

JOÃO RUBENS ZINSLY

Engenheiro Agrônomo

Instrutor junto à Cadeira nº 19
(Citologia e Genética) da Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", com exercício no Instituto de Genética

ESTUDO SOBRE SELEÇÃO MASSAL EM
MILHO (Zea mays L.)

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Uni-
versidade de São Paulo, para obtenção
do grau de "Magister Scientiae".

Piracicaba - São Paulo

1968

A minha espôsa e

a meus filhos.

Agradecimentos

Desejamos expressar nossos agradecimentos a todos aquêles que contribuíram para a realização dêste trabalho, especialmente às seguintes pessoas e Instituição:

nosso conselheiro Prof. E. Paterniani pelo incentivo que nos proporcionou, pela ajuda inestimável na solução de alguns de nossos problemas, além de contribuir com a sugestão do trabalho. Pelo desvêlo na revisão do texto desta tese;

Prof. F.G. Brieger e Prof. A. Blumenschein pelo incentivo e facilidades concedidas;

Prof. J.T.A. Gurgel e Prof. R. Vencovsky pelas sugestões e críticas construtivas;

Sr. Walter Pedro Pompermayer pelo auxílio na coleta dos dados;

Srs. Oswaldo Peres e Ayrton Rasera pelas análises estatísticas, Sr. Walter B. Bortolazzo pelos desenhos utilizados nesta tese;

Srta. M.L. D'Abronzo pelo trabalho de datilografia e Sr. José Broglio pelo trabalho de impressão;

Fundação Rockefeller por auxílios aos projetos de pesquisa com milho na Cadeira de Genética.

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Seleção massal praticada pelos povos primitivos e antigos agricultores	3
2.2. Seleção massal feita pelos antigos melhoristas e agricultores, procurando aumentar a produtividade ..	3
2.3. Recentes estudos sobre seleção massal em milho	4
3. MATERIAL	8
4. MÉTODO	9
4.1. Seleção massal	9
4.1.1. Obtenção do I ciclo	9
4.1.2. Obtenção do II ciclo	10
4.2. Ensaio de produção	10
4.2.1. Ano Agrícola de 1964/65	10
4.2.2. Ano Agrícola de 1965/66	12
5. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO	14
5.1. Ensaio de Produção	15
5.2. Análise conjunta dos Experimentos de 1964/65 e 1965/66	16
6. DISCUSSÃO GERAL	20
7. RESUMO E CONCLUSÕES	25
8. LITERATURA CITADA	28
9. TABELAS	31
10. FIGURA	57
11. APÊNDICE	58

1. INTRODUÇÃO

É ponto pacífico entre os melhoristas que o milho sempre esteve sujeito a uma certa seleção massal. Isso porque, sendo suas espigas colhidas separadamente, aquelas consideradas de características desejáveis, de vem ter sido, em geral, reservadas para o plantio. Também é relatado na literatura que a seleção massal como foi praticada no início deste século por vários melhoristas, nas Estações Experimentais, não conseguiu aumentar a pro dutividade do milho, nas variedades em que esse método foi praticado (RICHEY, 1922).

O método do milho híbrido duplo, proposto por JONES (1918), mo nopolizou os esforços da maioria dos melhoristas que a partir de então foram concentrados nesse campo. Conseqüentemente, foi abandonado o método de sele ção massal, juntamente com o método conhecido por espiga por fileira, que também não se mostrou eficaz para aumentar a produtividade do grão.

Os esforços conjugados dos melhoristas conduziram à obtenção de híbridos muito produtivos. Entretanto, trabalhos subseqüentes não chegaram a produzir híbridos muito superiores aos primeiros obtidos. Procurando obter genótipos superiores, alguns trabalhos foram conduzidos para o melhora mento de populações.

Novos métodos foram sugeridos com a finalidade de se obter variedades com alta freqüência de genes favoráveis à produção. Essas populações melhoradas, podem ser utilizadas como uma variedade sintética, em plantios comerciais, ou como fonte de material para obtenção de novas linhagens. Populações com maior freqüência de genes favoráveis à produção, tendem a dar híbridos também mais produtivos.

Esquemas de melhoramento de populações conhecidos por seleção recorrente (LONNQUIST, 1961), embora tenham se mostrado eficientes, apresentam alguns inconvenientes, tais como: ser demorado (cada ciclo leva de 4 a 5 anos); muito trabalhoso (envolve um grande número de polinizações manuais, necessita de plantio de lotes isolados de despendoamento, ensaios de produção, etc.). Além disso, no período de um ciclo, o material é selecionado com base em apenas um ano, diminuindo assim grandemente a eficiência da sele ção.

A seleção massal, embora não apresente esses inconvenientes, só recentemente vem sendo utilizada em algumas Estações Experimentais, isso por que novas técnicas foram introduzidas ao método por LONNQUIST (1960), visando principalmente o controle da heterogeneidade do solo. O método da sele-

ção massal com as devidas melhorias introduzidas na técnica tem sido denominado "seleção massal estratificada".

A finalidade do presente trabalho, é avaliar a eficiência desse novo método de seleção. O método em questão foi conduzido em quatro populações do Banco de Germoplasma do Instituto de Genética, provenientes de diferentes regiões e com distintos germoplasmas, representando esse material quatro raças de milho bem caracterizadas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Embora seja ampla a bibliografia sôbre o milho, a parte referente à seleção massal oferece um grande contraste, pois faltam quase que por completo informações comparativas sôbre a eficiência da mesma. Nesta revisão serão abordadas três fases distintas da seleção massal.

2.1. Seleção massal praticada pelos povos primitivos e antigos agricultores.

KEMPTON (1936) e WEATHERWAX (1942, 1954) são concordes em afirmar que os índios praticaram seleção "consciente e eficiente" no milho. WEATHERWAX (1954), cita o fato dos índios escolherem plantas com duas espigas, sendo uma plantada e a outra oferecida aos deuses, acreditando êles que com êsse procedimento a produção seria aumentada.

ANDERSON (1947), encontrou entre os índios da Guatemala, que não sofreram influência do homem branco, rígida seleção para tipos de sementes. Cita também o fato de ter encontrado campos de milho completamente uniformes.

BRIEGER (1949) e BRIEGER et al (1958), ao se referirem às raças de milho indígenas, tecem considerações sôbre a alta capacidade que tinham os índios de selecionar as plantas, tanto para aumento da produtividade como para fins estéticos.

WELLHAUSEN et al (1957), baseados em dados arqueológicos dispo níveis e em raças de milho existentes, concluem que há pouca evidência de que os índios pudessem ter sido melhoristas conscientes de plantas, no sentido de visualizar novos tipos e selecionar para um fim determinado. Mais recentemente, WELLHAUSEN (1966) concorda que os povos indígenas praticaram seleção consciente no milho.

PATERNIANI (1966), relata que existe no continente americano cêrca de 250 raças de milho, diferindo uma das outras nos mais variados caracteres, tanto da planta como do grão. Isso vem mostrar a grande reserva gênica disponível, bem como o que foi possível obter pela seleção.

2.2. Seleção massal feita pelos antigos melhoristas e agricultores, procurando aumentar a produtividade.

WILLIAMS e WELTON (1915), apresentaram dados de oito ciclos de seleção massal para comprimento da espiga do milho. Observando os dados, no

ta-se que a seleção não foi eficiente para modificar êsse caráter e que a mesma não teve influência no aumento do rendimento do grão.

RICHEY (1922), fez uma revisão dos dados apresentados por vários pesquisadores que trabalharam com milho, dados êsses referentes até a segunda década dêste século. Conclui o autor que há ampla evidência de que a seleção massal e o método "espiga por fileira" - considerado êste como uma modificação do primeiro - foram eficientes para adaptação de variedades a diferentes locais e para modificar caracteres pouco influenciados pelo ambiente. Referindo-se à produção de sementes, cita que é geralmente aceito que um melhoramento da produção pode ser conseguido por meio de seleção massal.

JENKINS (1936), diz que há indicação segura de que a seleção massal foi eficiente para adaptação de novas variedades e que os primeiros melhoristas foram hábeis em modificar a forma da planta e da espiga, ajustando-as de acôrdo com sua vontade. A história da variedade Reid Yellow Dent, pode ser citada como um exemplo típico para reconhecer a seleção massal no desenvolvimento da variedade atual. Robert Reid foi do sul de Ohio para o centro de Illinois em 1846, levando consigo sementes da variedade Gordon Hopkins. Essa variedade foi plantada e como houve falhas na germinação, o replante foi feito com a variedade conhecida pelo nome de Little Yellow, tendo havido cruzamento entre as mesmas. Partindo dessas sementes James Reid e posteriormente seu filho Robert Reid, por meio de cuidadosa seleção massal, chegaram à variedade conhecida atualmente por Reid Yellow Dent.

