	98
Média	4 275	12	3 260	5 767	6 435	660*	824**	726**	146	1 448**	-337**	—
	± 68		±355	±355	±355	±168	± 18	±168	±118	±168	±118	±

QUADRO 3. — (Continuação)

Localidades	Média geral	C. V.	C - 20 - 0	H - 20 - 1	H - 20 - 2	F ₁	F ₂	E _L	F _Q	A _L	A _Q	"Stand" final
	kg/ha	%	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	%
GRUPO III — MASSAPÉ E SALMOIRÃO												
21 — Amparo	1 973	30	1 415	2 593	2 943	66	600	26	166	1 434**	-796**	87
22 — Caconde	5 137	12	4 335	5 667	7 600	1 130**	1 684**	1 370**	-74	1 332**	570	98
23 — Japecoana	2 817	17	1 715	2 817	4 433	484*	828**	122	142	1 256**	-44	90
24 — Joanópolis	2 020	59	587	3 333	2 167	472	212	-186	230	1 298**	-432	77
25 — Lindóia	3 827	27	1 767	5 933	5 535	302	930*	504	-194	1 288*	-608	89
26 — Pedreira	2 770	20	2 835	4 533	4 667	1 692**	472*	896**	C	1 166	-538*	75
27 — Serra Negra	2 560	27	2 240	2 460	3 320	724*	312	72	66	1 562**	-274	66
28 — São José do Rio Preto	4 567	15	3 950	4 607	5 203	581	1 019**	392	-152	1 634**	-52	93
Média	3 164	21	2 354	4 118	4 471	632**	676**	403**	23	1 240**	-297*	.....
	± 91		± 472	± 472	± 472	± 222	± 153	± 222	± 158	± 222	± 153	.....
GRUPO IV — GLACIAL E IRTAÍO												
29 — Cosmópolis	3 000	11	2 347	3 547	4 710	548**	740**	66	98	1 250**	-42	90
30 — Itaberá	2 920	16	2 480	4 260	4 540	1 004**	556*	416	52	470	-436*	59
31 — Pindamonhangaba	4 023	15	1 793	4 930	5 550	710*	678*	604	-372	2 174**	-604*	89
32 — Taubaté	2 400	15	1 055	1 947	3 540	-164	2	392	-98	960**	-14	74
Média	3 086	14	1 918	3 671	4 585	533**	468**	370**	106	1 214	-274*	.....
	± 85		± 442	± 442	± 442	± 208	± 148	± 208	± 148	± 208	± 148	.....
Média geral	3 557	15	2 451	4 689	5 395	572**	813**	608**	12	1 300*	-297**	.....
	± 37		± 192	± 192	± 192	± 92	± 61	± 92	± 64	± 92	± 64	.....

dos mais elevados. No grupo das experiências conduzidas em terra-roxa, notou-se o mesmo fato em relação ao ensaio realizado em Piraju, cuja produção média atingiu a 6 057 kg/ha.

No grupo dos ensaios plantados em solos do Arqueano, a mais alta colheita se obteve em Caconde, com 5 137 kg/ha. Embora haja dispersão, nota-se tendência para mais elevadas colheitas, sempre que o pH se apresenta acima de 5. Convém registrar, porém, que em Pindamonhangaba, no Terciário, em gleba com pH 4,05, foi obtida produção correspondente a 4 023 kg/ha. É interessante também mencionar que nos solos mais ácidos há tendência para maior variabilidade, o que pode ser apreciado pelo coeficiente de variação correspondente.

Os resultados obtidos por grupos de ensaios permitem tirar as seguintes conclusões:

Grupo I — Arenito Bauru — A produção média para os 12 ensaios instalados em solos do arenito Bauru foi de 3 557 kg/ha. Para C-20-0, H-20-1 e H-20-2 as médias foram, respectivamente, de 2 154, 4 692 e 5 588 kg/ha.

As médias são estatisticamente inferiores àquelas correspondentes aos ensaios plantados em terra-roxa. As do H. 6999 superaram ainda ao nível de 1% àquelas registradas em solos do Glacial e Terciário. A diferença entre o H-20-2 neste grupo e do grupo massapê é significativa e favorece o primeiro deles.

O H. 6999 produziu 452 kg/ha mais do que Asteca. Observou-se que nos ensaios conduzidos em Pindorama e Assis, a variedade Asteca superou o H. 6999, sem alcançar o limite de significância.

