

ESTUDO DA CAPACIDADE GERAL DE COMBINAÇÃO
EM MILHO

MARIO PONT MEZZAGAPPA
(Engenheiro-Agrônomo)

Assistente da Cadeira de Citologia
e Genética Geral e da Seção Anexa
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

Tese para doutoramento, apresentada à
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
da Universidade de São Paulo

em

30 de Outubro de 1951.

AO

PROF. FREDERICO GUSTAVO BRIEGER

Chefe da Secção de Genética

E

PROF. JOSÉ DE MELLO MORAES

Diretor da Escola Superior de Agricultura

"Luiz de Queiroz"

E R R A T A

Devido a exiguidade de tempo, consequentemente, na elaboração deste trabalho, escaparam a revisão da sua 2ª parte (pgs. 17 a 34 e tabelas anexas) os erros constantes da presente errata.

Pág. 17, linha 18 - depois de valores, acrescentar: das médias gerais, erros e

"	"	"	23	-	na frente de <u>6,3</u> ,	"	: <u>2</u>
"	18,	"	6	-	em vez de <u>cima</u> , leia-se : <u>acima</u>		
"	"	"	12	-	" " " <u>4 a 6</u> , " " : <u>e da 4 a 6</u>		
"	"	"	30	-	" " " <u>mistura de 15 plantas</u> , leia-se: <u>mistura de</u> <u>polen de 15 plantas</u>		
"	20,	"	1	-	" " " <u>porém</u> , leia-se : <u>em nosso material</u>		
"	"	"	14	-	" " " <u>embora</u> , " " : <u>em parte</u>		
"	"	"	21	-	" " " <u>1ª e 3ª</u> , " " : <u>1ª a 3ª</u>		
"	"	"	28	-	" " " <u>S₁ a S₃</u> , " " : <u>de S₁ a S₃</u>		
"	21,	"	13	-	" " " <u>únicos</u> , " " : <u>cinco (5)</u>		
"	"	"	19	-	" " " <u>e auxiliá-lo</u> , leia-se : <u>auxiliando</u>		
"	"	"	29	-	depois de <u>prematureo</u> , acrescentar: <u>caso fosse este rea-</u> <u>lizado</u>		
"	"	"	33	-	" " " <u>3</u> , acrescentar : <u>e 10</u>		
"	22,	"	4	-	em vez de <u>cinco</u> , leia-se : <u>nove outros</u>		
"	"	"	19	-	" " " <u>negativa</u> , " " : <u>positiva</u>		
"	"	"	20	-	depois de <u>media</u> , acrescentar : <u>e não produção alta</u>		
"	"	"	22	-	na frente de <u>6</u> , " " : <u>e 10</u>		
"	"	"	26	-	depois de <u>verificar</u> , " " : <u>novamente</u>		
"	24,	"	24	-	em vez de <u>conveniente</u> , leia-se : <u>convvincente</u>		
"	26,	"	4	-	" " " <u>era</u> , leia-se : <u>pode ser</u>		
"	"	"	6	-	" " " <u>impediam</u> , leia-se : <u>impedem</u>		
"	29,	"	15	-	" " " <u>S₁ e S₃</u> , " " : <u>S₁ a S₃</u>		
"	30,	"	1	-	na frente de <u>3</u> , acrescentar : <u>outros</u>		
"	"	"	4	-	em vez de <u>igual</u> , leia-se : <u>igualda</u> .		

Acrescentar na Tabela 10, em baixo, o seguinte quadro:

Média Geral

Marília	6,23	146	122	85%	284	181
Ipanema	5,09	122	101	82%	251	149
I.A.3531	6,61	144	124	94%	271	169

M. P. Meszner

ÍNDICE

ÍNDICE.....	iii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - ESTABELECIMENTO DO TIPO PADEÃO	1
1.1.1 - Exigências do mercado	1
1.1.2 - Exigências agronômicas	2
1.2 - MATÉRIA PRIMA	3
2 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	4
3 - MÉTODOS DE MELHORAMENTO	6
3.1 - CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO	7
3.1.1 - Teste das linhagens autofecundadas	8
3.1.2 - Seleção gamética	9
3.1.3 - Seleção recíproca recorrente	10
3.1.4 - Herança da capacidade de combinação: Diversidade genética	10
3.1.5 - Prova da capacidade geral de combinação	11
4 - MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1 - MATERIAL	13
4.1.1 - Cateto Marília P-139	13
4.1.2 - Cateto Ipanema P-140	14
4.1.3 - Quarentão	14
4.2 - MÉTODOS	15
5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA	17
5.1 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS DE TOP-CROSSES COM DUAS VARIEDADES DE CATETO	17
5.2 - ESTUDO DA VARIAÇÃO GENÉTICA	18
5.3 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO	19
5.4 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS DE TOP-CROSSES COM QUAREN- TÃO	23
5.5 - SEGREGAÇÃO	24
5.6 - SELEÇÃO	24
6 - RESUMO E CONCLUSÕES	27
AGRADECIMENTOS	31
BIBLIOGRAFIA	33

M.P. Mesquita

1 - INTRODUÇÃO

Nos modernos métodos de melhoramento de milho, antes de as linhagens puras serem associadas em híbridos afim de que sejam restabelecidos o vigor e a produtividade, torna-se necessário avaliar as capacidades geral e específica de combinação. Neste trabalho vimos, principalmente, a capacidade geral de combinação, enquanto que a capacidade específica de combinação será objeto de futuro estudo.

A fim de tornar mais claro este ponto, citaremos, resumidamente, a marcha a ser seguida na elaboração de um programa de melhoramento.

Em primeiro lugar, torna-se necessário estabelecer um padrão que apresente as principais características agronômicas e comerciais exigidas, e que sirva de base aos trabalhos posteriores. Em segundo lugar devemos conhecer perfeitamente a matéria prima utilizada no melhoramento, quer seja esta de origem nacional ou estrangeira. A terceira fase do processo de melhoramento visa a obtenção de novos tipos altamente produtivos e que correspondam, o mais possível, ao padrão preestabelecido.

1.1 - ESTABELECIMENTO DO TIPO PADRÃO

Se voltarmos nossos olhares para os Estados Unidos, onde o melhoramento do milho vem sendo desde há muito praticado, pode nos parecer que a escolha do padrão não oferece dificuldades.

Entretanto, entre nós, a situação é bastante diversa, pois os nossos dois principais tipos cultivados, isto é, o Cateto e o Dente, apesar de não apresentarem grandes diferenças quanto às exigências da lavoura, diferem grandemente sob o ponto de vista comercial, motivo pelo qual abordaremos, resumidamente, as principais exigências do mercado e da lavoura.

1.1.1 - Exigências do mercado. Nêstes últimos anos, parece estar se processando uma profunda modificação nas exigências do mercado, pois, antigamente, emprestava-se maior atenção aos tipos duros alaranjados, enquanto que hoje se nota uma crescente preferência para as variedades indentadas, menos duras. Cêrca de dois terços da área paulista cultivada com milho o são com o tipo Dente, segundo a Palestra proferida pelo eng. agr. JOSÉ ANDRADE Sobr., do Instituto Agrônômico de

Campinas, na 1a. Semana do Agricultor, realizada na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em 1950.

O Cateto, além de corresponder ao tipo de exportação desde há muito estabelecido pela República Argentina, apresenta vantagens sobre o ponto de vista industrial, enquanto o Dente, embora mais produtivo, é utilizado, principalmente, na alimentação dos animais domésticos nas próprias fazendas.

1.1.2 - Exigências agronômicas. Entre outras, citaremos alguns característicos morfológicos de grande importância agronômica na cultura desta utilíssima gramínea.

Plantas muito altas e com espigas mal localizadas sobre o colmo podem dificultar a colheita manual ou mecânica e, ainda, facilitar o acamamento.

Uma boa planta, sob esse ponto de vista, seria aquela que apresentasse cerca de 2 metros desde o chão até a base da flexa, e tivesse a espiga localizada no colmo, mais ou menos a 1 ou 1,20 mt de altura.

O quadro I nos dá uma idéia da grande variação dentro do grupo dos Catetos, relativamente à altura da planta e inserção da espiga sobre o colmo.

As plantas devem ser vigorosas, de coloração verde intensa, com sistema radicular e panículas bem desenvolvidos, imunes, ou pelo menos, resistentes às pragas e moléstias.

Entre nós, atribui-se pouca importância às pragas e moléstias, pois, geralmente, elas não constituem sérios problemas, a não ser em casos especiais, como o de um dos híbridos simples de Campinas, que fôra totalmente aniquilado pelo percevejo castanho (*Scaptoris castaneus*), devido ao fato de uma de suas linhagens ser suscetível ao ataque do mencionado inseto. Parece que esta praga não era comum no local onde foi desenvolvido o mencionado híbrido simples e o problema da falta de resistência apenas surgiu quando o híbrido foi cultivado em uma nova região, ou seja, em Sertãozinho.

Outro característico agronômico de grande importância é a precocidade, pois, como sabemos, algumas variedades são mais precoces e outras, mais tardias. Dentro de um mesmo grupo, entretanto, pode haver grande variação, quanto à precocidade, como podemos observar no quadro seguinte:

Variedade	Flores- cimento	Altura da planta	Altura da espiga
Quarentão -(original da R.Argentina)	58 dias	134,00	43,00
Colorado -(original da R.Argentina)	60 dias	134,97	48,37
P-138 -(original do R.G. do Sul)	68 dias	158,18	81,36
P-139 -(original de S. Paulo)	74 dias	208,00	111,00
P-140 -(original de S. Paulo)	84 dias	201,00	105,00

A precocidade, nêstes casos, foi avaliada pelo número de dias decorridos desde a sementeação até o aparecimento das barbas, isto é, dos estilos-estigmas. Além dos característicos mencionados, poderíamos acrescentar outros menos importantes, tais como: largura da fôlha, número de internódios, etc.

E' interessante notar que há uma certa correlação entre a altura de planta e precocidade, sendo as plantas mais baixas as mais precoces.

Devemos, ainda, considerar certos característicos relacionados à morfologia da espiga, tais como, forma, número de fileiras, relação sabugo-grãos, etc.

1.2 - MATÉRIA PRIMA

Uma vez cientes das exigências do mercado e da lavoura, devemos escolher os tipos ou variedades que servirão de base aos nossos trabalhos de melhoramento; fazemos, para isso, um levantamento do material existente na região, pois qualquer método fitotécnico inclui, sempre, a necessidade de se procurarem novas fontes de variação, afim-de-que sejam obtidos novos caracteres agronômicos desejáveis. Podemos, também, recorrer a material de outra região do país, ou, mesmo, importar variedades estrangeiras, razão pela qual daremos, a seguir, resumidamente, a origem e a distribuição geográfica das variedades Dente e Cateto.

Segundo BRIEGER (1), os Catetos devem ser originários da região do mar das ilhas Caraibas ou da zona limítrofe da América Central e do Sul, tendo, posteriormente, se espalhado em direção sul, nas regiões costeiras do Atlântico, e penetrado mais ou menos profundamente continente a dentro.