SPRAGUE (1955), fazendo uma revisão dos métodos de melhoramento em populações de milho, cita o fato da seleção massal estar ligada à colheita. Essa seleção como foi praticada não evoluiu muito além dêsse estado, mas devido à grande variação existente nos mais variados caracteres da planta, tudo indica que essa seleção foi razoavelmente efetiva, embora muito pouco se possa saber do tempo necessário para produzir essa variação. Salienta a completa falta de informações sôbre a eficiência da seleção massal.

2.3. Recentes estudos sôbre seleção massal em milho.

HULL (1945, 1952), tentando explicar o insucesso da seleção massal para aumento da produtividade do grão nas variedades adaptadas, sugeriu que os genes responsáveis pelos efeitos aditivos haviam se fixado, de modo que era impossível obter-se melhoramento por meio dêsse método.

ROBINSON et al (1955), utilizando métodos genético-estatísticos para vários caracteres, inclusive rendimento do grão em três variedades de milho, encontraram considerável quantidade de variabilidade genética aditiva. Diante dêsse fato, os autores sugeriram que os métodos de melhoramen-

to de populações deveriam ser reexaminados.

LONNQUIST e MCGILL (1956), utilizando o método de seleção massal em quatro variedades sintéticas, obtiveram um ganho médio de 9% em quatro ciclos de seleção. Cada variedade ocupou um campo isolado que continha de 5.000 a 10.000 plantas, sendo na época da colheita, feita a seleção de 150 a 200 plantas consideradas superiores.

O método de seleção massal, com as devidas modificações propostas por LONNQUIST (1960 e 1964) consta dos seguintes passos:

1. Plantio da população a ser selecionada em campo isolado de outros milhos, em terreno o mais uniforme possível.
2. Marcar no terreno, quadrados de um metro de lado, com sulcamento cruzado.
3. Semear três sementes no vértice do quadrado, deixando-se após o desbaste duas plantas por cova.
4. Na colheita o campo é dividido em parcelas de aproximadamente quarenta plantas, obtendo-se um total de cinquenta a sessenta parcelas. As duas fileiras externas à volta de todo o campo são deixadas como bordadura.
5. As oito ou dez plantas de cada parcela, aparentemente mais produtivas, são colhidas e suas espigas colocadas em um saco.
6. No laboratório as espigas devem completar o secamento à sombra, até atingir umidade uniforme.
7. Dentro de cada parcela as quatro espigas mais pesadas são selecionadas. Isso representa uma intensidade da seleção de 10%, que corresponde aproximadamente de 200 a 250 espigas.
8. Retiram-se de quinze a vinte sementes de cada uma das espigas selecionadas para serem plantadas no próximo ciclo de seleção. Igual quantidade de sementes devem ser retiradas das espigas para serem utilizadas nos futuros ensaios de produção.

GARDNER (1961), relatou os resultados obtidos por meio da seleção massal estratificada na variedade Hays Golden, variedade essa adaptada à região de Nebraska, nos Estados Unidos, onde a seleção foi praticada. O estudo foi feito em duas amostras, sendo uma irradiada com nêutrons térmicos e a outra não irradiada. Para a amostra não irradiada os dados mostraram um ganho no rendimento do grão de 22,8% em quatro ciclos de seleção, dando um coeficiente de regressão médio de 3,9% por geração. A amostra irradiada mostrou um decréscimo no primeiro ciclo, o que é atribuído aos danos causados nas sementes pela alta dosagem de irradiação. Houve entretanto um aumento no rendimento do grão de 7,8% do primeiro para o segundo ciclo e 16,6% do

terceiro para o quarto ciclo. O quarto ciclo, quando comparado com a variedade original, foi 20,2% superior no rendimento do grão.

O relatório da Fundação Rockefeller de Ciências Agrícolas de 1964-65, tratando do programa de milho no México, mostra resultados animadores sobre a efetividade da seleção massal estratificada. Em uma população conhecida por "Bataan", em que esse método foi aplicado, foram obtidos os seguintes resultados quando comparados com a variedade original: sin-1=11,1% e sin-2=23,2%. Conclui o relator que se o ganho do sin-3 fôr de 11,6% em relação ao sin-2, poderá dar uma população tão boa quanto o híbrido da raça "Chalqueño". Outro resultado relatado sobre o mesmo método foi obtido em uma variedade da raça "Tuxpeño" conhecida pela sigla de V-520-C. Após o quarto ciclo de seleção houve um aumento de 45% no rendimento do grão quando comparado com a original. Em ensaios de produção, o quarto ciclo do V-520-C, quando comparado com os híbridos "Tuxpeño" H-507 e H-503, produziu respectivamente 98,7% e 99,6%.

GOODMAN (1965), utilizando métodos genético-estatísticos em duas populações e em duas localidades mostrou que por meio de seleção massal, com uma intensidade de seleção de 5%, pode-se esperar os progressos indicados na tabela abaixo:

Populações	Localidades	Ganho por ciclo de seleção massal % da média
Corn Belt Composite	Iowa	
West Indian Composite	Iowa	
Corn Belt Composite	Carolina do Norte	3,2
West Indian Composite	Carolina do Norte	7,2
		2,2
		4,4

Para o cálculo do ganho por ciclo de seleção massal, o autor utilizou-se da seguinte fórmula:

$$G = K$$

$$K = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{g/2} \quad \text{onde}$$

G = ganho esperado por ciclo de seleção

$\hat{\sigma}_g^2$ = variância gênica aditiva

K = constante que depende da intensidade de seleção

σ^2_m = variância do efeito devido ao macho
 σ^2_f = variância do efeito devido à fêmea
 σ^2_p = variância devido ao efeito de parcela

LONNQUIST et al (1966), relatam que no material estudado por GARDNER (1961) a seleção massal estratificada nas amostras da variedade Hays Golden continua apresentando aumento de rendimento do grão e que em ambas as populações - irradiada e não irradiada com nêutrons térmicos - a variância genética continua alta após o 6º ciclo de seleção. Para o caráter de prolificidade (número de espigas) a variância aditiva aumentou, quando comparada com a original.

LONNQUIST (1965), relatou os resultados da seleção massal para aumento da prolificidade na variedade Hays Golden, obtendo um ganho no rendimento do grão de 25,2% em três ciclos de seleção.

LONNQUIST (1967), resumiu na tabela abaixo, resultados obtidos em milho, em vários países da América onde o esquema de seleção massal método estratificado foi aplicado, tanto considerando a produção total por planta (pêso/planta) como considerando o número de espigas por planta (prolificidade).

Seleção	Número de ciclos	Ganho por ano	Intensidade de seleção
Seleção massal (Pêso/planta)	10	2,68	0,10
Seleção massal (Pêso/planta)	3	11,00	0,05
Seleção massal (Prolificidade)	5	6,28	0,05

PATERNIANI (1967), referindo-se à seleção massal, afirma que esse método, como foi praticado no início deste século, foi completamente ineficiente para aumentar a produtividade do grão, embora o tenha sido para caracteres pouco influenciados pelo meio ambiente. As causas da não eficácia para o caráter citado podem ser as seguintes: a) dificuldades para identificar genótipos superiores; b) rigorosa seleção em populações pequenas; c) polinização completamente não controlada; d) falta de variância gênica aditiva (HULL, 1945, 1952). A seleção massal estratificada vem apresentando resultados bastante promissores, sugerindo que pelas próprias características do método em populações heterogêneas, este método deve ser mais vantajoso quando comparado com os demais.

3. MATERIAL

Quatro populações foram utilizadas no presente estudo, cujas sementes foram obtidas no Banco de Germoplasma do Instituto de Genética. Duas populações são indígenas (Bolívia I e Paraná III) e duas são comerciais (Dente Paulista e Minas Gerais II). Essa distinção refere-se aos lavradores que têm mantido o material, indígenas ou civilizados.

A seguir, é apresentada uma descrição resumida do material utilizado. Informações mais completas são encontradas em BRIEGER et al (1958).