Na comparação entre Asteca + H. 6999 contra o Catêto, a diferença, significativa ao nível de 0,1%, foi de 1 091 kg/ha, favorecendo a média dos primeiros. Verificou-se que essa diferença foi a maior assinalada entre todos os grupos.

O efeito de espaçamentos foi linear e altamente significativo, em média de 746 kg/ha, maior que os assinalados nos outros grupos. Apenas no ensaio de Nôvo Horizonte a produção com o espaçamento a 40 cm entre plantas superou a com 20 cm, sem atingir nível de significância.

A diferença média do efeito linear da adubação foi de 1 271 kg/ha, significativa ao nível de 0,1%. Verificou-se que a reação para adubação foi praticamente a mesma em todos os grupos.

Grupo II — Solo massapê e salmourão — A média de produção dos 8 ensaios instalados foi de 3 154 kg/ha, inferior à verificada no arenito Bauru e terra-roxa.

As produções médias para o C-20-0, H-20-1 e H-20-2 foram de 2 354, 4 118 e 4 471 kg/ha. Elas são inferiores, estatisticamente, àquelas

correspondentes ao grupo de ensaios instalados em terra-roxa, sendo iguais às dos outros grupos. A última é, entretanto, inferior à verificada no arenito Bauru.

A produção do H. 6999 superou a do Asteca em 682 kg/ha; a média destes dois tratamentos, por sua vez, superou ainda a do Catêto em 676 kg/ha. Tais diferenças são altamente significativas.

O efeito linear para espaçamentos foi de 400 kg/ha. Apenas no ensaio de Joanópolis o espaçamento com 40 cm entre plantas superou aquele com 20 cm, sem alcançar nível de significância. A diferença entre os tratamentos adubados com as doses 2 e 0 foi de 1 240 kg/ha.

Grupo III — Terra-roxa e roxa-misturada — A média de produção dos 8 ensaios plantados neste tipo de solo foi de 4 275 kg/ha, superando a média de todos os outros grupos, significativamente. As médias de produção do C-20-0, H-20-1 e H-20-2, respectivamente 3 260, 5 767 e 6 435 kg/ha, também superaram significativamente as dos outros grupos.

O H. 6999 superou o Asteca em 660 kg/ha, sendo que a média desses dois, o Catêto, em 824 kg/ha. Esses valores são altamente significativos.

O efeito linear para espaçamento foi de 726 kg/ha, significativo ao nível de 0,1%. Note-se que no ensaio conduzido em Itapuí o efeito linear foi negativo, -776 kg/ha. Esse valor, ainda que significativo a 5%, não chegou a afetar a média deste grupo.

O efeito linear para adubação foi de 1 448 kg/ha, também altamente significativo. O acréscimo, aqui obtido, é maior que aqueles dos outros grupos de solo, embora deles não difira significativamente.

Grupo IV — Solos do Terciário e do Glacial — A média de produção para os 4 ensaios deste grupo foi de 3 086 kg/ha, inferior, como já foi visto, às dos grupos I — arenito Bauru e III — terra-roxa.

A produção do Catêto foi de 1 918 kg/ha, estatisticamente inferior àquela registrada em terra-roxa.

As produções do H-20-1 e H-20-2 foram de 3 671 e 4 585 kg/ha, inferiores estatisticamente às correspondentes do arenito Bauru e terra-roxa.

O H. 6999 superou o Asteca em 534 kg/ha e a média desses dois, a do Catêto em 468 kg/ha. Esses valores são altamente significativos. No ensaio de Taubaté, o Asteca superou o H. 6999 e o Catêto superou a média daqueles, sem atingir, porém, os níveis de significância.

O efeito de espaçamentos (370 kg/ha) foi linear e altamente significativo.

Os tratamentos adubados com a dose 2 superaram significativamente aqueles sem adubo em 1 214 kg/ha.

Produção — No quadro 4 e na figura 2 são apresentados os dados relativos à produção de grãos dos três milhos, nos espaçamentos e níveis de adubação empregados nos 32 ensaios analisados em conjunto.

QUADRO 4. — Produções médias dos 32 ensaios para as variedades Asteca, Catêto e H. 6999, nos espaçamentos de 20, 30 e 40 cm entre plantas e nas doses 0, 1 e 2 de adubação.