M.P. Magalhães

2 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

BRIEGER (2), em contribuição apresentada ao 1º Congresso Latino-Americano de Fitogeneticistas realizado no México, admitiu que os tipos duros alaranjados se distribuem na Costa do Atlântico, desde a bacia do Plata, até mais ou menos a altura do Rio de Janeiro; uma segunda área de distribuição dessa variedade é encontrada mais ao norte, desde a fóz do Amazonas até as ilhas Caraibas. Na zona intermediária, isto é, entre o Rio de Janeiro e a fóz do Amazonas, o Cateto não é encontrado puro, mas mesclado com milho Dente norte-americano ou indígena. (ver mapa abaixo).



Distribuição do milho Cateto, segundo BRIEGER

M. P. Mesquita

Os Catetos do Rio da Plata podem ser divididos em dois grupos:

- a) Quarentão
- b) Colorado

O Quarentão é de porte mais baixo e um pouco mais precoce que o Colorado. Suas espigas são cilíndricas, com maior número de fileiras, grãos menores, muito juntos, enquanto que o Colorado apresenta espigas mais compridas, com menor número de fileiras e grãos arredondados.

No Uruguay, segundo informações verbais do Dr. Ponce de León, o Quarentão e o Colorado podem ser colhidos, respectivamente, com 120 e 160 dias após a semeadura. Entre nós, isto é, na Secção de Genética, entretanto, esses mesmos tipos podem ser colhidos, com, aproximadamente, 95 ou 100 dias.

No Rio Grande do Sul, é cultivado um outro tipo de Cateto, sob a denominação de Assis Brasil.

BRIEGER acha que se trata de uma variedade sintética, resultante de cruzamentos entre Cateto comum de S. Paulo, Rio de Janeiro, Minas, etc., com milho indígena amarelo-mole, dos Guaranís. Esse tipo sul-riograndense, quando cultivado entre nós, é mais ou menos intermediário entre os tipos paulista, argentino e uruguaio, quanto a altura das plantas e precocidade.

Suas plantas são muito vigorosas, relativamente baixas, com espigas inseridas a uma boa altura sobre o colmo. As espigas são longas, cilíndricas, com fileiras retas e grãos muito grandes, menos duros que os demais tipos de Catetos.

Apesar de alta produção e outras características agrônomicas favoráveis, apresenta dois graves defeitos:

- a) Palha curta.
- b) Falta de coincidência entre o aparecimento das barbas e deiscência das anteras.

Os Catetos de nossa região são menos precoces e apresentam plantas mais altas que os tipos do sul. Suas espigas possuem tendência para a forma cônica e os seus grãos são, também, menores.

Possuimos, ainda, na coleção da Secção de Genética, um outro tipo de Cateto cultivado no Norte do Brasil pelos índios Pariucur, Galibí, etc., trazido pelo docente livre da Secção W. E. KERR, e que, exceto na coloração, que é pouco mais clara, corresponde às variedades por nós cultivadas.

Outros tipos coletados pelo Prof. BRIEGER, na Colômbia e na Guatemala, e que enriquecem a coleção da Seção de Genética, por serem de clima mais tropical e cultivados a maiores altitudes, não parecem ser muito promissores.

Relativamente ao outro tipo muito importante na lavoura, isto é, o Dente, limitar-nos-emos a poucas referências, pois não é objeto deste trabalho.

BRIEGER (2) distingue dois tipos: a) Dente duro, que tem seus centros de maior diversidade no México e Estados Unidos; b) Dente-mole, cujo melhor representante é o Dente-branco, cultivado pelos índios Kaingang, no sul do Brasil.

De acôrdo ainda, com referências dêsse mesmo autor, os Dentes amarelos norte-americanos modernos e de origem relativamente recente, resultaram de cruzamentos acidentais entre o "North-eastern Little Flint", tipo muito precoce, originalmente cultivado pelos índios do leste do Canadá e Nordeste dos Estados Unidos, e o "Gourd Seed", um Dente branco da América Central, que se disseminou no sul dos Estados Unidos, como comprovado por documentação histórica. O "Reids Yellow Dent", segundo PAUL DE KRUIFF (3), também resultou de um cruzamento acidental entre o "Little Yellow" e o "Gorden Hopkins".

No Brasil houve introdução de Dente norte-americano em várias épocas; entretanto, essas variedades não se comportaram bem entre nós, e tôdas as tentativas para sua aclimação foram infrutíferas. As nossas variedades mais antigas como Armour, Pinhal, Amparo, Sta. Rosa, etc., são muito provavelmente variedades sintéticas naturais, provenientes de cruzamentos entre milho Dente norte-americano e o nosso Cateto, exceção feita ao Sta. Rosa, onde parece entrar, também, o Kaingang.

3 - MÉTODOS DE MELHORAMENTO

Escolhidos o tipo padrão e a matéria prima, iniciaremos os trabalhos de melhoramento. Podemos começar diretamente os trabalhos visando obter tipos mais produtivos, desde que a variedade eleita possua os caracteres desejáveis. Caso contrário, ~~devemos reunir~~, por cruzamentos, caracteres de diferentes variedades.

Ultimamente, em nosso país, estão sendo recomendados híbridos entre as variedades Dente e Cateto, não só pelo fato de serem menos duros que os constituídos apenas por linhagens de Cateto, mas, também, por possuírem plantas mais baixas, espigas cilíndricas, e,

M.P. Miguel 11
sobretudo, maior produção.

Achamos, entretanto, que tais híbridos constituem apenas uma solução provisória, enquanto não possuímos híbridos exclusivamente Dente.

As plantas eleitas serão, a seguir, submetidas a uma série de autofecundações, cuja finalidade é a obtenção de linhagens puras.

Como o milho perde, mais ou menos rapidamente, o seu vigor, quando reproduzido por consanguinidade, torna-se necessário, para o restabelecimento do vigor e produtividade, recorrermos a cruzamentos entre as linhagens autofecundadas. Entretanto, antes de efetuarmos os cruzamentos, devemos procurar conhecer a capacidade geral e a específica de combinação das linhagens, pois delas depende a produção dos híbridos.

3.1 - CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO

Capacidade geral de combinação é o comportamento médio de uma linhagem em combinações híbridas.

A capacidade específica de combinação tem por finalidade conhecer certas combinações especiais que podem ser superiores ou, mesmo, inferiores ao valor médio determinado pela capacidade geral de combinação.

BRIEGER distingue, ainda, a capacidade geral de combinação da variedade, que pode ser avaliada por cruzamentos, com uma variedade ou tipo padrão.

Como o isolamento de linhagens que apresentam características agrônomicas desejáveis e que combinadas formem híbridos de alta produção tem constituído uma das mais sérias preocupações nos trabalhos de melhoramento de milho, faremos, a seguir, um breve resumo da literatura quanto à capacidade geral de combinação.

À princípio, atribuiu-se grande importância aos caracteres morfológicos e à produtividade das linhas durante o processo de autofecundação.

Assim KIESSELBACH (4) mostrou haver correlação entre a produção das linhas autofecundadas e seus híbridos.

RICHEY (5)⁺ observou que certas linhas em híbridos simples determinavam maior produção, motivo pelo qual as denominou "boas com-

Nota - Os números com o sinal + como expoente, referem-se às citações contidas em SPRAGUE (8) e HAYES e IMMER (9).

M.P. Magalhães

-8-

binadoras". RICHEY e MAYER (6)⁺ não só confirmaram tal fato, mas mostraram, também, que híbridos de linhagens, com 5 autofecundações, não apresentavam grandes vantagens sobre os constituídos por famílias apenas 3 vezes autofecundadas.

HAYES (7)⁺ segundo SPRAGUE (8) e HAYES e IMMER (9), apresentou dados mostrando haver correlação entre certos caracteres planta e produção.

NILSSON - LEISSNER (10)⁺ encontrou, também, correlação entre certos caracteres morfológicos das linhas autofecundadas e os mesmos caracteres em seus híbridos.

JORGENSEN e BREWBAKER (11)⁺, além de encontrarem correlação entre certos caracteres morfológicos das linhas autofecundadas e os mesmos característicos em seus híbridos, observaram, também, que as famílias mais vigorosas apresentavam maior capacidade de produção; notaram ainda, que algumas linhagens de alta produção nem sempre se combinavam bem em híbridos.

JENKINS (12)⁺ achou correlação entre a produção das linhas autofecundadas e o rendimento de seus híbridos. Verificou, ainda, que certos caracteres como altura da planta, comprimento e diâmetro da espiga, etc., eram correlacionados com a produção.

HAYES e JOHNSON (13) encontraram correlação entre as produções de cruzamentos linha x variedade e vários caracteres das linhas autofecundadas. Alguns dos caracteres eram os seguintes: data de aparecimento da barba, altura da planta, comprimento da espiga, superfície foliar, resistência ao arrancamento, volume do sistema radicular, diâmetro da haste, produção de pólen, etc.

Esses resultados demonstram^{ram} haver vantagem em selecionar linhas autofecundadas vigorosas, não só pela sua maior produção de sementes mas, também, devido ao maior rendimento dos híbridos duplos.

3.1.1. - Teste das linhagens autofecundadas. Após a obtenção de linhagens puras, devemos saber como proceder na obtenção de híbridos, que, além de características agrônômicas desejáveis, apresentem, também, uma maior produção.

No início dos trabalhos de melhoramento, a seleção das linhas puras será baseada no comportamento médio de todos os possíveis cruzamentos simples entre elas. Esse processo, entretanto, é muito trabalhoso, pois, quando temos m linhas autofecundadas, deveremos estudar e comparar C_m^2 híbridos simples.

Mr. M. J. Jones
Necessário se tornou, então, o emprêgo de métodos mais simples na seleção das linhagens puras.

JONES (14)⁺ utilizou o processo de cruzamento linha x variedade não propriamente com o propósito de avaliar a capacidade geral de combinação, mas sim com o intuito de verificar o comportamento relativo das linhagens nesses cruzamentos. DAVIS (15)⁺ lançou mão desse processo para avaliar a capacidade de combinação de linhas S_2 .

O cruzamento linha x variedade ou "top-cross" consiste no cruzamento de linhagens autofecundadas com uma variedade comercial. A variedade comercial pode ser a mesma que deu origem às linhas autofecundadas ou outra qualquer.

LINDSTROM (16)⁺ também observou o comportamento de linhagens em "top-cross", e sugeriu o seu emprêgo na lavoura.

JENKINS e BRUNSON (17) comparando a eficiência da avaliação da capacidade geral de combinação pelo processo de "top-cross", linhagens "testers" e por meio de todos os cruzamentos simples possíveis, obtiveram dados que justificam o emprêgo de cruzamentos linha x variedade na seleção das linhas autofecundadas.

JOHNSON e HAYES (18)⁺ comparando o método de "top-cross" com o de todos os cruzamentos possíveis entre as linhas autofecundadas, encontraram, também, dados que justificam a utilização do primeiro processo na avaliação da capacidade geral de combinação; sugeriram, então, que os cruzamentos linha x variedade constituem um método rápido e eficiente para se avaliar a capacidade de produção das linhagens autofecundadas em combinações híbridas.

SPRAGUE e TATUM (19), sugeriram que o cruzamento linha x variedade deve ser empregado para avaliar a capacidade geral de combinação, enquanto que a determinação da capacidade específica de combinação deve ser avaliada por meio de híbridos simples.