Dente Paulista - É uma raça sintética, formada pelo cruzamento natural do Cateto com milho dentado amarelo, importado dos Estados Unidos há cerca de 50 a 100 anos atrás. Foi muito cultivado pelos lavradores do Estado de São Paulo até a difusão do milho híbrido. Possui grande variabilidade quanto à produção e características de planta, sendo por essa razão de valor para o melhoramento. A população em estudo é bem representativa, pois foi obtida a partir de 33 amostras coletadas em diferentes pontos do Estado de São Paulo.

Minas Gerais II - Representante da raça Cateto e como tal possui grãos duros de coloração laranja-intensa. Foi cultivado pelos índios Tupi antes do descobrimento do Brasil. Como o Dente Paulista foi muito cultivado pelos lavradores até a difusão do milho híbrido. É um milho de interesse imediato para o melhoramento pois a maioria dos híbridos existentes atualmente no mercado brasileiro possui na sua constituição linhagens de Cateto. A população do presente trabalho foi obtida de amostras coletadas em vários locais do Estado de Minas Gerais.

Paraná III - Milho cultivado pelos índios Caingang que viveram numa faixa, indo do Estado de São Paulo até o Uruguai, sem entretanto se aproximar muito da costa. Caracteriza-se por apresentar sementes brancas amiláceas e indentadas. A população utilizada foi inicialmente mantida por meio de cruzamentos manuais entre plantas ("sib"), sendo atualmente mantida em plantios de lotes isolados.

Bolívia I - Representante da raça Moroti, cultivada pelos índios Guaraní, que viveram inicialmente na região do Paraguai e Bolívia. Possui sementes amiláceas e endosperma branco, porém, os grãos se apresentam amarelos devido à coloração da aleurona. A população é constituída de doze amostras coletadas na Bolívia e vem sendo mantida no Instituto de Genética por meio de plantios em lotes isolados.

4. MÉTODO

4.1. Seleção massal

4.1.1. Obtenção do I ciclo

Na segunda quinzena de outubro de 1963, no campo experimental a cargo do Instituto de Genética, na Fazenda Taquaral, município de Piracicaba foram escolhidos os campos isolados, em terrenos os mais uniformes possíveis e semeadas as populações do presente estudo, e que correspondem ao material original.

Cada campo ocupou uma área de aproximadamente 600 m^2 ; o espaçamento de plantio foi de 1,0 m entre as linhas, por covas distanciadas de 0,30 m. Semearam-se duas sementes por cova, deixando-se apenas uma planta após o desbaste.

Logo depois do florescimento delimitou-se dentro de cada campo uma área de 400 m^2 , deixando-se aproximadamente 2,0 m de bordadura. As plantas da área delimitada receberam individualmente uma etiquêta, procedendo-se nas mesmas as seguintes anotações: altura da planta, altura da espiga, resistência ao acamamento, incidência de doenças, ataque de pragas e competição entre as plantas dentro das linhas. Na parte referente à competição, seguiram-se três classificações: a) concorrência completa - plantas que em ambos os lados possuíam covas sem falhas; b) meia concorrência - aquelas que apresentavam em um dos lados uma cova falhada; c) sem concorrência - quando em ambos os lados das plantas as covas eram falhadas.

Na colheita os campos foram divididos em parcelas de 10 m^2 , contendo cada campo lotes numerados de 1 a 40. As plantas foram colhidas individualmente e suas espigas, juntamente com a respectiva etiquêta e número de lote colocadas em um saco de papel e trazidas ao laboratório para completar seu secamento à sombra.

Após as espigas atingirem um grau de umidade satisfatoriamente uniforme anotou-se na respectiva etiquêta, o peso em gramas da espiga ou espigas, no caso de haver mais de uma por planta.

De posse dos dados e de acordo com o que o método determina, selecionaram-se dentro de cada parcela, as produções das plantas individuais consideradas superiores. As sementes dessas espigas serão chamadas de C.I.A.-63 (primeiro ciclo de seleção massal para alta produção, no ano agrícola de 1963/64).

A porcentagem de plantas selecionadas dentro de cada população

foi a seguinte:- Bolívia I: 15,9%; Paraná III: 12,9%; Dente Paulista: 18,3% e Minas Gerais II: 19,6%.

Com a finalidade de melhor avaliar o método fêz-se a seleção negativa dentro das populações. Para as populações de Dente Paulista e Minas Gerais II, igual porcentagem de plantas consideradas de baixa produção foram selecionadas dentro de cada parcela (seleção negativa), seguindo-se o mesmo princípio estabelecido para a seleção massal, "método estratificado".

Nas populações Bolívia I e Paraná III, não se praticou a seleção negativa seguindo o esquema do método. Apenas no laboratório separaram-se dentro de cada população as espigas mais leves, em número igual à seleção praticada para alta produção. Portanto, os primeiros ciclos de seleção negativa para estas duas populações devem ser analisados com as devidas ressalvas.

4.1.2. Obtenção do II ciclo

Para a obtenção do segundo ciclo de cada população em estudo, retiraram-se 30 sementes de cada uma das espigas que formaram o C.I.A.-63. Procurou-se assim, obter uma amostra o mais representativa possível da população.

O plantio, local, época e anotações das plantas foram feitos de maneira semelhante à do ano anterior. Apenas o espaçamento entre as plantas foi reduzido para 0,20 m e a área das parcelas de seleção foi de 8,0 m².

No laboratório, após a obtenção dos dados, fêz-se a seleção das melhores plantas por parcela. Nesse ano a porcentagem de plantas selecionadas dentro das populações foi a seguinte: Bolívia I - 8,5%; Paraná II - 10,0%; Dente Paulista - 10,4% e Minas Gerais II - 9,5%. Igual porcentagem de plantas de baixa produção foi selecionada para formar o C.II.B.-64. Para a seleção negativa seguiu-se o mesmo método empregado na seleção de alta produção.

Das populações Bolívia I e Dente Paulista retirou-se uma amostra dos campos isolados. Portanto, essas sementes são representativas dos respectivos primeiros ciclos de seleção para alta produção. Essas sementes são representadas pela sigla C.I.A.-64.

4.2. Ensaio de Produção

4.2.1. Ano Agrícola de 1964/65

Com a finalidade de se estimar o efeito da seleção, foi condu-

zido um ensaio de produção em blocos ao acaso com seis repetições. Nesse ensaio entraram as populações originais juntamente com o material selecionado em 1963/64 mais três testemunhas, sendo dois híbridos duplos (H6999-B e Ag17) e uma variedade sintética (Pérola Piracicaba).

Os tratamentos incluídos constam da seguinte relação:

1. Bolívia I - original-60
2. Bolívia I - C.I.A.-63
3. Bolívia I - C.I.B.-63
4. Paraná III - original-60
5. Paraná III - C.I.A.-63
6. Paraná III - C.I.B.-63
7. Dente Paulista - original-59
8. Dente Paulista - C.I.A.-63
9. Dente Paulista - C.I.B.-63
10. Minas Gerais II - original-59
11. Minas Gerais II - C.I.A.-63
12. Minas Gerais II - C.I.B.-63
13. Pérola Piracicaba
14. Agroceres 17
15. H6999-B

Cada parcela era constituída por uma fileira de 10 m de comprimento. O espaçamento foi de 1,0 m entre fileiras e 0,40 m entre covas. Cada cova recebeu três sementes, deixando-se após o desbaste, duas plantas por cova. Assim sendo, cada parcela completa era formada de 50 plantas ocupando uma área de 10 m². Na colheita anotaram-se os seguintes dados por parcela: número de plantas (stand), porcentagem de umidade das espigas e peso em quilogramas das espigas despalhadas. Como as parcelas apresentavam variação com referência à umidade e "stand", corrigiram-se as respectivas produções para esses fatores. Com referência ao teor de umidade das espigas, este foi determinado, sendo depois todas as produções ajustadas para peso seco. A determinação da umidade foi feita por meio do aparelho "medidor de umidade Steinlite - modelo 400 G".

Para a correção do "stand" utilizou-se a fórmula de ZUBER (1942) que é a seguinte:

$$P.C.C. = P.C. \times \frac{H - 0,3 F}{H - F}, \text{ onde}$$

P.C.C. = peso de campo corrigido

H = "stand" ideal (50 plantas)

F = número de falhas

Essa fórmula é de uso geral em ensaios de milho, sendo que a mesma leva em consideração a competição entre as plantas. O ajuste por meio dessa fórmula adiciona 0,7 da produção média para cada planta falhada e considera que 0,3 é recuperado pelo aumento da produtividade das plantas vizinhas.

Os dados originais ("stand" e peso de campo) são encontrados no Apêndice do presente trabalho.