Variedades	20 cm			30 cm			40 cm		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Asteca ...	3 298	4 091	4 633	2 942	3 719	3 953	2 622	3 297	3 590
Catêto ...	2 451	3 526	3 613	2 354	3 050	3 575	2 158	3 049	3 359
H. 6999 ...	3 577	4 690	5 395	3 194	4 407	4 729	2 880	4 090	4 331

A produção obtida nos diferentes tratamentos foi analisada, em detalhe, com base nos dados apresentados no quadro 3. Os acréscimos de produção para o efeito linear de espaçamento foram, respectivamente, de 837 kg/ha para a variedade Asteca; 338 kg/ha para o Catêto e 787 kg/ha para o H. 6999.

Em relação ao efeito linear para adubação, o do H. 6999 foi equivalente a 1 601 kg/ha, ao passo que os das variedades Asteca e Catêto corresponderam, respectivamente, a 1 105 e 1 195 kg/ha.

Estes dados explicam perfeitamente os efeitos significativos para as interações variedades x espaçamentos (linear) e variedades x adubação (linear), indicadas na análise da variância (quadro 2).

A média geral para os 32 ensaios foi de 3 577 kg/ha. As produções médias para o C-20-0, H-20-1 e H-20-2 foram, respectivamente, de 2 451, 4 689 e 5 395 kg/ha. Verifica-se, pois, que o híbrido, com uma dose de adubo, deu quase o dôbro da variedade comum, sem adubo.

O H. 6999 superou, em média, em 572 kg/ha, a variedade Asteca. Comparando-se a média do Asteca + H.6999 contra a do Catêto, notou-se vantagem de 834 kg/ha a favor da primeira. Tais diferenças são altamente significativas.

Em tôdas as localidades, portanto, com exceção de Pindorama, Assis e Taubaté, onde não alcançaram os limites de significância, o H. 6999 superou a variedade Asteca. No grupo de ensaios efetuados em solos do arenito Bauru a diferença alcançou, em média, 452 kg/ha; nos outros tipos de solo ela foi mais acentuada, isto é, 682 kg/ha nos ensaios

instalados em solos do Arqueano; 660 kg/ha em terra-roxa e 534 kg/ha em solos do Glacial e do Terciário.

Em várias localidades a diferença a favor do híbrido foi muito alta, como em Monte Aprazível, Jales, Tabapuã, Pedreira, Batatais, Piraju, São Joaquim da Barra, Guará e Itaberá, onde ultrapassou o nível de 0,1% de probabilidade.

Em todos os ensaios, com exceção dos de Serra Negra e Taubaté, onde não atingiu o nível de significância, a variedade Catêto mostrou-se inferior à média do H. 6999 e Asteca. Tal vantagem foi mais acen-