3.1.2. - Seleção gamética. Esse processo para se avaliar a capacidade geral de combinação foi proposto por STADLER, segundo SPRAGUE (8) e HAYES, RINKE e TSIANG (20).

As plantas de uma variedade comercial são cruzadas com uma linhagem pura de ótimas qualidades. Esses "top-crosses", no ano seguinte, serão cruzados com outra linhagem "tester". As duas linhagens puras, por sua vez, são combinadas em híbridos simples. Todos os híbridos que excederem ao híbrido simples constituído pelas duas linhas puras devem ter recebido do gameta derivado da variedade comercial um conjunto superior de gens para alta produção.

M.P. Meszaccapa

3.1.3 - Seleção recíproca recorrente ("Recurrent reciprocal selection").

COMSTOCK, ROBINSON e HARVEY em 1950, segundo KRUG em palestra proferida na 1a. Semana do Milho (Piracicaba-1951) propõem a avaliação das capacidades geral e específica de combinação durante o período de homogenização das linhagens, pelo método acima mencionado.

3.1.4 - Herança da capacidade de combinação: Diversidade Genética - JONES e SINGLETON (21)⁺, após notarem que certas linhagens têm um efeito mais favorável na produção que outras, reuniram-nas em 3 categorias: linhagens de alta produção, de produção média e de baixa produção.

Em nenhum caso os maiores rendimentos foram obtidos por linhas de baixa produção; porém, em 3 ocasiões, os maiores e menores rendimentos foram obtidos por linhas de produção média.

Híbridos duplos com uma, duas ou três linhas de alta produção, poucas vantagens mostraram sobre aqueles que não apresentavam nenhuma linhagem de alta produção.

Dêsses dados, concluíram os autores acima mencionados ser impossível prever a produção das linhagens, sem, antes, testá-las.

HAYES e JOHNSON (13) notaram que, quando duas linhas de alta capacidade de combinação eram cruzadas, as novas linhagens isoladas por autofecundação apresentavam, também, alta capacidade de combinação. Progenitores de baixa capacidade de combinação só davam descendentes de baixa capacidade de combinação.

Os descendentes de cruzamentos entre linhagens de alta e baixa capacidade de combinação segregaram para a capacidade de combinação.

Esses estudos mostram que a capacidade geral de combinação é um carácter hereditário.

WU (22) e HAYES e JOHNSON (13), comparando o rendimento de híbridos constituídos por linhagens aparentadas e não aparentadas, mostraram a importância da diversidade genética na produção dos híbridos.

Foram estudados 3 grupos de linhas, reunidas de acordo com o seu parentesco, comparando-se os rendimentos dos híbridos simples, conforme a sua origem.

Esses estudos mostraram que híbridos simples com um, dois, ou nenhum progenitor em comum diferiam grandemente em produção; os mais produtivos eram aqueles constituídos por linhagens não aparentadas, e os que apresentavam menor rendimento eram os constituídos por

duas linhagens aparentadas.

JOHNSON e HAYES (23), efetuando cruzamentos só entre linhagens não aparentadas, chegaram á conclusão de que a diversidade genética do material é tão importante, senão mais importante que a capacidade geral de combinação.

As linhas, de acôrdo com os cruzamentos linha x variedade, foram classificadas em dois grupos:

- a) de alta capacidade de combinação;
- b) de baixa capacidade de combinação.

Cruzamentos entre linhas de baixa capacidade de combinação renderam muito menos que entre alta x alta e baixa x alta. Entretanto, cruzamentos simples, entre linhas homogêneas de baixa e alta capacidade de combinação, mostraram ser tão produtivos quanto aos de alta capacidade de combinação, quando as linhas associadas eram de origem genética diferentes.

ECKHARDT e BRYAN (24), observaram que os rendimentos de híbridos duplos de linhas procedentes de duas variedades, eram sempre mais produtivos quando se combinavam nos híbridos simples duas linhas derivadas da mesma variedade.

Assim, pois, se A e B, eram linhas de uma mesma variedade e X e Y de outra, os autores acima mencionados verificaram que o híbrido duplo (AB) (XY) era mais produtivo que (AX) (BY) ou (AY) (BX).

3.1.5.- Prova da capacidade geral de combinação. Comumente, no processo de obtenção de linhagens puras, as plantas são autofecundadas num interregno de 3 a 5 anos, ao mesmo tempo que se faz uma seleção rigorosa entre e dentro das famílias, cuja finalidade é eliminar as linhagens e plantas indesejáveis.

Após êsse período de homogeneização, as famílias remanescentes são testadas para se avaliar a capacidade geral e a específica de combinação, a fim de serem utilizadas na confecção de híbridos de 3 ou de 4 linhas.

Convém frisar que, assim procedendo, numerosas linhas, antes de serem eliminadas, foram trabalhadas e mantidas durante 3 ou 5 gerações, determinando, por conseguinte, uma perda de tempo e material, o que, evidentemente, acarreta maiores despesas.

Procurou-se, então, um método mais rápido e menos dispendioso para a obtenção das linhagens puras.

DAVIS (25)[†] mostrou que as linhas autofecundadas retêm sua capacidade de combinação durante o processo de homogeneização.

M.P. Sprague

JENKINS (26)⁺, comparando a capacidade geral de combinação em 8 gerações sucessivamente autofecundadas, apresentou dados mostrando que as linhagens estabelecem sua individualidade quanto à capacidade geral de combinação já no início do processo de purificação, e que esta mantém-se praticamente inalterável nas gerações seguintes; sugeriu, então, que o cruzamento linha x variedade poderia ser feito no início do processo de autofecundação.

SPRAGUE (27), testando plantas S_0 , notou que havia grande variação entre os seus "top-crosses", o que permitia avaliar a capacidade geral de combinação de plantas que não foram, ainda, autofecundadas.

SPRAGUE e BRYAN (28), estudando linhagens com 4 autofecundações mostraram que elas segregavam para a capacidade de combinação, resistência às moléstias e acamamento. Esses resultados conduziram aqueles cientistas à seguinte pergunta: deve a capacidade de combinação das linhas ser avaliada no início do processo de purificação, ou, posteriormente, quando as famílias chegarem à homozigose?

Pelo segundo processo somos obrigados a manter grande número de linhagens que posteriormente serão eliminadas, enquanto que, pelo primeiro método, logo de início, descartaremos as linhas indesejáveis; trabalhando com menor número de famílias, podemos aumentar o número de descendentes de cada linhagem e fazer uma seleção mais rigorosa entre as famílias mais vantajosas, ou, mesmo, dentro delas.

SPRAGUE (29), comprovou a eficiência do "early testing" salientando, entretanto, que ele pode ser ineficiente quando a frequência de gens para um determinado caráter é relativamente baixa. Ao considerarmos o "early testing", devemos, sempre, ter em mente que há grande diferença, quanto à capacidade geral de combinação, entre as plantas de polinização cruzada, e que a seleção de amostras, baseada na capacidade geral de combinação de S_0 (variedade) ou S_1 (geração avançada), dá oportunidade a uma melhor seleção do que quando as plantas são escolhidas ao acaso, por simples seleção visual.

Devemos não nos esquecer, também, de que o "early testing" difere do processo usual no seguinte:

a) as plantas S_0 , ao mesmo tempo que são autofecundadas pela 1.ª vez, são testadas para se avaliar a capacidade geral de combinação;

b) a eliminação de muitas linhas após o primeiro teste permite maiores atenções às famílias S_1 e S_2 , quando a oportunidade de seleção entre as linhas é muito maior.

M. P. Maggioni

Resumindo: pelo processo comum são gastos de 10 a 12 anos desde a primeira autofecundação, até que um determinado híbrido seja entregue ao mercado, enquanto que o "early testing" abrevia o processo.

Por êsse novo método, fazemos um primeiro "top-cross" entre as plantas de uma variedade comercial ou S1 de uma geração avançada, eliminando-se as linhagens indesejáveis.

Essas linhagens, na geração S4, são novamente testadas por "top-cross". As linhas que exibirem alta capacidade de combinação nesses dois "top-crosses" são reunidas em híbridos simples para se avaliar a capacidade geral e específica de combinação e fazer a previsão dos híbridos duplos.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - MATERIAL

O material a ser estudado neste trabalho pertence ao grupo dos milhos duros alaranjados conhecidos nos Estados de S. Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, por Catetos.

Em tais variedades comerciais há predominância do endosperma córneo sobre o endosperma mole. Convém, entretanto, salientar que a proporção relativa de endosperma córneo para mole varia de uma para outra raça; assim, por exemplo, entre os Catetos que formam a coleção da Seção de Genética, os mais duros são o Quarentão e o Colorado, enquanto que o mais mole é o P-138 também denominado Cateto do Rio Grande, de acordo com a sua origem.

As espigas do Cateto geralmente têm menor número de fileiras que as do tipo Dente e apresentam ligeira tendência para forma cônica. Há variedades comerciais como o Quarentão e Colorado que possuem a forma cilíndrica. A extremidade nem sempre se apresenta coberta de grãos até a ponta.

Os grãos dos Catetos são geralmente de tamanho médio, podendo, entretanto, variar de uma para outra raça; assim, o Cateto do Rio Grande apresenta grãos muito grandes e o Quarentão, bastante pequenos.

A altura das plantas e das espigas também apresenta grande variação de uma para outra variedade, assim como a precocidade.

4.1.1 - Cateto Marília P-139. O Cateto de Marília, coletado no município que lhe empresta o nome pelo docente livre Dr. José T. do

Amaral Gurgel, apresenta as seguintes características:

Suas plantas com cerca de 208 cms de altura apresentam as espigas inseridas mais ou menos no meio do colmo, a 111 cms do solo. Possuem sistema radicular bem desenvolvido e grande resistência ao acamamento, às pragas e moléstias.

As plantas de coloração verde intensa e panículas bem desenvolvidas possuem tendência para formar duas espigas mais ou menos cilíndricas e bem cobertas de palha.

As espigas, com cerca de 18 cms de comprimento, pesam, em média, 115 grms; possuem, em média, de 14 a 16 fileiras retas de grãos; 100 grãos pesam em média 26 grms.

4.1.2 - Cateto Ipanema P-140. Coletado no município de Ipanema e também introduzido em 1945 pelo docente-livre Dr. José T. do Amaral Gurgel, apresenta as seguintes características:

Possui plantas pouco mais baixas que o Cateto Marília, com cerca de 201 cms de altura. Espigas localizadas no colmo, a 105 cms do solo; as plantas apresentam sistema radicular bem desenvolvido e resistência ao acamamento, às pragas e moléstias. O seu colmo é mais fino que o da raça anterior.

Suas plantas, com panículas pouco menores que as do grupo anterior, apresentam, também, tendência para produzir duas espigas, se bem que menores que as do tipo Marília, com cerca de 17 cms de comprimento e um peso médio de 136 gramas por espiga.

As espigas possuem fileiras retas de grãos, apresentando, porém, uma dilatação na base e pronunciada tendência para a forma cônica. O número de fileiras varia, em média, de 14 a 16. Seus grãos são menores que os do tipo precedente, apresentando um peso médio de 23 grms por 100 grãos.