4.2.2. Ano Agrícola de 1965/66

Um novo ensaio de produção foi conduzido para se estimar agora, os efeitos dos primeiros e segundos ciclos de seleção nas populações em estudo.

A amostragem, local, época, espaçamento de plantio, colheita e correção ("stand" e umidade), foram semelhantes aos do ano anterior. O delineamento utilizado foi o de "lattice" 5 x 5 balanceado. Cada repetição ocupou um mesmo bloco, permitindo a análise da variância, também como blocos ao acaso. Os vinte e cinco tratamentos que entraram nesse ensaio, inclusive os quinze testados no ano anterior, mais o material selecionado em 1964/65, estão relacionados a seguir:

Bolívia I - original-60
Bolívia I - C.I.A.-63
Bolívia I - C.I.A.-64
Bolívia I - C.I.B.-63
Bolívia I - C.II.A.-64
Bolívia I - C.II.B.-64
Paraná III - original-60
Paraná III - C.I.A.-63
Paraná III - C.I.B.-63
Paraná III - C.II.A.-64
Paraná III - C.II.B.-64
Dente Paulista - original-59
Dente Paulista - C.I.A.-63
Dente Paulista - C.I.A.-64
Dente Paulista - C.I.B.-63
Dente Paulista - C.II.A.-64
Dente Paulista - C.II.B.-64

Minas Gerais II - original 59

Minas Gerais II - C.I.A.-63

Minas Gerais II - C.I.B.-63

Minas Gerais II - C.II.A.-64

Minas Gerais II - C.II.B.-64

Pérola Piracicaba

Ag 17

H6999-B

5. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Os dados da seleção praticada nos anos de 1963/64 e 1964/65 en con tram-se nas Tabelas 1 a 8. Conforme foi dito anteriormente, para as popu lações de Bolívia I e Paraná II a seleção para baixa produção, no ano agrícola de 1963/64, levou-se em consideração apenas o pêso individual das espigas e não o das plantas. Por essa razão, não foram incluídos os dados referen-tes às plantas menos produtivas nas respectivas tabelas.

Pelos dados das Tabelas de 1 a 8 observa-se o seguinte:

1. O "stand" para as quatro populações foi menor no ano agrícola de 1963/64, sendo as causas principais a baixa precipitação pluviométrica e sementes com menor poder germinativo, devido à maior idade das sementes usa-das nesse plantio.

2. Para uma mesma população a porcentagem de plantas selecionadas variou entre as parcelas. Isso porque, não só a produção individual da plan ta foi levada em consideração e conforme foi dito anteriormente, a seleção baseou-se em vários caracteres da planta.

Embora se tenha procurado escolher terreno aparentemente o mais uniforme possível, notou-se que dentro de uma mesma população, grande foi a variação do pêso médio dos lotes. Isso vem mostrar, principalmente, a grande vantagem da estratificação do campo.

A Tabela 9 mostra em resumo, o material selecionado nos anos de 1963/64 e 1964/65. Na segunda coluna nota-se o número total de plantas obtidas em cada população. Observa-se que no ano de 1964/65 as populações foram bem maiores do que em 1963/64; essa diferença deve-se a um plantio mais denso no ano de 1964/65 (espaçamento entre covas em 1963/64 foi de 0,20 m e em 1964/65 0,30 m). Além do mais, o ano de 1963/64 foi desfavorável e as sementes ainda tinham menor poder germinativo. A terceira coluna apresen ta a média em gramas por planta para as quatro populações e para os dois a-nos de seleção. A quarta e quinta colunas mostram, respectivamente, o núme-ro de plantas selecionadas por população e a sua porcentagem em relação ao total (segunda coluna). Nota-se que essa porcentagem diminuiu no ano de 1964/65 porque no ano de 1963/64 procurou-se selecionar um maior número de plantas para não produzir elevado grau de "inbreeding", o que conseqüentemen te, iria diminuir a produção e prejudicar o material nos futuros ciclos de seleção. Na terceira, sexta e sétima colunas, onde aparecem as médias das populações expressas em gramas, bem como do material selecionado para alta e baixa produção, observa-se a grande variabilidade das populações em estudo. Essa alta variação presente é um requisito de valor para tornar mais eficien

te um trabalho de seleção massal.

5.1. Ensaio de Produção

O material selecionado em 1963/64, juntamente com dois híbridos e uma variedade sintética foram testados em 1964/65. Os dados relativos a êsse ensaio encontram-se nas Tabelas 10, 11 e 12.

Na Tabela 10 encontram-se os dados das parcelas em quilogramas por 10 m² ajustados para umidade e "stand". A análise da variância como blocos ao acaso é apresentada na Tabela 11. O coeficiente de variação do experimento igual a 21,2% é relativamente alto, o que em grande parte é provavelmente devido à variabilidade das populações testadas. O valor de teta (Tabela 11) para os tratamentos foi de 5,44 significativo ao nível de 0,1% de probabilidade. Pelo desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos obteve-se para os grupos - teta igual a 9,60⁺⁺⁺, o que vem mostrar diferença entre os germoplasmas das populações que compuzeram o experimento. Verificou-se ainda, que para ambas as populações de Dente Paulista e Minas Gerais II, o teste de teta apresentou significância ao nível de 1% de probabilidade, sendo que os valores do teste de t (Tabela 12) indicam que as populações originais diferem estatisticamente dos respectivos ciclos de seleção massal para alta produção.

As Tabelas 13, 14, 15 e 16 apresentam dados relativos ao ensaio de produção do ano agrícola de 1965/66. Na Tabela 13 os tratamentos Bo l í v i a I - C.I.A.-64 e Dente Paulista - C.I.A.-64 representam os primeiros ciclos de seleção para alta produção das respectivas populações multiplicadas em campos isolados no ano agrícola de 1964/65. Como pode ser observado, suas produções não são iguais aos respectivos primeiros ciclos originais. Duas podem ser as principais causas dessa discrepância:- 1) Amostragem não representativa do material multiplicado em 1964/65; 2) fatores seletivos agindo nas amostras.

Os resultados da análise da variância do experimento em "lattice" encontram-se na Tabela 14. O valor de Ee (Q.M. do erro intra blocos) foi maior que Eb (Q.M. para blocos eliminando tratamentos), indicando que deve ser usada a análise de blocos ao acaso. Como cada repetição ocupou um bloco compacto, permitiu também a análise como blocos ao acaso, cujos resultados são mostrados na Tabela 15. Pelo desdobramento dos graus de liberdade do tratamento entre as quatro populações, apenas para o do Dente Paulista apresentou significância, sendo o valor do teste de teta de 1,83, significativo ao nível de 1% de probabilidade. O teste de "t" (Tabela 16) mostrou que a população original dessa variedade difere do primeiro e do segundo ciclo

de seleção para alta produção, respectivamente aos níveis de 1% e 0,1% de probabilidade.

5.2. Análise conjunta dos Experimentos de 1964/65 e 1965/66

Os dados obtidos dos quinze tratamentos testados no ano agrícola de 1964/65, juntamente com os dados dos mesmos tratamentos testados no ano agrícola de 1965/66 foram analisados conjuntamente; os resultados encontram-se nas Tabelas 17, 18 e 19. A Tabela 17 mostra a análise da variância dos tratamentos do ano agrícola de 1965/66 que foram utilizados na análise conjunta. Nessa tabela encontra-se para os tratamentos um valor do teste de teta igual a 5,49, valor êsse que é significativo ao nível de 0,1% e um coeficiente de variação de 21,2%. Esses resultados foram bastante semelhantes aos obtidos no ano agrícola de 1964/65, para todo o experimento, onde o valor do teste de teta para os tratamentos foi 5,44 significativo ao nível de 0,1%, o coeficiente de variação igual a 21,2%. Em vista desses resultados as conclusões para a Tabela 17 podem ser as mesmas que foram tiradas para a Tabela 11.

Os resultados da análise da variância em conjunto são apresentados na Tabela 18. Observando-se êsses resultados, as seguintes considerações podem ser feitas:

1. O valor do teste de teta para os tratamentos foi de 7,74 significativo ao nível de 0,1%, valor êsse que apenas vem confirmar os resultados obtidos nas análises individuais.

2. Pelo desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos o valor do teste de teta entre os grupos foi de 13,76 significativo ao nível de 0,1%, valor êsse que já era esperado, pois entre os grupos existem diferentes capacidades produtivas.