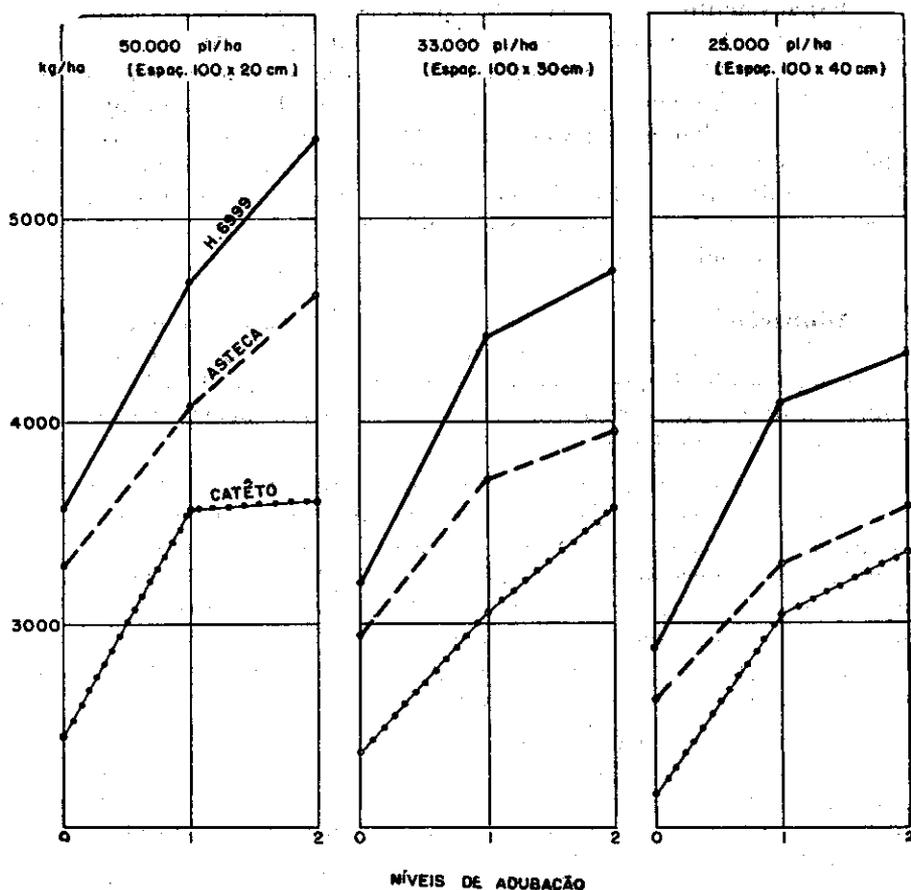


FIGURA 2. — Produções médias de milho em grão das variedades Catêto, Asteca e do híbrido duplo semidentado H. 6999, obtidas em parcelas com diferentes densidades de plantio, correspondentes a 50, 33 e 25 mil plantas por hectare e nos níveis 0, 1 e 2 de adubação. Resultados médios de 32 ensaios colhidos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

tuada nos ensaios realizados em solos do arenito de Bauru, onde ela atingiu, em média, 1 091 kg/ha. Diminuiu a inferioridade do Catêto nos ensaios realizados em solos menos férteis do Glacial e do Terciário.

Esses resultados indicam que o híbrido H. 6999 (ou uma variedade de maior produção, como Asteca), quando encontra condições mais favoráveis de fertilidade do solo, poderá melhor expressar sua superioridade. Nos solos do arenito Bauru a variedade Asteca, apesar de produzir menos que o H. 6999, comportou-se melhor do que nos demais tipos de solo.

Espaçamento — O efeito de espaçamentos foi linear e altamente significativo. A produção média dos tratamentos com 20 cm superou a daqueles com 40 cm em 843 kg/ha. Em todos os ensaios, com exceção dos de Nôvo Horizonte, Joanópolis e Itapuí, foi obtida maior produção plantando o milho no espaçamento de 0,20 m entre covas. Aliás, as observadas a favor de 0,40 m, em Nôvo Horizonte e Joanópolis, não foram significativas. Em Itapuí o ensaio apresentou-se com elavada porcentagem de falhas, o que, por certo, invalida a comparação no que concerne à população por área.

Adubação — O resultado obtido com a adubação empregada nos vários tipos de solo foi muito pronunciado. É interessante notar-se que o aumento médio da produção pouco variou com o tipo de solo considerado, e a diferença entre a dose menor (dose 0) e a maior (dose 2) foi, em média, de 1 300 kg/ha.

Praticamente em tôdas as localidades, houve pronunciado efeito linear das adubações, a despeito de ter sido aplicada pequena dose de nitrogênio. Em Jales, Catanduva e Guará os ensaios foram instalados em terra fértil, alcançando, respectivamente, 3 867, 4 950 e 5 180 kg/ha. Os aumentos de produção determinados pela adubação, nessas localidades, não atingiram os níveis de significância. Em Pedreira e Itaberá os ensaios foram prejudicados por pragas ou outras causas, o que se comprova pela alta porcentagem de falhas verificadas.

Em tôdas as demais localidades, houve efeito linear significativo da adubação. Em média, nos ensaios instalados em arenito Bauru o aumento de produção registrado foi de 1 271 kg/ha; em massapê, de 1 240 kg/ha; em terra-roxa, de 1 448 kg/ha; nos ensaios instalados no Glacial e no Terciário, de 1 214 kg/ha.

O efeito quadrático para a adubação também foi altamente significativo. Isto significa que o incremento relativo de produção registrado com a dose 1 foi maior do que a dose 2. Estudando-se a curva obtida, chega-se à conclusão de que a produção máxima esperada seria alcançada, aproximadamente, com 50-150-50 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$.

“Stand” inicial — Em cada cova foram colocadas 3 sementes para ser deixada apenas uma planta por ocasião do desbaste. A germinação foi de 80%, sendo mínima a possível influência da variedade ou do espaçamento, notando-se pequeno efeito pela aplicação dos adubos.

“Stand” final — No quadro 5-a são apresentados os dados relativos ao “stand” final médio verificado nos ensaios. Não foram obtidos dados em Bebedouro, Catanduva e Jardinópolis.