4.1.3.- Quarentão. Neste grupo estão incluídas as variedades comerciais coletadas no Uruguai e na Argentina, trazidas e introduzidas nesta Secção pelo Eng^o. Agr^o. Oiro Marcondes Cesar e prof. F.G. Brieger, em 1945.

Foram feitas várias introduções; os únicos remanescentes depois de uma seleção rigorosa são o Quarentão La Estanzuela e o Henrique Klein, pois os demais não se portaram bem entre nós.

De todos os Catetos que possuímos, o Quarentão apresenta porte mais baixo. Suas plantas possuem, em média, 134 cms de altura e as espigas localizadas a mais ou menos 43 cms do solo.

O seu sistema radicular é menos desenvolvido que o dos tipos anteriores. É, também, resistente ao acamamento, às pragas e molés-

tias. Deve ser colhido na época certa, isto é, cerca de 30 a 40 dias após a polinização, pois suas hastes são finas e decompõem-se com relativa facilidade. Suas plantas também são coloridas de verde intenso e as panículas estão de acordo com o tamanho das mesmas.

As espigas são cilíndricas, com fileiras retas e grãos muito pequenos, sendo que 100 grãos pesam, em média, 18 gramas.

A coloração laranja dos grãos é bem mais intensa que a dos tipos anteriores.

..

Era nossa intenção ilustrar o presente trabalho com fotografias coloridas; entretanto, devido às dificuldades técnicas encontradas, deixamos de o fazer, conservando, entretanto, os negativos no arquivo da Secção.

4.2. - MÉTODOS

Em nossos estudos, a capacidade geral de combinação da variedade foi testada no início dos trabalhos, polinizando-se plantas So dos diversos tipos Catetos entre si e com o Cateto P-104, que, então, fôra adotado como padrão. Incluímos, neste trabalho, apenas 3 raças das que se mostraram mais promissoras.

A partir de 1945, o material foi mantido por dois processos:

a) por autofecundação, afim de se obter linhas homogêneas. Na seleção das linhas autofecundadas não consideramos a produção, mas somente outros característicos agrônômicos desejáveis nessa gramínea.

b) O segundo processo, por nós denominado "entre-linhas", consistiu na polinização controlada das plantas So. Neste caso, além dos caracteres de planta e espiga, consideramos, ainda, a produção.

Como vemos, esse processo nada mais é que um método para manter e melhorar a variedade original e obter, posteriormente, pela mistura dos cruzamentos controlados entre as linhas, uma variedade sintética.

Como já dissemos no início, o objeto deste trabalho é testar a capacidade geral de combinação das linhagens autofecundadas. O processo por nós utilizado foi, em princípio, o de cruzamento linha x variedade.

Os "top-crosses" foram obtidos polinizando-se as plantas

provenientes de linhas com 2 a 5 autofecundações, com uma mistura de pólen de 15 plantas escolhidas dentro do grupo "entre-linhas". Não nos foi possível obter os cruzamentos das linhas com a variedade que deu origem às famílias autofecundadas, pois os nossos trabalhos foram iniciados com poucas espigas. Por isso, tornou-se necessário o processo "entre-linhas", pelo qual foi obtida uma variedade sintética provavelmente superior à raça original não selecionada.

Incluimos, neste trabalho, os dados referentes à altura da planta e espiga de 15 representantes de cada "top-cross". Na análise da produção foram consideradas todas as plantas de cada cruzamento linha x variedade, em número de 26; foram medidas e pesadas em separado as 1as., 2as., e, às vezes as 3as. espigas das plantas de uma mesma linha.

Como base de comparação dos "top-crosses" de Marília e Ipanema, usamos, em primeiro lugar, a produção média de cada grupo. Além disso, achamos interessante utilizar outros padrões de tipos comerciais. Assim, no caso dos Catetos de nossa região, isto é, P-139 e P-140, adotamos como padrão comercial o híbrido duplo de Campinas IA-3531.

A comparação do Quarentão não foi possível ser feita com a variedade sintética correspondente, pois esta portou-se muito mal, isto é, inferior à média dos "top-crosses" desse grupo. Assim sendo, a comparação dos cruzamentos linha x variedade foi feita com a média de produção dos "top-crosses".

O plano experimental consistiu na utilização de blocos ao acaso, com duas repetições. Incluimos, ainda, controles intercalados entre as linhas, que nos serviram como indicadores da homogeneidade do terreno: no caso dos Catetos P-139 e P-140 o híbrido duplo de Campinas, e, no caso do Quarentão, a variedade sintética correspondente.

Os detalhes do plano experimental, assim como a análise do terreno, foram relatados pelo Prof. F.G.Brieger nas duas últimas reuniões de estatística realizadas em Campinas e Piracicaba, motivo pelo qual deixamos de fazer referência neste trabalho, assinalando, apenas, que o terreno se mostrou razoavelmente uniforme e o experimento, homogêneo.

Os "top-crosses" de Quarentão foram plantados em terreno da Seção de Genética, terreno este que há 5 anos vem sendo cultivado com milho; às vezes, após a colheita, fazia-se uma rotação com Crotalaria juncea.

Os Catetos de Marília e Ipanema foram plantados em terra ro-

P. Mezzacappa

xa profunda, da Fazenda S. Pedro, gentilmente cedida pelo Sr. Lino Morganti. No ano anterior, essa área havia sido cultivada com Cro-talaria juncea.

De modo geral, podemos dizer que os terrenos da Seção de Genética são menos férteis que os da Fazenda S. Pedro, da Usina Monte Alegre.

Como adubação foram utilizados 350 quilos de superfosfato por hectare, embora os técnicos do Instituto Agrônomo aconselhem de 160 a 400 quilos por hectare, conforme o solo seja mais ou menos fértil. O plantio foi feito em época apropriada e as condições climáticas decorreram normalmente.

5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

5.1 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS DE TOP-CROSSES COM DUAS VARIEDADES DE CATETO.

Como já nos referimos, não abordaremos aqui a parte estatística do plano experimental; entretanto, para poder avaliar os resultados genéticos, de grande importância para nós, daremos em primeiro lugar os valores dos coeficientes de variação, que são os seguintes:

na produção, da Fazenda S. Pedro, gentilmente cedida

Produção (kg por 10 m²), quatro parcelas

		Média	Erro	Coef. Var.
Top-cross	Marília	6,23	0,19	3,1%
Top-cross	Ipanema	5,09	0,28	5,5%
Híbrido duplo	Campinas	6,61	0,42	6,3%

Altura das plantas (cm) 30 plantas

Top-cross	Marília	284	17,7	6,2%
Top-cross	Ipanema	251	18,5	7,4%
Híbrido duplo	Campinas	271	20,6	7,6%

Altura da Espiga (cm) 30 plantas

Top				
Top-cross	Marília	181	17,1	9,4%
Top-cross	Ipanema	149	16,8	11,3%
Híbrido duplo	Campinas	169	21,9	12,9%

M.P. Magalhães

o indicado na tabela, pois foram após a seleção dos caracteres em geral, desprezadas famílias inteiras, por serem indesejáveis.

Ao lado de cada número de família e geração, temos sempre o valor de uma média. As médias na coluna S_4 se referem a médias de cada top-cross. Nas gerações anteriores consta sempre a média do conjunto de top-crosses com "pedigree" comum; assim por exemplo, a média, na tabela 1, ao lado da família 1160, da geração S_3 , é a dos dois top-crosses obtidos das duas famílias 305 e 306, da geração S_4 .

Nas tabelas referentes à altura da planta e espiga, temos ainda mais duas colunas; na penúltima, aparecem os erros-padrão calculados sobre 30 plantas de cada "top-cross"; na última figuram quocientes teta desses erros individuais, divididos pelos erros residuais que constam da tabela já referida.

Nas tabelas 3 e 6, que apresentam os dados referentes à produção numa área de 10 m^2 , nas últimas três colunas à direita, constam ainda os seguintes dados: pesos médios das primeiras e das segundas espigas de cada top-cross e percentagem de plantas com duas espigas.

Em alguns top-crosses, houve de fato, a produção de uma 3a. espiga, mas como estes casos foram tão raros, pouca influência tiveram sobre a produção total, tornando deste modo desnecessária a apresentação desses dados com detalhes.

5.3 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO

Referimo-nos anteriormente ao momento em que se deve testar as linhagens durante o processo de homogenização.

Uma antecipação desse teste sempre determina uma grande economia de material, trabalho e despesas, mas uma análise prematura poderá ser de pouco valor, se o material for demasiadamente heterozigoto nessa ocasião.

SPRAGUE e BRYAN (28), estudando a segregação para a produção e a resistência ao acamamento, pelo processo linha x variedade, em família S_4 , verificaram que as mesmas ainda segregavam para esses característicos nessa geração.

HENKINS (30), verificou que a segregação em gerações sucessivamente autofecundadas era muito grande nas primeiras gerações, decrescendo à medida que o processo de homogenização continuava.

M. F. Mezzanappa

A comparação, porém, das médias consecutivas, agrupadas de acordo com o seu pedigree nas gerações S_3 , S_2 e S_1 provam, fora de qualquer dúvida, que houve bastante segregação nessas gerações, o que está de acordo com os resultados de JENKINS.

No caso dos top-crosses de Marília, não pode haver dúvida de que as plantas iniciais S_0 eram geneticamente diferentes, pois seus descendentes deram médias de altura de planta e espiga significativamente diferentes.

Nas tabelas 2, 3, 5 e 6, os valores de t são geralmente bastante pequenos e o fato de alguns deles serem superiores a 1,30, não é suficiente para indicar que houve uma segregação genética em algumas famílias de S_4 .

Uma análise das diferenças consecutivas para os mesmos caracteres, embora significantes (fora do limite de 1% de probabilidade), prova que houve bastante segregação entre os indivíduos da primeira até a terceira autofecundação, inclusive.

Para a variedade comercial Ipanema, embora não havendo grande diferença entre as plantas S_0 , o fato de numerosas diferenças consecutivas de S_2 a S_4 , serem ou significantes ou duvidosas, nos leva também à conclusão de que houve bastante segregação genética da 1a. e 2a. gerações autofecundadas, inclusive.

Passamos agora a discutir a produção das duas variedades anteriormente referidas (tabelas 5 e 6).

Evidentemente, não houve, nem em Marília nem em Ipanema diferenças entre as plantas S_0 escolhidas, tomando-se por base suas capacidades de combinação, pois não constata^{mos} diferenças significantes consecutivas entre as famílias S_1 . Porém, a segregação das plantas S_1 a S_3 é evidenciada pelo aparecimento de diferenças estatisticamente duvidosas ou significantes entre as médias consecutivas de S_2 a S_4 .

Tais dados permitem, ainda, discutir a época em que se deve testar as linhagens quanto à capacidade geral de combinação.

Uma avaliação prematura da capacidade geral de combinação poderia causar perda de material de inestimável valor.

Para discutirmos esse ponto, devemos antes de mais nada, fazer uma comparação das médias de cada top-cross, com a média geral de cada grupo.

As médias da coluna S_4 , que não são acompanhadas de qualquer sinal, não diferem estatisticamente da média geral. Aquelas acompa-

nhadas de um sinal (+) ou (-) indicam que a diferença entre a média individual e a geral é maior que o limite de 5% de probabilidade; dois sinais(++) ou (--) indicam que foi ultrapassado o limite de 5% e, finalmente, 3 sinais correspondem ao limite de 1% de probabilidade.