3. Como o valor do teste de teta foi significativo dentro dos grupos pelo desdobramento dos respectivos graus de liberdade, verificou-se que apenas as populações de Dente Paulista e Minas Gerais II apresentaram diferenças entre os seus ciclos de seleção, sendo respectivamente significativos aos níveis de 0,1% e 5% de probabilidade. O teste de t (Tabela 19) mostra que as populações de Dente Paulista e Minas Gerais II diferem estatisticamente de seus respectivos originais.

4. A produção foi diferente entre os anos, sendo que suas médias em quilogramas por 10 m² foram de 2,36 e 3,26 (Tabelas 11 e 17), respectivamente para os anos agrícolas de 1964/65 e 1965/66, indicando assim que o último ano foi mais favorável para a produtividade do milho.

Essas oscilações entre anos, bem como a interação tratamento por ano, é um acontecimento comprovado. Baseando-se nesse fato é que os híbridos tornam-se de real valor quando utilizados como testemunhas. Assim, no decorrer dos ciclos de melhoramento das populações, por seu intermédio é possível fazer-se um julgamento bastante preciso das possíveis mudanças observadas nas populações. É sabido que os híbridos, principalmente êsses utilizados no presente estudo, foram selecionados para que não houvesse interação com os anos. O mesmo não acontece com as populações originais, pois além dessa maior interação por ano, mesmo conservadas em câmaras secas, após certo tempo o seu poder germinativo vai decrescendo, sendo necessária a sua renovação e nesse caso a amostra pode não ser mais representativa da população original.

5. Pelo desdobramento dos graus de liberdade da interação tratamento por anos, pode-se observar que a significância é dada pela interação dos grupos com os anos, sendo que o valor do teste de teta observado foi de 2,61, valor êsse significativo ao nível de 0,1%.

Os resultados dos testes de rendimento conduzidos nos anos agrícolas de 1964/65 e 1965/66 para as quatro populações originais e seus respectivos ciclos de seleção, juntamente com os híbridos são apresentados na Tabela 20.

Como o rendimento médio das populações variou de ano para ano, calcularam-se os rendimentos percentuais dos ciclos, tomando-se por base as populações originais correspondentes. Apenas para facilitar a discussão as populações serão abordadas separadamente.

Bolívia I - Embora não tenha sido detectada pela análise estatística essa foi a população que maior diferença percentual apresentou em relação à original, pois, após dois ciclos de seleção para alta produção mostrou um aumento de 14,8% no primeiro ciclo, ganho êsse baseado em ensaio de produção de dois anos. O segundo ciclo foi superior ao primeiro em 32,8% e em relação ao original 47,4%, dando um ganho médio por ano de 23,7%.

A seleção para baixa produção apresentou resultados inesperados no primeiro ciclo, pois aí o ganho pela seleção negativa foi maior quando comparado com a seleção para alta produção, pois quando comparado com o original conduziu a um aumento no rendimento do grão. Essa superioridade foi confirmada nos ensaios de produção realizados nos dois anos. Esses dados não devem ser analisados para medir a eficiência do método, porque conforme foi explicado anteriormente, no primeiro ciclo de seleção para baixa produção, não foi seguido o esquema do método para as populações de Bolívia I e Paraná III. Nesse caso, a seleção foi feita tomando-se por base a espi-

ga, contrariamente à que é feita no método modificado, onde a unidade de seleção é a planta, o que leva o método a maior eficiência. Assim sendo, os dados do primeiro ciclo de seleção para baixa produção nessas populações têm valor apenas relativo.

O segundo ciclo de seleção para baixa produção, quando comparado com a população que lhe deu origem (C.I.A.-63) foi superior a esta em 11,4%, mas comparando-se o segundo ciclo de baixa produção com o segundo de alta produção, verifica-se que este foi superior em 19,2%.

Paraná III A seleção para alta produção mostrou no primeiro ciclo um ganho de 24,0%, em ensaios realizados em dois anos. O segundo ciclo, embora não tenha apresentado progresso pela seleção, foi bastante semelhante ao primeiro ciclo, mantendo assim a alta diferença com o original. No ensaio realizado no ano agrícola de 1965/66, ele foi superior ao original em 30,7%.

O primeiro ciclo da seleção negativa testado em dois anos, foi superior ao original em 24,5%. Esse aumento foi acentuado devido ao melhor resultado do ensaio do ano agrícola de 1965/66, tendo aí havido provavelmente interação desse tratamento com o ano. O segundo ciclo onde a seleção negativa foi praticada, mostrou um decréscimo de 18,9% em relação ao primeiro ciclo para alta produção.

Dente Paulista - A população original deste milho foi a que mais uniformemente se comportou entre os anos. Isso pode ser verificado, tomando-se a porcentagem da produção do Dente Paulista original em relação às produções dos híbridos (Ag 17 + H6999-B) nos dois anos em que foi feito o ensaio de produção. Essas produções expressas em porcentagem foram de 53,5% e 55,2%, respectivamente para os anos de 1964/65 e 1965/66.

O C.I.A.-63 quando comparado com o original foi superior a este em 43,2% em média de dois anos. Esse dado também foi bastante uniforme nos dois anos, pois as suas respectivas produções para os dois anos testados foram superiores ao original em 46,0% e 43,2%. A análise estatística mostrou que o C.I.A.-63 foi estatisticamente superior ao original. O C.I.B.-63 quando comparado com o original, foi superior a este em 24,3%, valor esse correspondente à média de dois anos. O C.II.A.-64 quando comparado com o C.I.A.-63 foi superior em 2,3%. A seleção negativa, ou seja o C.II.B.-64 mostrou-se bastante eficiente, pois aí o decréscimo na produção, quando comparada com o C.I.A.-63 foi de 10,6%.

Minas Gerais II - A média dos ensaios de dois anos mostrou que o C.I.A.-63/64 foi superior à variedade original em 22,9%. No primeiro ano de ensaio o C.I.A.-63/64 mostrou-se superior ao original em 40,8%, sendo es-

sa superioridade no segundo ano, de apenas 5,0%. Essa discrepância deve-se principalmente à interação da variedade original com o ano, o que pode ser comprovado, tomando-se por base a produção dos híbridos.

A seleção negativa, ou seja o C.I.B.-63, igualmente ao que aconteceu com as demais populações, apresentou aumento em relação à população original. Esse aumento foi da ordem de 2,4%.

Observando-se os dados da última coluna da Tabela 20 nota-se que no C.II.A.-64 houve um decréscimo na porcentagem média da produção, quando comparado com o C.I.A.-63. Esse acontecimento deve-se provavelmente à interação havida com o original no ano agrícola de 1965/66, pois o aumento da produção do original nesse ano, fez com que baixassem as porcentagens médias do primeiro e segundo ciclos ensaiados nesse ano. Comparando-se a produção do C.I.A.-63 com a do C.II.A.-64 testadas no ano agrícola de 1965/66, nota-se que elas foram bastante semelhantes, pois a diferença entre elas foi de apenas 0,2%, mostrando assim, que se a seleção não foi eficiente nesse ciclo, pelo menos conseguiu manter a diferença com o original. Para o C.II.B.-64 esse tipo de seleção mostrou-se eficiente, pois em relação ao C.I.A.-63 o decréscimo na porcentagem da produção foi de 5,5%.

Para melhor visualizar os dados obtidos nos ensaios de produção dos anos agrícolas de 1964/65 e 1965/66 construiu-se a Figura 1 com as médias da Tabela 20.

6. DISCUSSÃO GERAL

Na avaliação dos ciclos de seleção, apenas a produção (espigas despalhadas) foi levada em conta. Os demais caracteres, anotados durante a seleção (concorrência entre plantas, altura da planta, acamamento, número de espigas por planta, etc.), apenas serviram de base para o julgamento das plantas na seleção. Embora êsses caracteres não tenham sido avaliados, notou-se aparentemente que, tanto o primeiro como o segundo ciclo de seleção foram superiores nas características agrônômicas, quando comparados com os respectivos originais. Esses dados serão melhor avaliados em experimentos futuros, quando um maior número de ciclos de seleção estiver disponível.

Conforme frisa FALCONER (1960), os resultados obtidos pela seleção dificilmente podem ser representados por uma linha reta. É comum os mesmos serem representados por linhas erráticas. Cita o autor, que por essa razão, a melhor representação é através da linha de regressão, pois caso contrário, com um número muito restrito de ciclos de seleção, pode-se chegar a uma conclusão diferente daquela que se tiraria com um maior número de ciclos.