QUADRO 5. — “Stand final médio (a); peso médio (g) por espiga (b); produção média por planta (g) (c) e índice de espigas (d) das variedades Asteca, Catêto e H. 6999, nos espaçamentos de 20, 30 e 40 cm entre plantas e nas doses de 0, 1 e 2 de adubações

Variedades	20 cm			30 cm			40 cm		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
(a) “STAND” FINAL									
Asteca ...	78	81	82	85	87	88	86	88	89
Catêto ...	78	84	83	85	89	89	89	91	93
H. 6999 ...	80	84	84	86	91	91	87	92	93
(b) PÊSO MÉDIO POR ESPIGA (g)									
Asteca ...	91	112	128	116	143	152	142	165	186
Catêto ...	76	98	104	97	125	142	111	157	171
H. 6999 ...	106	126	151	130	165	189	158	209	225
(c) PRODUÇÃO MÉDIA POR PLANTA (g)									
Asteca ...	76	95	108	98	122	129	114	141	154
Catêto ...	58	79	84	78	101	116	90	129	137
H. 6999 ...	86	104	122	105	138	152	124	169	181
(d) ÍNDICE DE ESPIGAS									
Asteca ...	83	96	98	94	109	107	104	120	124
Catêto ...	86	104	110	99	118	131	108	137	150
H. 6999 ...	93	96	107	100	113	116	108	125	134

A variedade Catêto e o H. 6999 apresentaram “stand” final pouco superior ao da variedade Asteca, em média, respectivamente, 86, 87 e 84%. Bem mais pronunciadas são as diferenças que se notam nos di-

ferentes espaçamentos. Enquanto se registraram 89 e 92 por cento de "stand" nos espaçamentos de 30 e 40 cm, no de 20 cm êle alcançou 83%, em média.

Nota-se, pois, que a proporção de plantas que no decorrer do ano agrícola desapareceram, foi maior nos espaçamentos mais densos. Também houve maior redução no número de plantas nas parcelas não adubadas (83%) do que nas que receberam uma dose (87%) ou duas doses (88%) de adubos.

Pêso médio por espiga — Contadas as espigas, foi calculado o pêso médio por espiga, nos diversos espaçamentos e níveis de adubação (quadro 5-b).

O pêso médio das espigas aumentou à medida que o milho foi plantado num espaçamento mais largo. De modo geral, nota-se que as espigas da variedade Catêto são menores que as de Asteca e estas menores do que as do H. 6999. Para as condições do "corn belt" americano, Miles (6) verificou que a maior produção foi alcançada quando se ajustou a população a fim de obter espiga pesando 0,47 da libra, isto é, 213 gramas. Espigas com mais de 200 g, nos ensaios relatados, só foram colhidas com o H. 6999 adubado. A maior produção foi obtida utilizando o H. 6999, com dose 2 de adubação. Neste caso, as espigas pesaram, em média, 150 g. Vê-se que, as variedades e híbridos aqui disponíveis têm a tendência de produzir plantas altas, vigorosas, mas com espigas pequenas.

Produção média por planta — Foi calculada a produção média por planta, para os tratamentos incluídos nos ensaios.

Os dados obtidos (quadro 5-c) indicam que a variedade Catêto produziu, em média, 115 g por planta, ao passo que o H. 6999 deu 159 g e a variedade Asteca, 137 g. O híbrido H. 6999 e a variedade Asteca mostraram, portanto, que possuem maior capacidade de produção que o Catêto. Quando o plantio foi efetuado a 20 cm, a produção média por planta foi de 150 g; a 30 cm, de 136 g e a 40 cm, 126 g. Nos espaçamentos maiores a produção por planta diminuiu, embora tenha aumentado o pêso médio por espiga. Nas parcelas não adubadas as plantas produziram, em média, 108 g; nas que receberam a dose 1, 144 g e com a dose 2, 159 g. Com o plantio nos espaçamentos mais largos, foi acentuado o efeito da adubação sôbre a produção média por planta.

Índice de espigas — O índice de espigas da variedade Asteca (102) correspondeu, aproximadamente, a uma espiga por planta; o mais alto foi o da variedade Catêto (113); o H. 6999 ocupou posição intermediária (108).

O índice de espigas foi bastante influenciado pela adubação e afetado de modo ainda mais pronunciado pelo espaçamento. No nível 0

de adubação, foi, em média, de 95, passando a 110 e 117 nos níveis 1 e 2; nos espaçamentos de 20, 30 e 40 cm, os índices respectivos foram 97, 108 e 124 (quadro 5-d).