Nos top-crosses de Marília (tabela 3), podemos indicar a família 739 (S_2) que deu origem a quatro linhagens em S_4 , todas com cruzamento linha x variedade, bastante produtivas, pois podemos considerar o top-cross de número 301 (S_4) como, provavelmente, muito bom, pela seguinte razão: produção total baixa, naturalmente em consequência de um acidente qualquer, apresentando um stand muito incompleto; porém, a produção por espiga e a percentagem de plantas com duas (2) espigas, foram boas. De outro lado, os únicos top-crosses derivados da família 743 (S_2), apresentaram produções inferiores à média geral. Assim, pelo menos nestes dois casos poderíamos supor que um teste da capacidade de combinação das plantas S_1 , que deram as famílias S_2 por autofecundação, teria talvez, permitido eliminar o indivíduo que deu origem à descendência 734 (S_4) e auxiliá-lo na indicação de mais indivíduos que promettessem melhores descendentes.

Também nos cruzamentos linha x variedade de Ipanema, podemos mostrar certos agrupamentos; assim, os 5 top-crosses derivados da família 776 (S_2) apresentam as primeiras espigas muito boas; a produção total, em parte, é de média até muito boa, devido ao fato das segundas espigas não serem muito pesadas e também devido ao fato da tendência de plantas com 2 espigas ser relativamente pequena. Porém, na maioria dos casos, a segregação é bastante pronunciada em gerações mais avançadas de que em S_1 , o que reduziria a eficiência de um teste prematuro.

Inicialmente fizemos uma seleção comparando as médias de cada top-cross com a média geral de cada grupo dos cruzamentos linha x variedade.

Os dados referentes ao Marília constam das tabelas 1, 2 e 3. Por essas tabelas verificamos que três top-crosses se mostram talvez mais produtivos e, cinco outros, muito provavelmente superiores em produções aos demais.

A maioria dos cruzamentos linha x variedade se distingue, ou pela alta percentagem de segundas espigas ou pelo elevado peso das mesmas.

Notamos ainda que cinco top-crosses apresentam de modo geral, porte mais baixo, relativamente a altura da planta e da espiga. Entre estes últimos caracteres existe uma correlação linear positiva, sendo que os coeficientes correspondentes de BRAVAIS, figuram no quadro abaixo:

	<u>Coefficiente de Correlação</u>	
	<u>Marília</u>	<u>Ipanema</u>
Produção x Altura da Planta	+ 0,41	+ 0,42
Produção x Altura da Espiga	+ 0,38	+ 0,41
Altura da Planta x Alt. da Espiga	+ 0,89	+ 0,71

Se compararmos os resultados da seleção, de acordo com os dois critérios, isto é, produção e altura de planta, podemos constatar o seguinte: as plantas de boa produção geralmente apresentam porte alto ou médio, e as de porte baixo possuem menor produção.

Há, evidentemente, uma tendência não muito forte para a correlação negativa entre os dois caracteres mencionados, pois muitas famílias de porte alto apresentam produção média.

Os dados referentes aos top-crosses de Ipanema estão contidos nas tabelas 4,5 e 6.

Notamos pela análise das tabelas acima mencionadas que cinco top-crosses são mais produtivos, e também que cinco outros apresentam menor porte.

De maneira geral, podemos verificar que porte baixo e alta produção são caracteres opostos na seleção, e que os gens responsáveis pelo vigor vegetativo e produção devem ser em grande parte os mesmos.

Posteriormente comparamos os diversos top-crosses com o híbrido duplo do Instituto Agronômico de Campinas, IA-3531.

Os top-crosses de Ipanema apresentaram produção de média individual e geral inferiora do híbrido duplo acima referido, sendo porém, o seu porte mais baixo e, conseqüentemente, com relação a esse caráter, mais vantajoso.

M. P. Mazzuchini

Os top-crosses de Marília são em parte tão produtivos quanto o híbrido de Campinas, sendo alguns superiores. Entretanto, devemos acrescentar que o porte dos top-crosses de Marília é geralmente mais elevado que o do híbrido duplo.

Parte das sementes das melhores linhagens de Marília testadas pelo método de cruzamento linha x variedade foram cedidas este ano ao Dr. Glaucio Pinto Viégas, do Instituto Agrônomo de Campinas.

Recebemos também daquele Instituto algumas linhagens autofecundadas que foram incorporadas à coleção da Secção de Genética.

O aproveitamento do material, no futuro, dependerá do programa de melhoramento. Evidentemente, as linhagens de Ipanema não oferecem muitas vantagens na obtenção de variedades sintéticas, para as quais o Marília é o mais indicado.

De fato, a Secção de Genética, já possui um sintético que se aproxima bastante em produção ao híbrido duplo.

Para um programa de híbridos simples ou duplos, parece-nos mais indicado, usar os dois grupos de linhagens, devido à diversidade Genética do material (13), (22), (23) e (24), pois da combinação de híbrido simples de Marília e Ipanema, podemos esperar um híbrido duplo de boa produção e de menor porte.

É nossa intenção incluir aos nossos futuros trabalhos de melhoramento as linhagens de Cateto, cedidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas.

5.4 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS DE "TOP-CROSS" COM QUARENTÃO

As experiências com os top-crosses desta variedade foram executadas em terreno da Secção de Genética, bastante exgotado, o que prejudicou sobremaneira as plantas, quer quanto a altura quer quanto a produção. Entretanto, em comparação com as linhagens autofecundadas elas se mostraram bastante superiores; mesmo quando comparados com a variedade sintética provisória usada como testemunha, comportaram-se melhor.

Em primeiro lugar, daremos os valores médios para o conjunto dos 27 top-crosses obtidos de duas variedades de Quarentão, denominadas "Estanzuela" e "Klein", de acordo com a sua origem.

M. P. Magalhães

	Média	Erro	Coef. Var.
Produção média em kg por parcela	2,18	0,26	11,9%
Peso médio da 1a. espiga	84	--	---
Peso médio da 2a. espiga	54	--	---
% de plantas de 2 espigas	50%	--	---
Altura da planta	131	15	11,4%
Altura da espiga	42	10	23,8%

Como os coeficientes de variação são razoavelmente pequenos, podemos proceder a análise dos dados individuais dos 27 top-crosses.

5.5 - SEGREGAÇÃO

Os dados constantes das tabelas 7 a 9 foram organizados do mesmo modo que os das tabelas de 1 a 6, apenas com a seguinte diferença: no caso em discussão, não foram feitos os top-crosses só com indivíduos autofecundados da 4a. geração (S4), mas, conforme o caso, já nas gerações S2 ou S3, o que causou pequenas alterações na confecção das tabelas.

Como se pode facilmente verificar, os resultados com esta variedade de milho, são^{se} semelhantes aos casos anteriores, havendo pouca diferença genética entre os indivíduos S0 que originaram as famílias da primeira autofecundação (S1); houve, entretanto, grande segregação para todos os caracteres estudados nos indivíduos das gerações S1 a S3.

Os dados não demonstram de modo conveniente a existência de uma segregação em S4, apesar da amplitude de alguns dos erros fornecer uma indicação neste sentido.

5.6 - SELEÇÃO

Como base de comparação, usaremos unicamente as médias do conjunto dos top-crosses.

Os resultados dessa seleção constam do quadro seguinte:

MP. Maguap/ma

	Prod. Kg por 10m²	Peso médio em gr		% de plan- tas de 2 espigas	Média (cm)	
		1a. Esp.	2a. Esp.		Alt. Planta	Alt. Espiga
QUARENTÃO: Seleção pela produção						
32	2,78+++	97	55	75%	133	49
12	2,66++	88	66	72%	145+++	50+++
6	2,59++	102	58	49%	144+++	49+++
1	2,58+	103	64	49%	141+++	53+++
26	2,57+	102	64	45%	122	45
QUARENTÃO: Seleção pelo porte das plantas						
2	1,88	85	52	49%	144+++	45
13	2,34	70	56	66%	140+++	43--
18	1,63--	82	46	10%	139++	48++
4	2,11	52	52	41%	139++	44
19	2,39	71	71	18%	139++	40

Com respeito à produção, 3 top-crosses com certeza, e mais dois possivelmente, são superiores aos demais. Uma boa parte dêles se distingue também pelo porte mais alto, seja com relação à altura da planta, seja quanto à posição de espiga.

Levando-se em conta o porte das plantas, acrescentaremos ainda cinco top-crosses, apesar da sua produção ser média ou mesmo inferior.

No primeiro caso, da seleção pela produção, observamos o mesmo que já foi constatado para as variedades Marília e Ipanema, isto é, parece coincidir o vigor híbrido máximo para todos os caracteres estudados, tanto dos órgãos vegetativos como dos reprodutivos.

O segundo grupo de dados, seleção pela altura, indica, porém que a correlação entre o vigor híbrido vegetativo e reprodutivo não é muito forte no Quarentão.

Se quisermos fazer ainda uma comparação dos resultados obtidos com os das demais variedades de Cateto, aos quais pertencem

M. P. Mesquita
tanto o Marília como Ipanema, bem como o híbrido duplo de Campinas, devemos lembrar que se trata de tipos bastante diferentes e de utilidade as mais diversas.

O Quarentão é um tipo precoce que era empregado entre nós, apenas em condições muito especiais, como por exemplo, quando as condições adversas impediam o plantio de milho comum em época normal, forçando assim o lavrador a recorrer a um plantio tardio.

Convém, entretanto, frisar que a maior precocidade dêsses tipos duros da bacia do Prate é correlacionada com menor altura de planta e produção, quando comparados com as nossas variedades comuns.

Queremos ainda lembrar que o Quarentão apresenta grãos bem menores que os Catetos comuns e a sua coloração alaranjada é bem mais intensa.

Assim, o Quarentão entre nós, evidentemente, destina-se a usos especiais como alimentação de aves, etc.

No que diz respeito à menor produção por parcela e por planta, queremos também lembrar que no plantio normal, esse defeito é em grande parte compensado por uma plantação mais densa, o que aumenta a produção por área.

RESUMO E CONCLUSÕES

1. Sempre que trabalhamos com milho ou outra planta qualquer, devemos antes de mais nada, conhecer perfeitamente o material que servirá de base aos nossos estudos, assim como as exigências do mercado e da lavoura.

2. Se vamos produzir milho para indústria ou exportação, temos que lançar mãos dos tipos duros alaranjados, conhecidos pela denominação genérica de Catetos. Se, por outro lado, o objeto principal é a alimentação dos animais domésticos, lançaremos mãos do tipo Dente mole.

3. Atualmente, cêrca de dois terços da área paulista cultivada com essa importante gramínea o são com Dente, ao passo que antigamente se emprestava maior importância ao Cateto.