Com as limitações que devem ser atribuídas, por terem sido estudados apenas dois ciclos de seleção, os resultados obtidos indicam que a seleção massal, com as modificações introduzidas na técnica (LONNQUIST, 1960) mostrou-se eficiente para as quatro populações utilizadas.

As principais causas da oscilação entre os ciclos de melhoramento, podem ser apontadas como amostragem não representativa e interação do genótipo com o ambiente. No presente estudo, a influência desses fatores foi mínima, pois a amostragem, conforme explicação anterior (Métodos), foi a mais uniforme possível, e a interação do genótipo com o ambiente não foi detectada na análise conjunta.

A seleção negativa no primeiro ciclo para as quatro populações, quando comparadas com as respectivas originais, foi superior a estas. As principais causas desse acontecimento inesperado podem ser apontadas como: a) baixa precipitação pluviométrica em 1963/64, ano êsse em que a seleção foi praticada. Sendo êsse um ano muito desfavorável, provavelmente houve seleção natural muito intensa, ficando apenas os indivíduos de genótipos favoráveis; b) as populações apresentaram alta porcentagem de plantas atacadas por fungos. Outras que não produziram espigas ("barren plant"), plantas essas que não podem ser selecionadas; c) melhor adaptação das populações. Como elas são provenientes de outras regiões, certamente houve maior interação dos seus genótipos com o ambiente; d) nas populações de Bolívia I e Pa

raná III não foi seguido o método de seleção massal estratificada, apenas se pararam-se as espigas mais leves no laboratório. Nessas condições, entre as plantas selecionadas, muitas eram provenientes de plantas com duas espigas.

Admitindo-se que as médias das produções da seleção positiva e negativa do primeiro ciclo devam representar as respectivas populações originais multiplicadas no ano agrícola de 1963/64, a diferença das originais para suas respectivas médias pode ser tomada como uma indicação do valor adaptativo das populações.

Na seleção negativa do segundo ciclo apenas a população Bólvia I apresentou média superior ao primeiro ciclo de alta seleção. Esse acontecimento vem em favor da hipótese apresentada acima, pois entre as quatro populações essa é a de origem mais distante. Nessas condições, provavelmente houve maior interação do genótipo das plantas com o ambiente. Conseqüentemente, a seleção natural agiu com maior intensidade.

Partindo-se da assertiva que a seleção massal faz uso da variância gênica aditiva, pois baseia-se no caráter fenotípico da planta, pode-se admitir a existência de razoável porção dessa variância, pelo menos na população de Dente Paulista. Os ensaios de produção mostraram que existe diferença estatística entre essa variedade original e seus respectivos ciclos de seleção.

Estando presente a variância gênica aditiva é de se esperar que a seleção massal deva apresentar progresso por muitos ciclos, pois é desconhecido o número de ciclos de seleção necessários para que esse tipo de variação seja esgotada. WOODWORTH et al (1952) mostraram que após cinquenta anos de seleção para alto e baixo teores de óleo, em uma variedade de milho norteamericana (Burr White), o material continua reagindo à seleção. Quando o quadragésimo oitavo ciclo foi atingido, realizaram seleção reversa nos dois sentidos. Resultados de treze ciclos dessa seleção, relatados por LENG (1962), mostraram que houve resposta do material à seleção praticada. Isso vem provar que após muitos ciclos de seleção, ainda persiste a variação genética para permitir progresso na seleção com o mesmo método empregado.

Durante o decorrer dos ciclos de seleção o possível esgotamento ou oscilação da variância gênica aditiva podem ser detectados nas populações do presente estudo, baseando-se nas diferenças de produção das seleções positiva e negativa durante os ciclos de seleção. Dependendo do seu comportamento, pode-se continuar com o método inicial ou optar-se por outros que levem em consideração diferentes tipos de ação gênica.

O interesse pelo método da seleção massal prende-se ao fato de ser este o mais simples, econômico e capaz de aumentar a produção do milho.

Esse método, bem como o conhecido método de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos, levam vantagem sobre os demais, por terem os seus ciclos completados em apenas uma geração. Utilizando-se o método entre e dentro de famílias de meios-irmãos, PATERNIANI (1967) mostrou que a variedade Dente Paulista reagiu bem a esse tipo de seleção, obtendo-se em três ciclos um ganho de 42,0%. Embora o método tenha se mostrado altamente promissor sugere o autor que em populações bastante variáveis como aquela por ele estudada, a seleção massal deve ser mais vantajosa, principalmente nos primeiros ciclos de seleção. Essa hipótese pode em parte ser comprovada no presente estudo, onde dois ciclos de seleção massal foram realizados; o ensaio de produção de dois anos mostrou que o primeiro ciclo de seleção massal, na variedade Dente Paulista, foi superior ao original em 43,2%; ainda, o segundo ciclo testado apenas um ano foi superior ao original em 43,5%.

O êxito alcançado atualmente por esse método, deve-se principalmente, ao fato da unidade de seleção ser a planta e não a espiga; também é levada em conta a competição entre as plantas, pois sabe-se que o milho tende a produzir mais na ausência de concorrência. A divisão do campo em parcelas é outro fator que tem contribuído para a eficiência do método.

Embora o milho desempenhe relevante papel na economia nacional, a maioria das sementes melhoradas em distribuição, são obtidas na região sul do país. Assim sendo, esses híbridos e variedades sintéticas, quando distribuídos em outras regiões, têm a sua produção prejudicada devido à interação do seu genótipo com o ambiente, chegando às vezes a produzir menos que as já deficientes variedades locais.

Sendo a seleção massal um método simples e de baixo custo, haveria possibilidades de sua utilização em diferentes pontos do país. Como o método permite a obtenção de um ciclo por geração, logo no início do programa variedades mais produtivas poderiam ser distribuídas, cooperando assim para a melhoria imediata da região; no decorrer dos trabalhos, ciclos mais avançados poderiam ser distribuídos aos agricultores. Com esse procedimento, além das vantagens imediatas, futuramente, essas populações serviriam de material básico para outros métodos de melhoramento, inclusive, para obtenção do milho híbrido.

Considerando-se que esse esquema de seleção vem apresentando êxito em vários países, inclusive no Brasil, torna-se possível acrescentar outras modificações na técnica do mesmo, ou seja, selecionar também no lado masculino da planta. Essa medida, provavelmente, irá refletir num maior progresso na seleção.

O método com seleção no lado masculino, segue a mesma marcha

proposta por LONNQUIST (1960). Apenas que, na época do florescimento, as plantas consideradas inferiores são despendoadas (retirando-se a inflorescência masculina), não permitindo assim, que as mesmas cedam pólen para a população. Durante o florescimento, o campo deve ser visitado diariamente. E o despendoamento deve ser feito com cuidado, para que não seja retirada junto com a inflorescência, parte da folha da planta, prejudicando assim a sua produção, pois na seleção, pode acontecer que, entre as despendoadas algumas sejam selecionadas. Nesse caso, embora a planta não ceda pólen para a população, a sua parte genética estaria representada na parte da população selecionada.

Vários são os caracteres da planta que podem ser selecionados antes do florescimento, uns, correlacionados com a produção, outros, com os caracteres agronômicos, tais como: altura da planta, número de espigas por planta, número de folhas, acamamento do colmo, incidência de doenças, etc.

Alguns dos argumentos que justificam a seleção, também do lado masculino, são abaixo discriminados:

1- SPRAGUE (1955), para ilustrar mudanças rápidas em determinado caráter da planta do milho, transcreve a carta de H.E. Bidwell, de Minnesota, para o editor do Anuário de Agricultura, em 1868. Parte do conteúdo dessa carta é o seguinte:- "Um homem de Tennessee, deu-me uma idéia que vale a pena publicar; diz ele: "Há cinco anos meu milho não rendia mais que uma espiga por planta em média, embora eu tivesse praticado seleção contínua, escolhendo minhas sementes de plantas portadoras de duas espigas. Ocorreu-me que as plantas com duas espigas eram fertilizadas por plantas vizinhas com uma só espiga. Para tanto, resolvi cultivar minhas sementes, para tal, dando o melhor solo e cultivo antes que aparecessem "cabelos", retirava as flores masculinas (flexas) daquelas plantas com uma só espiga. Você vê os resultados: campos inteiros de plantas levando quase uniformemente duas espigas".

2- ROBINSON et al (1951), trabalhando com gerações F_2 de populações de milho prolífico (mais de uma espiga por planta) classificaram como altas as correlações genotípicas e fenotípicas para o caráter de número de espigas com a produção. Para o caráter de altura da planta e altura da espiga, correlacionados com a produção do grão, o valor do coeficiente de correlação r , tanto o genotípico como o fenotípico, foram classificados como médios.