Rendimento — Entende-se a proporção entre pêso grãos: espiga sem palha. Nota-se que, enquanto a variedade Catêto e o H. 6999 apresentaram rendimento de 81%, o da variedade Asteca foi de 84%, devido ao fato de apresentar sabugo mais fino. A falta de adubação reduziu o rendimento em pouco mais de 1%.

BEHAVIOR OF THREE CORN VARIETIES PLANTED AT THREE FERTILIZER LEVELS AND THREE SPACINGS

SUMMARY

This paper reports the results of 32 yield trials carried out in different localities, covering — Massapê, Terra Roxa, Arenito Bauru, Glacial and Terciário — great types of soils in the State of São Paulo. The experimental design was a 3³ with the following treatments: three varieties — Cateto, Asteca and H. 6999; three populations 50, 33 and 25 thousand plants per hectare; and three fertilizer levels — 0, 1 and 2. Dosis 1 corresponds to 25.68-22.5 kg/ha of NPK. Each plot was 30 m².

Statistical analyses of each trial and also of the groups of experiments were made to test main effects and interactions. According to the adopted model, $Y = m + v + a + e + va + ve + ae + l + lv + la + le + lev + lva + lea + b(1) + E$. m was the general average, v , a , e , and l , i , e , variety, fertilization, spacing, location and their interactions; $b(1)$, replication effect within localities and E the residual error including some high order interactions. Linear and quadratic components for a and e were orthogonally decomposed; v_1 being Cateto against H. 6999 + Asteca and v_2 being H. 6999 against Asteca.

The average variation coefficient was 15 per cent; only in 4 of the 32 trials was the variation coefficient larger than 20 per cent.

On the average the double cross hybrid H. 6999 outyielded significantly the variety Asteca by 572 kg/ha. Asteca + H. 6999 were 834 kg/ha better than Cateto. An increase of 843 kg/ha was obtained with a population of 50,000 plants over the treatment which corresponds to 25,000 plants per hectare.

The average response to fertilization did not differ for the great types of soils. A significant linear effect of 1,300 kg/ha measured from level 0 to level 2 was recorded; also a quadratic significant response was verified, indicating that the maximum would be obtained with 50.150.50 kg/ha of NPK.

The data obtained in this group of trials indicated that the highest average yield 5,395 kg/ha was attained with the hybrid H. 6999 that received the high level of fertilizers rated to a 50,000 plant population. For this treatment 1.07 ears per plant were recorded. The average weight per ear was 151 g.

LITERATURA CITADA

1. DUNGAN, G. H., LANG, A. L., & PENDLETON, J. W. Corn population in relation to soil productivity. *Advances in Agronomy* 10: [435]-473. 1958.
2. KALCKMANN, R. & PEREIRA, FERNANDO COSTA. *Trabalhos experimentais com milho*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1953. 31 p. (Circ. 3).

3. LAIRD, R. J., GUILLEN O., MOISES & PEREGRINA R., RODOLFO. Fertilizantes comerciales y densidad optima de población para maiz de riego en Guanajuato, Querétaro y Michoacán. México, Sec. Agr. y Ganaderia, 1955. 63 p. (Folleto técnico n.º 16).
4. ——— & LIZARRAGA, H. Fertilizantes y población optima de plantas para maiz de temporal em Jalisco. México, Sec. Agr. y Ganaderia, 1959. 61 p. (Folleto técnico n.º 35).
5. MARTINS, R. CRUZ. Cultura de milho. Experiência de espaçamento *In* Instituto Agronômico de Campinas. Relatório do ano agrícola 1929-30. São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, 1935. p. 68-73.
6. MILES, S. R. Rate and pattern of planting corn. Proc. Sixth Annual. Hybrid Corn Industry — Research Conference, Chicago, 1951. p. 68-79.
7. PAIVA, J. E. (neto), CATANI, R. A., KÜPPER, A. (e outros). Observações gerais sôbre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. *Bragantia* 11: [227]-253. 1951.
8. RAMIREZ, F. & LAIRD, R. J. Densidad optima de plantas de maiz para los valles de México y Toluca. México, Secr. Agr. y Ganaderia. 1960. 27 p.
9. STRINGFIELD, G. H. Corn culture. *In* Corn and Corn Improvement. N. York, Academic Press Inc., 1955. p. 360-362.
10. VIEGAS, G. P. O milho Asteca. *Agronômico* 4:1-6. 1957.
11. YATES, F. The design and analysis of factorial experiments. Imperial Bureau of Soil Science, England, 1937. 96 p. (Tech. Com. n.º 35).