4. Uma vez cientes das exigências do mercado e da lavoura, devemos procurar conhecer a distribuição geográfica do material básico de nossos trabalhos de melhoramento, pois qualquer método fitotécnico inclui, sempre, a necessidade de se procurarem novas fontes de variação, afim de que sejam obtidos novos caracteres agrônômicos desejáveis. Segundo F.G. Brieger os tipos duros alaranjados apresentam a seguinte distribuição geográfica: a) da bacia do Plata até mais ou menos o Rio de Janeiro, b) mais ao norte, isto é, desde a foz do Amazonas até o mar das Caraibas. Entre essas duas áreas de distribuição, o Cateto não é encontrado puro, mas mesclado com milho Dente norte-americano ou indígena.

5. Escolhidos o tipo padrão e a matéria prima, devemos elaborar o plano de melhoramento a ser seguido.

As plantas escolhidas são à seguir submetidas a uma série de autofecundações, cuja finalidade é obter linhagens puras. Como êsse processo de homogenização determina uma perda de vigor e produção, necessário se torná, para o restabelecimento do vigor e produtividade, recorreremos a cruzamentos entre as linhagens autofecundadas. Entretanto, antes de efetuarmos tais cruzamentos, devemos procurar conhecer a produção das linhagens quando combinadas em híbridos.

M.P. Menezes

A previsão do comportamento das linhagens nos futuros híbridos, poderá ser avaliada testando-se as suas capacidades geral e específica de combinação.

6. A avaliação da capacidade geral de combinação é geralmente feita pelo cruzamento linha x variedade, enquanto que, a capacidade específica de combinação é pelo comportamento das melhores linhagens em todos os possíveis híbridos simples com elas obtidos.

7. Duas correntes discutem ainda hoje o momento em que se deve avaliar a capacidade geral de combinação, se no início dos trabalhos de melhoramento, com o auxílio do "early testing" ou mais tardiamente, empregando o "late testing".

Essa questão da prova da capacidade geral de combinação, parece em parte, depender das condições de trabalho e inclinação pessoal do pesquisador.

8. No presente trabalho utilizamos os milhos duros alaranjados denominados Cateto Marília, Ipanema e Quarentão. Os dois primeiros são originários dos municípios que lhes emprestam o nome, enquanto que o último é proveniente do Uruguai. Esses três tipos apresentam diferenças não só quanto a precocidade, altura de planta e espiga, mas também quanto a coloração e tamanho dos grãos.

9. Em nossas experimentações a capacidade geral de combinação foi avaliada pelo método de cruzamento linha x variedade.

Deixamos de abordar os problemas referentes à capacidade específica de combinação e heterosis, pois trataremos dos mesmos em um futuro trabalho.

PARTI EXPERIMENTAL

10. Considerando que os coeficientes de variação em todas os experimentos apresentados, são menores, pelo menos que 20%, e em grande parte menores que 10%, é perfeitamente lícito submeter os dados à uma análise detalhada.

11. Os três grupos de top-crosses das variedades Marília e Ipanema do Cateto comum, e das raças Estanzuela e Klein da variedade Quarentão, mostram uniformemente a existência de uma segregação genética para gens responsáveis pela capacidade de combinação e, em referência à três caracteres, produção por parcela, altura média de planta e altura média de espiga.

12. Somente em alguns casos houve diferenças genéticas dos indivíduos da geração S_0 que sofreram a primeira autofecundação.

13. Há uma segregação bastante pronunciada nos indivíduos autofecundados das gerações S_1 e S_3 .

14. Os dados apresentados não demonstram que a segregação continua ainda na geração S_4 , mas também não mostram de um modo decisivo o contrário.

15. Na seleção entre os "top-crosses", tornou-se evidente que não é possível selecionar para os três caracteres em estudo, independentemente. Há sempre uma correlação linear positiva entre a altura da planta e espiga do material estudado.

A correlação positiva entre altura da planta e altura de espiga, de um lado, e a produção por parcela, de outro, é relativamente pequena, de modo que nem sempre as plantas mais produtivas são ao mesmo tempo aquelas que possuem um maior vigor vegetativo. Todavia, exclui-se praticamente a combinação mais desejada dos nossos Catetos, ou seja, produção alta e porte baixo.

16. A interpretação genética dos resultados relatados sobre o número 15 deve ser a seguinte: a quase totalidade dos gens que controlam a altura da planta nos top-crosses, são idênticos àquêles que determinam a altura da espiga.

17. A seleção dos top-crosses da variedade Marília, tomando como base a média dos top-crosses, demonstrou que cinco cruzamentos linha x variedade são estatisticamente superiores à média geral, com produção entre 7,1 e 7,8 kg por 10 m², indicando, assim, que as respectivas linhagens S_4 possuem uma maior capacidade de combina-

M.P. Meszner

ção, sendo ainda 3, possivelmente melhores.

Comparando os top-crosses com o híbrido duplo de Campinas, com produção de 6,6 kg por 10 m², foi constatado que um número de top-crosses igual o híbrido duplo e pelo menos dois, tomando como base o limite de probabilidade muito rigoroso de 1%, são definitivamente superiores a êle na sua produção, que é de 7,5 a 7,8 kg por 10 m², sendo, porém, de porte um pouco mais alto.

18. Com respeito aos top-crosses da variedade Ipanema, temos 5 com produção superior nos limites da significância estatística, aos demais. Em comparação com o híbrido duplo de Campinas, todos são inferiores em produção, porém, se destacam pelo seu porte menor.

19. Do que foi exposto em 17 e 18, pode-se estabelecer como técnica para a obtenção de híbridos simples e duplos o cruzamento, tanto de linhagens ou de híbridos simples, das duas variedades Marília e Ipanema bem como de linhagens destas com as melhores linhagens que entram na composição do híbrido duplo de Campinas.

20. A análise dos top-crosses do Quarentão, deu como resultado que cinco são superiores aos demais na sua produção, que é entre 2,6 e 2,8 kg por 10 m², e de modo geral, no seu porte. À respeito desta variedade foi lembrado que se trata de um tipo especial, de precocidade muito pronunciada, e que não pode ser comparado de qualquer forma com o Cateto comum.

Nota:- Os dados apresentados referentes à produção, representam o peso das espigas colhidas e despalhadas, depois de normalmente secas, por parcelas de 10 m². Assim, pode-se obter a produção por Ha, multiplicando-se aquela área pelo fator 1.000, ou 2.500 aproximadamente (alqueire paulista).

AGRADECIMENTOS

M.P. Mesquita

O material básico deste nosso trabalho proveio da coleção de milho comercial da Secção de Genética, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Todos os trabalhos de laboratório e parte dos de campo foram levados a efeito na mesma Secção. Por êsses motivos e por outras facilidades postas à nossa disposição, bem como pela orientação dada no decorrer dos trabalhos e na preparação do manuscrito, queremos aqui deixar consignados nossos sinceros agradecimentos ao Prof. F.G.Brieger, Chefe da referida Secção.

Parte dos trabalhos experimentais foram executados em terrenos da Fazenda São Pedro, da Usina Monte Alegre, gentilmente cedidos pelo Sr. Lino Morganti, à quem consignamos também nossos agradecimentos.

Queremos ainda agradecer ao eng^o. agr^o. Eno Cardoso Miranda, que nos proporcionou inúmeras facilidades no decorrer de nossas experiências naquela fazenda.

Ao docente livre Dr. José Theophilo do Amaral Gurgel, pelas valiosas sugestões e críticas apresentadas na elaboração do manuscrito, queremos também tornar público o nosso agradecimento.

Ao docente livre Dr. Zilkar Cavalcante Maranhão, nosso particular amigo que muito nos auxiliou na preparação das tabélas, bem como desenhando o mapa que ilustra o presente trabalho, o nosso muito obrigado.

Queremos, ainda, consignar nossos agradecimentos ao Prof. Silvio de Aguiar Souza, pela revisão gramatical do manuscrito, da primeira parte deste trabalho.

Como auxiliares diretos estiveram à nossa disposição no decorrer da preparação deste trabalho os Srs. Antonio Gosser, fiscal de campo;

```

* * * * *
  * * * * *
    * * * * *
      * * * * *
        * * * * *
          * * * * *
            * * * * *
              * * *
                * *

```


BIBLIOGRAFIA

- Brieger, F.G. (31) - Limites unilaterais e bilaterais na análise estatística.
Sep.Rev.Bragantia 6:479-545, 6 figs. 1946.
- _____ (1) - Origem e centros de domesticação do milho.II.Centros de domesticação. Melhoramento.
Sep.Rev.Ciência e Cultura, vol.I, nº 4, p.190-201.1949
- _____ (2) - A distribuição do milho indígena e comercial.
La Primera Asamblea Latinoamericana de Fitogenetistas
Folleto Miscellanea nº 3, novembro.
Secretaria de Agricultura y Ganaderia. Mexico. 1950. 1
- Davis, R.L. (15)⁺ - Report of the plant breeder.
Puerto Rico. Agric. Exp. Sta. 1927.
- _____ (25)⁺ - Maize crossing values in second generation lines.
Jour. Agric. Res., vol. 48. 1934.
- Eckhardt, Robert C. & Bryan, A.A. (24) - Effect of the method of combining the four inbred lines of a double cross of maize upon the yield and variability of the resulting hybrid
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 32. 1940.
- Hayes, H.K. (7)⁺ - Present-day problems of corn breeding.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 18. 1926.
- _____ & Immer, F.R. (9) - Metodos Fitotécnicos. Procedimientos Científicos para mejorar las Plantas Cultivadas.
(Traduzido do inglês por Antonio E.Marino).
Buenos Aires. 1943.
- _____ & Johnson, I.J. (13) - The breeding of improved lines of corn.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 31. 1939.
- _____, Rinke, E.H. & Tsiang, Y.S. (20) - Experimental study of convergent improvement and backcrossing in corn.
Technical Bulletin 172. Univ.Minn.Agric.Exp.Sta.1946.
- Jenkins, M.T. (12)⁺ - Correlation studies with inbred and crossbred strains of maize.
Jour. Agric. Res., vol. 39. 1929.
- _____ (26)⁺ - The effect of inbreeding and of selection within inbred lines of maize upon the hybrids made after successive generations of selfing.
Iowa State Col. Jour. Sci., vol. 9. 1935
- _____ (30) - The segregation of genes affecting yield of grain in maize.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 32. 1940.
- _____, & Brunson, A.M. (17) - Methods of testing inbred lines of Golden Bantam sweet corn.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 24. 1932
- Johnson, I.J., & Hayes, H.K. (18) - The combining ability of inbred lines of Golden Bantam sweet corn.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 28. 1936.
- _____ (23) - The value in hybrid combinations of inbred lines of corn selected from single crosses by the pedigree method of breeding.
Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 32. 1940.

M.F. Mezzacappa
 Jones, D.F. (14)⁺ - The productiveness of single and double first generation corn hybrids.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 14. 1922.

_____ & Singleton, W.R. (21)⁺ - The improvement of naturally cross-pollinated plants by selection in self-fertilized lines. II. The testing and utilization of inbred strains of corn.
 Conn. Agric. Exp. Sta. 1935.

Jorgenson, L. & Brewbaker, H.E. (11)⁺ - A comparison of selfed lines of corn and first generation crosses between them.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 19. 1927.

Kiesselbach, T.A. (4) - Corn Investigations.
 Res. Bull. Neb. Agric. Exp. Sta., nº 20. 1922.