3- Vários autores entre os quais ROBINSON et al (1955), GOODMAN (1965) mostraram que a herdabilidade para prolificidade em milho é relativamente alta. Nas populações por eles estudadas a herdabilidade para esse ca-

ráter mostrou-se maior que a herdabilidade para produção.

4- Estudos feitos por BAUMAN (1960) com dez híbridos duplos semi-prolíficos, onde a frequência de plantas com duas espigas variava de 38,0 a 85,0%, mostraram que o aumento médio de 25,0% na produção total foi devido às segundas espigas.

5- Utilizando-se o método de seleção massal, pode-se calcular o ganho antecipado por ciclo de seleção, que é dado pela fórmula de GOODMAN (1965).

A razão da variância genética aditiva ser dividida por dois, deve-se ao fato da seleção ser praticada apenas no lado feminino. Portanto, com o despendoamento (seleção no lado masculino), êsse divisor será maior, indo conseqüentemente refletir num aumento no ganho por ciclo de seleção.

7. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho tem por finalidade estudar o método de seleção massal em milho, proposto por LONNQUIST (1960). Esse método tem sido denominado de seleção massal estratificada.

Foram escolhidas quatro populações para se testar o método, sendo duas indígenas (Bolívia I e Paraná III) e duas comerciais (Dente Paulista e Minas Gerais II). O trabalho iniciou-se no ano agrícola de 1963/64. São apresentados resultados de dois ciclos de seleção, sendo cada população plantada em campo isolado, onde foi efetuada a seleção massal estratificada. Cada campo isolado ocupou uma área de 600 m², sendo a área efetiva de seleção de 400 m². No primeiro ano o campo foi dividido em 40 parcelas de 10 m² e no segundo ano, como os campos apresentaram um "stand" mais elevado, os mesmos foram divididos em 50 parcelas de 8 m² cada uma.

A seleção massal estratificada, visou principalmente, o aumento da produtividade do grão. Procurou-se na medida do possível, selecionar também para caracteres agronômicos, tais como: altura da planta, altura da espiga, acamamento (colmo e raiz), número de espigas por planta, aspecto da planta, etc. Para melhor avaliar o método, praticou-se dentro de cada ciclo também a seleção negativa (seleção para menor produtividade). A porcentagem de plantas selecionadas foi igual nos dois sentidos (seleção positiva e negativa). A seleção negativa apresenta menor precisão em relação à seleção positiva, pois muitas das plantas não podem ser selecionadas. Entre essas podem ser destacadas aquelas que não produzem espigas, outras em que as sementes doentes não oferecem possibilidade de germinação.

No primeiro ciclo as porcentagens de plantas selecionadas foram: Bolívia I de 15,9; Paraná III de 12,9; Dente Paulista de 18,3 e Minas Gerais de 19,6. Nesse ano a intensidade de seleção foi relativamente baixa. Como o "stand" foi baixo, procurou-se selecionar um maior número de plantas, com o intuito de evitar o endocruzamento ("inbreeding").

Para o segundo ciclo a proporção de plantas selecionadas em porcentagem foi: Bolívia I de 8,5; Paraná III de 10,0; Dente Paulista de 10,4 e Minas Gerais de 9,5. Os segundos ciclos para alta produção, quando testados em ensaios de produção foram superiores aos respectivos ciclos originais. Em porcentagem, essa superioridade foi: Bolívia I de 47,4; Paraná III de 30,7; Dente Paulista de 43,5 e Minas Gerais de 4,7.

Embora o melhoramento das características agronômicas não tenha sido avaliado em ensaios comparativos, notou-se que as características agronômicas das populações dos segundos ciclos, foram superiores às dos res-

pectivos originais.

Baseando-se nos resultados obtidos, foi sugerida a seleção também para o progenitor masculino. Mostrou-se que êsse procedimento também en contra apôio na literatura.

Dos resultados obtidos, com as devidas ressalvas, por terem sido estudados apenas dois ciclos de seleção, as seguintes conclusões podem ser salientadas:

1. O método de seleção massal estratificada para o milho, mostrou-se eficiente para aumentar a produtividade do grão. Em populações bastante variáveis êsse método deve ser mais vantajoso, pelo menos nos primeiros ciclos de seleção.

2. As principais causas da eficiência do método, podem ser apontadas como:

- a) a unidade de seleção é a planta e não a espiga como era feito anteriormente;
- b) na seleção, é levada em consideração a competição entre as plantas, pois sabe-se que o milho tende a produzir mais em ausência de competição;
- c) divisão do campo em parcelas, visando controlar a heterogeneidade do solo.

3. As principais vantagens dêsse método de seleção são as seguintes:

- a) cada ciclo de seleção é completado em apenas uma geração;
- b) simplicidade e baixo custo na execução do método de seleção;
- c) oferece a máxima oportunidade para a recombinação gênica;
- d) permite a observação eficiente (seleção) entre grande número de indivíduos;
- e) a intensidade de seleção é a máxima possível;
- f) populações melhoradas podem ser distribuídas aos agricultores depois de cada geração.

4. No decorrer dos ciclos de seleção, baseando-se nos resultados obtidos pela seleção positiva e negativa, pode-se ter uma indicação da magnitude da variância gênica aditiva, ainda disponível no material. Dependendo dêsse resultado, pode ser indicado continuar a seleção ou optar por outros métodos de seleção.

5. Como a seleção massal faz uso da variância gênica aditiva, pode-se concluir que existe razoável porção da mesma na população Dente Paulista. Nessa população o original diferiu estatisticamente do primeiro e segundo ciclos de seleção para alta produção. Para as demais populações, como as diferenças dos ciclos de seleção não foram detectadas pela análise estatística

ca, a afirmativa da existência de variância gênica aditiva, está na dependência de mais dados.

8. LITERATURA CITADA

- ANDERSON, E. Field studies of Guatemalan maize. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 34: 433-467. 1947.
Origem e centros de domesticação do milho. II. Centros de domesticação. *Melhoramento. Ciência e Cultura* 1:191-201. 1949.
- BAUMAN, L.F. 1949.
- BRIEGER, F.G. Relative yields of first (apical) and second ears of semi-prolific southern corn hybrids. *Agron. J.* 52:220-222. 1960.
- _____, GURGEL, J.T.A., PATERNIANI, E., BLUMENSCHNEIN, A. e ALLEONI, M.R. B. Races of maize in Brazil and other eastern South American countries. *National Academy Sciences - National research council. Pub.* 593. 1958.
- FALCONER, D.S. Introduction to quantitative genetics. Oliver-Boyd, London. 365 pp.. 1960.
- GARDNER, G.O. An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons of corn. *Crop Sci.* 1:241-246. 1961.
- GOODMAN, M.M. Estimates of genetic variance in adapted and exotic populations of maize. *Crop Sci.* 5:87-90. 1965.
- HULL, F.H. Recurrent selection and specific combining ability in corn. *J. Am. Soc. Agron.* 37:134-145. 1945.
- _____. Recurrent selection and overdominance. In Gowen, J.W., *Heterosis.* Iowa State College Press, Ames, Iowa. 451-473 pp. 1952.
- JENKINS, M.T. Corn improvement. *US Department of Agriculture Yearbook* 1936: 455-522. 1936.
- JONES, D.F.: The effects of inbreeding and crossbreeding upon development. *Connecticut. Agr. Sta. Bul.* 207:5-100. 1918.
- KEMPTON, J.H. Maize as a measure of Indian skill. In *Symposium of corn prehistoric agriculture.* Univ. New Mexico. *Bul.* 296:19-28. 1936.
- LENG, E.R. Selection reversal in strains of corn previously long term selected for chemical composition. *Crop Sci.* 2:167-170. 1962.
- LONNQUIST, J.H. El mejoramiento de las poblaciones de maíz. *Managua, Nicaragua. P.C.C.M.M.* 6:14-22. 1960.
- _____. Progress from recurrent selection procedures for the improvement of corn populations. *Nebraska Agr. Expt. Sta. Res. Bul.* 197, 33 pp. 1961.