Kruiff, Paul de (3) - Os Vencedores da Fome (A história novelesca e heroica dos homens que afastaram para sempre o espectro da fome). Tradução de Lino Vallandro. Edição da Livraria do Globo, Porto Alegre. 1944.

Lindstron, E.W. (16)⁺ - Prepotency of inbred sires on commercial varieties of maize.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 23. 1931.

Nilsson-Leissner, G. (10)⁺ - Relation of selfed strains of corn to F₁ crosses between them.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 19. 1927.

Richey, F.D. (5)⁺ - Effects of selection on the yield of a cross between varieties of corn.
 Bull. U.S. Dept. Agric., nº 1209. 1924.

_____ & Mayer, L.S. (6)⁺ - The productiveness of successive generations of self-fertilized lines of corn and crosses between them.
 Bull. U.S. Dept. Agric., nº 1354. 1925.

Sprague, G.F. (27) - An estimation of the number of top-crossed plants required for adequate representation of a corn variety.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 31. 1939

_____ (8) - The experimental basis for hybrid maize.
 Botanical Review, pg. 101-120. 1946.

_____ (29) - Early testing of inbred lines of corn.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 38. 1946.

_____ & Bryan, A.A. (28) - The segregation of genes affecting yield prepotency, lodging, and disease resistance in F₃ e F₄ lines of corn.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 33. 1941.

_____ & Tatum, L.A. (19) - General v. specific combining ability in single crosses of corn.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 34. 1942.

Wu, Shao-Kwei (22) - The relationship between the origin of selfed lines of corn and their value in hybrid combination.
 Jour. Amer. Soc. Agron., vol. 31. 1939.

				1161	277,7	308	277,7--	16,94	0,96
			sig.			289	299,0+++	14,46	0,82
				1145	267,0		ins.		
						288	305,0+++	15,03	0,85
		734	270,3		sig.				
				1147	277,0	290	277,0--	19,49	1,10
				1166	267,0	314	267,0---	23,94	1,35
3-A	272,9	745	273,2		duv.				
				1164	279,3	311	279,3-	20,66	1,16
			duv.						
				1159	267,0	304	267,0---	18,22	1,03
					ins.				
		742	280,0	1157	280,3	302	280,3	15,43	0,87
					sig.				
				1158	292,7	303	292,7+++	19,29	1,09
			sig.						
				1142	280,0	286	280,0	16,61	0,94
					ins.				
						283	275,7---	18,87	1,06
							sig.		
				1140	284,0	285	287,7	16,94	0,96
							ins.		
						284	288,7-	16,13	0,91
		733	284,6		ins.				
2-A	286,2					282	285,7	15,46	0,87
				1139	286,5		ins.		
						281	287,3	17,61	0,99
					ins.				
			sig.	1143	287,3	287	287,3	15,52	0,88
						299	278,3---	13,15	0,74
				1153	283,0		duv.		
		739	291,5			298	287,7	16,13	0,91
					sig.				
						301	296,9+++	---	---
				1154	300,1		ins.		
			ins.			300	309,3+++	10,82	0,61
				1148	284,3	291	284,3	18,87	1,06
					sig.				
						294	283,0	19,34	1,09
							sig.		
		735	292,6	1150	292,6	295	295,7+++	20,57	1,16
							ins.		
						296	298,0+++	17,69	0,99
					ins.				
						293	294,3+++	19,42	1,10
				1149	296,7		ins.		
						292	299,0+++	19,90	1,12

M.P. Mazzuca

MARILIA - Altura da Espiga

Tabela 2

S1		S2		S3		S4		G	V
Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média		
3-A	167,4	743	164,8	1160	164,0	306	155,0--- sig.	15,72	0,92
				ins.		305	173,0	15,56	0,91
				1162	165,3	309	163,0-- ins.	16,43	0,96
				ins.		310	167,3--	18,55	1,09
				1161	165,7	308	165,7--	15,46	0,90
				ins.		314	164,0--	23,73	1,39
				1166	164,0	ins.			
				1164	173,7	311	173,7	20,25	1,19
				ins.					
				1159	162,0	304	162,0--	16,06	0,94
				sig.	sig.				
				742	174,2	1157	177,0	14,42	0,84
				ins.					
				1158	183,7	303	183,7	15,43	0,90
				sig.					
2-A	188,2	739	184,7	1153	175,8	299	172,7- ins.	13,82	0,81
				ins.		298	179,3	12,85	0,75
				sig.					
				1154	193,7	300	193,7++ ins.	22,36	1,33
				ins.		301	193,8++	---	---
				1142	184,0	286	184,0	14,77	0,86
				ins.					
				1139	184,3	282	183,3 ins.	17,69	1,04
				ins.		281	185,3	18,89	1,11
				1140	185,0	283	179,7 ins.	17,52	1,03
				ins.		284	185,0 ins.	16,97	0,99
				1143	191,3	285	190,3+ ins.	18,08	1,06
				ins.		287	191,3+	18,71	1,09
				duv.		290	173,0	19,31	1,13
				ins.		288	206,0+++ duv.	15,46	0,90
				1145	206,7	289	195,3++	17,75	1,04
				734	191,4	sig.			
				1148	179,7	291	179,7	14,49	0,85
				sig.		295	187,0 ins.	9,15	0,54

3-A	167,4	745	168,8	1166	164,0	314	164,0--	23,73	1,39
				ins.					
				1164	173,7	311	173,7	20,25	1,19
				ins.					
				1159	162,0	304	162,0--	16,06	0,94
				sig.					
				742	174,2	1157	177,0	14,42	0,84
				ins.					
				1158	183,7	303	183,7	15,43	0,90
				sig.					
2-A	188,2	739	184,7			299	172,7-	13,82	0,81
						ins.			
				1153	175,8	298	179,3	12,85	0,75
				sig.					
						300	193,7++	22,36	1,33
				1154	193,7	ins.			
						301	193,8++	---	---
				ins.					
				1142	184,0	286	184,0	14,77	0,86
				ing.					
		733	185,6			282	183,3	17,69	1,04
						ins.			
				1139	184,3	281	185,3	18,89	1,11
				ins.					
						283	179,7	17,52	1,03
						ins.			
				1140	185,0	284	185,0	16,97	0,99
						ins.			
						285	190,3+	18,08	1,06
				ins.					
		734	191,4	1143	191,3	287	191,3+	18,71	1,09
				duv.					
						1147	173,0	19,31	1,13
				ins.					
						288	206,0+++	15,46	0,90
				1145	206,7	duv.			
						289	195,3++	17,75	1,04
				sig.					
				1148	179,7	291	179,7	14,49	0,85
				sig.					
		735	191,9			295	187,0	9,15	0,54
						ins.			
				1150	189,1	296	187,7	20,61	1,21
						ins.			
						294	192,7++	17,41	1,02
				sig.					
						293	202,0+++	20,95	1,23
						ins.			
				1149	20,27	292	202,3+++	17,29	1,01

M. P. Mazzanti

MARÍLIA - Produção

Tabela 3-a

S1		S2		S3		S4		Peso médio gr		%		
Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	1º Esp.	2º Esp.	Plantas de 2 espigas		
3-A	6,23	742	6,90	1158	7,54	303	7,54+++	154	134+	93%		
					ins.							
				1157	7,19	302	7,19++	153	133	90%		
			sig.									
		1159	5,97	304	5,97-	130---	113	92%				
		745	6,61	sig.		1164	6,70	311	6,70	142	126	92%
					ins.							
				1166	6,53	314	6,53	134-	128	100%		
		743	5,67	sig.				310	5,94-	135	115	81%
						1162	5,89		ins.			
	ins.			309	5,85-	128---	109-	92%				
		1161	5,62	308	5,62--	132-	102---	83%				
			ins.									
				306	5,88-	131-	108-	96%				
		1160	5,48		sig.							
				305	5,08---	130---	106---	95%				

M.P. Mezzacappa

IPANEMA - Altura da Planta

Tabela 4

S1		S2		S3		S4		G	V
Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média		
13-A	245,0 ins.	768	245,0	1186	245,0	334	245,0	24,04	1,30
				1196	228,3 sig.	346	228,3	19,49	1,05
						348	242,7- ins.	16,79	0,91
		773	241,8	1197	245,8 ins.	349	249,0	21,54	1,16
				1195	247,3 sig.	345	247,3	19,82	1,07
				1194	234,7 sig.	343	234,7	22,56	1,22
				1187	249,7 ins.	335	249,7	19,90	1,07
				1189	255,3 ins.	336	255,3	16,76	0,90
14-A	250,9	772	254,1			340	255,7 ins.	17,15	0,93
				1190	257,0 ins.	339	258,3+	19,67	1,06
						341	262,7+++ ins.	18,19	0,98
				1193	262,7 ins.	342	262,7+++	17,21	0,93
				1201	247,3 ins.	355	247,0 ins.	18,79	1,01
						356	247,7	15,23	0,82
		744	254,3	1199	253,0 sig.	352	253,0	16,64	0,90
15-A	252,1 ins.			1198	269,3	350	269,3+++	17,80	0,96
						360	245,7 ins.	21,45	1,16
				1204	246,7 ins.	361	247,7	19,77	1,07
						358	248,3 ins.	20,86	1,13
				1203	252,5 ins.	359	256,7	15,84	0,86
				1205	262,3	362	262,3+++	18,87	1,02

M.P. Meszacaña

AGRICULTURA

IPANEMA - Altura da Espiga
Tabela 5

S1		S2		S3		S4			
Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média		
14-A	148,0	774	145,4	1201	140,8	356	140,3--	14,49	0,86
							ins.		
						355	141,3-	19,42	1,15
					ins.				
				1199	143,7	352	143,7	16,49	0,98
					duv.				
		773	146,3	1198	156,3	350	156,3+	16,09	0,95
					ins.				
				1196	135,0	346	135,0---	17,78	1,06
					duv.				
				1195	143,0	345	143,0	18,60	1,10
					duv.				
		772	150,5	1197	153,5	348	151,0	13,49	0,80
							ins.		
						349	156,0+	20,27	1,20
					ins.				
				1194	128,3	343	128,3---	21,68	1,29
					sig.				
				1187	149,0	335	149,0	13,75	0,82
					ins.				
		772	150,5	1193	152,3	342	151,3	15,03	0,89
							ins.		
						341	153,3	17,69	1,05
					ins.				
				1190	156,7	340	156,7++	14,46	0,86
							ins.		
						339	156,7++	17,09	1,01
					ins.				
				1189	158,0	336	158,0++	16,28	0,97
					ins.				
15-A	149,1	776	149,1	1204	140,5	360	139,3--	20,49	1,22
							ins.		
						361	142,3	15,91	0,94
					duv.				
				1203	152,3	359	148,7	15,68	0,93
							ins.		
13-A	154,7	768	154,7			358	156,0+	22,98	1,36
					ins.				
				1205	159,0	362	159,0+++	16,67	0,99
				1186	154,7	334	154,7+	20,47	1,21

M. P. Magalhães

IPANEMA - Produção
Tabela 6

S1		S2		S3		S4		Peso médio gr		%
Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	1ª Exp.	2ª Exp.	Plantas de 2 espigas
15-A	5,21	776	5,21	1203	5,64	358	5,84+++ duv.	134+	106	85%
					ins.	359	5,44+	141+++	95	80%
				1205	5,43	362	5,43+	143+++	106	83%
					sig.	360	5,11 ins.	143+++	90-	68%
				1204	5,00	361	4,89	141+++	94	67%
13-A	5,03	768	5,03		ins.					
				1186	5,03	334	5,03	120	107	73%
						355	5,39+ duv.	128	110	75%
				1201	5,79	356	5,72+++	126	105	81%
					duv.					
				774	5,16	350	5,40+	126	108	82%
					sig.					
				1199	3,67	352	3,67---	112-	84---	74%
					ins.					
				1193	5,63	341	5,75+++ ins.	126	118++	80%
14-A	4,81	772	5,10		ins.	347	5,51++	129	121+++	76%
				1188	5,58	336	5,58++	111-	106	98%
					ins.					
				1187	5,47	335	5,47+	118	94	96%
					sig.					
						340	4,96 sig.	104	101	90%
				1190	4,58	339	4,20---	103---	93	89%
					duv.					
				1194	4,23	343	4,26---	120	90-	68%
					sig.					
				1195	5,04	345	5,04	112-	94	90%
					ins.					
				773	4,63	349	5,41+ sig.	120	111+	92%
				1197	5,00	348	4,59--	108--	92	86%
					sig.					
				1196	4,28	346	4,28---	105--	85--	85%

M.P. Mezzacappa

QUARENTÃO - Altura da Planta
Tabela 7

Quarentão Estanzuela										
So	S1		S2		S3		S4		G	V
	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média		
Cruz.	786	121,0	24	118,0---	---	----	---	----	13,4	0,91
				ins.						
sig.			23	124,0	---	----	---	----	15,2	1,03
					22	124,0	---	----	13,0	0,88
						ins.				
					20	129,0	---	----	12,4	0,84
						ins.				
Cruz.	512	132,0	784	129,0	21	134,0	---	----	15,1	1,03
					17	124,0--	---	----	17,5	1,19
						duv.				
					16	133,0	---	----	19,7	1,34
						ins.				
					19	139,0++	---	----	12,0	0,81
						ins.				
					18	139,0++	---	----	14,0	0,95
ins.					14	129,0	---	----	13,9	0,94
						duv.				
			782	135,0	13	140,0+++	---	----	15,0	1,02
					10	133,0	---	----	15,3	1,04
						ins.				
Cruz.	508	134,0	780	134,0	9	135,0	---	----	11,8	0,80
		ins.			11	123,0---	---	----	20,5	1,39
						sig.				
duv.	510	134,0	781	134,0	12	145,0+++	---	----	15,2	0,99
Var.	81	140,0	502	139,0	772	139,0	5	135,0	14,1	0,96
								duv.		

[illegible]

QUARENTÃO - Altura da Espiga

Tabela 8

Quarentão Estanzuela											
So	S1		S2		S3		S4		G	V	
	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média	Nº	Média			
Cruz.	786	37,0	24	36,0--	---	----	---	----	11,09	1,02	
				ins.	---	----	---	----			
			23	38,0-	---	----	---	----	10,15	1,00	
				ins.	---	----	---	----			
Cruz.	512	40,0	784	38,0	20	36,0--	---	----	7,67	0,75	
						ins.	---	----			
					22	38,0-	---	----	9,70	0,95	
						ins.	---	----			
				ins.	21	41,0	---	----	8,98	0,88	
						ins.	---	----			
					17	34,0--	---	----	10,63	1,04	
						ins.	---	----			
			783	41,0	18	40,0	---	----	10,10	0,99	
						ins.	---	----			
					19	44,0	---	----	7,56	0,74	
						ins.	---	----			
	ins.	16	46,0	---	----	12,92	1,27				
			ins.	---	----						
		14	38,0-	---	----	10,25	1,00				
			ins.	---	----						
ins.			782	42,0	13	45,0	---	----	9,28	0,91	
						ins.	---	----			
Cruz.	508	44,0	780	41,0	10	40,0	---	----	12,04	1,18	
						ins.	---	----			
					9	42,0	---	----	7,40	0,72	
						ins.	---	----			
ins.			781	47,0	11	44,0	---	----	13,27	1,30	
						ins.	---	----			
ins.					12	50,0+++	---	----	11,92	1,17	
						ins.	---	----			
Var.	81	46,0						5	37,0--	7,84	0,77
									sig.		
								6	49,0+++	7,87	0,77
									ins.		
			501	48,0	771	48,0	2	43,00--	8,94	0,88	
								sig.			
							4	48,0++	13,12	1,29	
								sig.			
							1	53,0+++	12,57	1,23	
								ins.			
Quarentão Klein											
	523	41,0	785	38,0	37	38,0	30	38,0	7,84	0,77	
				ins.							
			784	43,0	34	43,0	29	43,0	11,87	1,16	
		ins.									

Cruz.	512	40,0		ins.						
					17	34,0--	---	----	10,63	1,04
						ins.				
			783	41,0	18	40,0	---	----	10,10	0,99
						ins.				
					19	44,0	---	----	7,56	0,74
						ins.				
					16	46,0	---	----	12,92	1,27
				ins.						
			782	42,0	14	38,0-	---	----	10,25	1,00
						ins.				
					13	45,0	---	----	9,28	0,91
ins.										
	508	44,0	780	41,0	10	40,0	---	----	12,04	1,18
						ins.				
					9	42,0	---	----	7,40	0,72
Cruz.				ins.						
					11	44,0	---	----	13,27	1,30
	510	44,0	781	47,0		ins.				
					12	50,0+++	---	----	11,92	1,17
ins.										
			502	43,0	772	43,0	5	37,0--	7,84	0,77
								sig.		
							6	49,0+++	7,87	0,77
Var.	81	46,0		ins.						
							2	43,00--	8,94	0,88
								sig.		
			501	48,0	771	48,0	4	48,0++	13,12	1,29
								sig.		
							1	53,0+++	12,57	1,23

Quarentão Klein

			785	38,0	37	38,0	30	38,0	7,84	0,77
	523	41,0		ins.						
			784	43,0	34	43,0	29	43,0	11,87	1,16
		ins.								
					26	45,0	26	45,0	10,34	1,01
	522	46,0	782	46,0				ins.		
					27	46,0	27	46,0	12,21	1,20
ins.										
			38	39,0	31	39,0	---	----	9,53	0,93
				ins.						
Cruz.		45,0	29	47,0	28	47,0	---	----	9,59	0,93
				ins.						
			39	49,0	32	49,0	---	----	10,10	0,99

M.P. Mezzacappa

QUARENTÃO - Produção
Tabela 9

Quarentão Estanzuela											
So	S1		S2		S3		S4		Peso médio gr		Plantas de 2 espigas
	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	Nº	Prod. Kg	1º Esp.	2º Esp.	
Cruz.	786	1,90	24	1,77- ins.					71	37	35%
			23	2,02					65	48	34%
Cruz.	512	2,11	783	1,95 ins.	18	1,63- ins.			82	46	10%
					17	1,78- ins.			69	36	49%
					16	2,01 ins.			95	65	40%
					19	2,39 ins.			71	58	18%
					20	2,01 ins.			71	38	30%
			784	2,19 ins.	21	2,21			67	50	88%
					22	2,36			76	53	72%
					14	2,29 ins.			120	81	61%
					782	2,31 ins.					
					13	2,34			70	56	66%
Var.	81	2,26	501	2,19 ins.	771	2,19 ins.	2	1,88 ins.	85	52	49%
							4	2,11 ins.	52	78	41%
							1	2,58+	103	64	49%
Cruz.	508	2,29 ins.	502	2,37 ins.	772	2,37 ins.	5	2,15 ins.	89	40	44%
							6	2,59+	102	58	49%
			780	2,02 ins.			10	1,94 ins.	79	45	35%
							9	2,11	100	31	37%
							11	2,46 ins.	76	57	65%
Cruz.	510	2,29 ins.	781	2,56 ins.			12	2,66++	88	66	72%
Quarentão Klein											
Var.	523	2,31 ins.	784	2,20 ins.	34		30		91	44	58%
			785	2,20	37		29		77	45	78%
					27	2,26	27		85	60	50%

Cruz.	512	2,11	784	2,19	ins.	19	2,39	ins.	71	58	18%	
					ins.	20	2,01	ins.	71	38	30%	
					ins.	21	2,21	ins.	67	50	88%	
					ins.	22	2,36	ins.	76	53	72%	
					ins.	14	2,29	ins.	120	81	61%	
					ins.	13	2,34	ins.	70	56	66%	
1519												
Var.	81	2,26	501	2,19	771	2,19	2	1,88	85	52	49%	
							ins.	4	2,11	52	78	41%
							ins.	1	2,58+	103	64	49%
Cruz.	508	2,29	780	2,02	772	2,37	5	2,15	89	40	44%	
							ins.	6	2,59++	102	58	49%
							ins.	10	1,94	79	45	35%
							ins.	9	2,11	100	31	37%
							ins.	11	2,46	76	57	65%
							ins.	1	2,66++	88	66	72%
Quarentão Klein												
Var.	523	2,31	784	2,20	785	2,20	34	30	91	44	58%	
							ins.	37	29	77	45	78%
							ins.	27	2,26	27	85	60
ins.	522	2,31	782	2,41	26	2,57	26	102	64	45%		
							ins.	28	2,32	28	96	59
Cruz.	2,51	31	2,42	31	32	2,78	31	83	60	62%		
							ins.	32	97	55	75%	

M.P. Magalhães

RESULTADOS DA SELEÇÃO

Tabela 10

Nº	Prod. Kg por 10m²	Peso médio em gr		% de plan- tas de 2 espigas	Média(cm)	
		1a.Esp.	2a. Esp.		Alt. Planta	Alt. Espiga
<u>MARÍLIA: Seleção pela produção</u>						
300	7,83+++	156	154+++	72%	309+++	194++
303	7,54+++	154	134+	93%	293+++	184
287	7,26++	160	136+	92%	287	191
302	7,19++	153	133	90%	280	177
298	7,12++	166++	133	81%	288	179
299	7,05+	157	140++	94%	278	173
289	7,04+	145	136+	92%	299+++	195++
285	6,90+	156	124	88%	288	190+
<u>MARÍLIA: Seleção pelo porte das plantas</u>						
306	5,88	131	108	96%	258	155
304	5,97	130	113	92%	267	162
309	5,85	128	109	92%	267	163
314	6,53	134	128	100%	267	164
310	5,94	135	115	81%	269	167
290	5,73	144	112	80%	277	173
308	5,62	132	102	83%	278	166
299	7,05+	157	140++	94%	278	173
283	5,91	154	116	70%	278	180
<u>IPANEMA: Seleção pela produção</u>						
358	5,84+++	134	106	85%	248	156+
341	5,75+++	126	118++	80%	263+++	153
356	5,72+++	126	105	81%	248	140
336	5,58++	111	106	98%	255	158++
342	5,51++	129	121+++	76%	263++	151
<u>IPANEMA: Seleção pelo porte das plantas</u>						
346	4,28	105	85	85%	228	135
343	4,26	120	90	68%	235	128
348	4,59	108	92	86%	243	151
360	5,11	143+++	94	68%	246	139
356	5,72+++	126	105	81%	248	140