- _____. A modification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. *Crop Sci.* 4:227-228. 1964.
- _____. Métodos de selección útiles para mejoramiento dentro de poblaciones. *Fitotecnia latinoamericana* 2:1-10. 1965.
- _____. Relativa eficiencia de diferentes métodos de mejoramiento del maíz. Mexico, CIMMYT. 13 pp. (mimeografado). 1967.
- _____. e MCGILL, D.P. Performance of corn synthetics in advanced generations of synthesis and after two cycles of recurrent selection. *Agron. J.* 48:249-253. 1956.
- _____. , A. COTA O. e GARDNER, C.G. Effect of mass selection and thermal neutron irradiation on genetic variance in variety of corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 4:330-332. 1966.
- PATERNIANI, E. Genética e melhoramento do milho. In Instituto brasileiro de potassa, ed. *Cultura e adubação do milho*. S. Paulo. 109-151 pp. 1966.
- _____. Selection among and within half-sib families in a Brazilian population of maize (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 7:212-216. 1967.
- RICHEY, F.D. The experimental basis for the present status of corn breeding. *J. Am. Soc. Agron.* 14:1-17. 1922.
- ROBINSON, H.F., COMSTOCK, R.E. e HARVEY, P.H. Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implication in selection. *Agron. J.* 43:282-287. 1951.
- _____. , _____. Genetic variances in open-pollinated varieties of corn. *Genetics* 49:45-60. 1955.
- SPRAGUE, G.F. Corn breeding. In _____, *Corn and Corn Improvement*. Academic Press, New York. 291-292 pp. 1955.
- THE ROCKEFELLER FOUNDATION. International food crop improvement program (maize). In *Program in agricultural sciences: annual report, 1964-1965*:202-213.
- WEATHERWAX, P. The Indian as a corn breeder. *Proc. Indiana Acad. Sci.* 51:13-21. 1942.
- _____. Indian corn in old America. New York. The Macmillan Co. 1954.
- WELLHAUSEN, E.J. Opaque-2 and Latin America. In *Proceedings of the high lysine corn conference*, ed. Corn Industries Research Foundation. New York. 50-51 pp. 1966.
- _____. , FUENTES, O.A. e HERNÁNDEZ, A.C. - em colaboração com Paul Mangelsdorf. Races of maize in Central America. National Academy Sciences - National research council. Pub. 511. 1957.
- WILLIAMS, C.G. e WELTON, F.A. Corn experiment. *Ohio Agr. Expt. Sta. Bul.* 282:69-109. 1915. (Original não consultado; citado em Sprague, G.F. *Corn breeding*. In _____, *Corn and Corn Improvement*. Academic Press, New York. 221-292 pp. 1955. p. 222.).

WOODWORTH, C.M., LENG, E.R. e JÜGENHEIMER, R.W. Fifty generations of selection for protein and oil in corn. Agron. J. 44:60-65. 1952.

ZUBER, M.S. Relative efficiency of incomplete block designs using corn uniformity trial data. J. Am. Soc. Agron. 34:30-47. 1942.

Tabela 1 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Bolívia I. 1963/64.

População			Amostra selecionada	
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta (alta)
1	27	55,52	5	105,40
2	23	66,81	4	137,25
3	26	52,46	3	119,00
4	24	56,42	4	109,75
5	29	63,00	4	122,00
6	24	76,33	3	114,00
7	26	64,43	4	104,00
8	19	46,59	3	94,33
9	25	58,04	2	110,00
10	30	58,13	3	121,00
11	20	51,10	2	129,00
12	23	63,17	1	106,00
13	30	46,97	4	126,25
14	25	60,48	4	108,25
15	20	43,63	3	106,67
16	23	46,65	3	124,00
17	31	59,10	5	120,40
18	25	61,84	3	109,00
19	23	45,65	4	111,25
20	21	58,48	4	116,00
21	26	57,31	4	114,00
22	30	47,20	4	143,00
23	19	63,79	4	117,50
24	22	59,00	4	165,50
25	22	79,32	4	166,25
26	23	58,78	3	111,33
27	21	57,43	5	105,80
28	21	58,10	4	134,25
29	24	65,62	4	133,75
30	21	61,95	3	120,67

Tabela 1 - (continuação)

População			Amostra selecionada	
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta (alta)
31	24	56,96	4	144,25
32	21	55,48	3	112,67
33	17	63,70	4	122,50
34	22	49,27	4	139,25
35	26	53,96	4	131,75
36	22	69,32	4	144,75
37	7	49,71	1	109,00
38	13	61,08	4	117,50
39	12	66,00	4	115,50
40	13	76,54	4	142,00

Tabela 2 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Paraná III. 1963/64.

Lote Nº	População		Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta (alta)
1	16	103,69	5	172,00
2	22	97,00	4	199,75
3	19	95,16	4	185,25
4	25	85,56	4	164,75
5	18	78,06	4	161,50
6	23	109,74	4	179,25
7	21	81,48	2	131,50
8	13	73,92	2	134,50
9	27	107,26	3	169,67
10	28	76,54	3	192,00
11	30	75,40	3	154,00
12	27	79,04	4	182,50
13	24	97,54	4	164,50
14	28	68,21	3	153,00
15	30	69,60	3	172,33
16	22	67,73	3	165,67
17	15	120,60	4	163,75
18	20	106,15	4	186,00
19	18	98,89	2	209,00
20	18	85,83	3	158,00
21	18	81,72	4	174,00
22	27	61,04	4	150,25
23	27	95,04	2	122,50
24	16	47,94	1	120,00
25	19	55,95	1	106,00
26	32	54,03	3	158,00
27	25	80,80	2	177,50
28	30	68,40	2	145,50
29	23	64,91	3	134,00
30	32	49,31	2	156,00

Tabela 2 - (continuação)

População			Amostra selecionada	
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta (alta)
31	22	60,45	3	145,67
32	18	96,61	2	160,50
33	27	48,78	3	110,33
34	25	55,12	2	111,50
35	16	79,44	1	131,00
36	22	57,86	3	119,67
37	13	55,77	2	98,00
38	16	23,19	1	80,00
39	9	53,89	2	117,50
40	13	48,00	2	93,00

Tabela 3 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Dente Paulista. 1963/64.

Lote Nº	População		Amostra selecionada		
	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	22	122,04	4	202,25	69,50
2	25	103,40	5	189,60	31,00
3	21	116,38	5	237,80	44,40
4	22	125,14	5	231,60	34,00
5	21	118,14	4	203,00	37,75
6	26	102,04	3	188,00	16,67
7	24	134,50	5	227,20	64,00
8	29	102,76	4	254,00	44,25
9	25	116,36	4	243,75	27,75
10	29	91,93	4	188,00	19,75
11	18	90,89	4	226,50	105,50
12	18	93,61	3	235,00	40,67
13	18	147,28	3	241,67	53,33
14	16	141,19	3	280,00	52,00
15	22	96,14	3	22,67	35,67
16	27	91,48	3	183,67	52,00
17	21	108,76	4	252,00	56,50
18	26	117,27	4	257,25	56,75
19	18	98,78	3	219,00	28,67
20	22	122,04	3	218,67	32,33
21	18	118,94	4	198,25	30,75
22	24	101,75	5	217,80	44,20
23	22	133,73	5	243,80	74,40
24	27	108,30	5	189,80	34,60
25	21	126,14	5	235,60	48,80
26	14	125,50	3	237,00	58,00
27	24	99,42	4	198,00	47,00
28	18	109,83	4	195,75	54,00
29	15	122,40	5	240,02	65,60
30	21	105,57	4	188,00	39,75

Tabela 3 - (continuação)

População			Amostra selecionada		
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	19	117,79	5	219,20	57,00
32	21	64,57	3	150,00	25,00
33	23	113,87	4	227,50	37,75
34	21	114,24	5	193,80	62,80
35	17	90,18	3	196,33	65,67
36	18	83,33	1	218,00	16,00
37	10	134,40	1	304,00	20,00
38	11	88,82	2	130,00	30,00
39	10	115,50	4	166,75	128,00
40	12	73,67	1	121,00	39,00

Tabela 4 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Minas Gerais II, 1963/64.

Lote Nº	População		Amostra selecionada		
	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	26	41,00	3	98,67	8,00
2	23	36,26	3	74,33	9,67
3	23	27,61	2	35,00	11,50
4	24	28,88	2	88,00	9,50
5	18	69,17	3	115,00	26,33
6	22	41,64	3	87,33	18,00
7	28	32,28	3	116,00	31,00
8	25	86,64	4	121,50	31,00
9	26	112,15	5	163,40	50,00
10	23	104,48	5	171,20	40,00
11	31	94,29	5	187,40	54,00
12	26	92,96	5	142,80	25,60
13	24	121,54	6	162,67	88,40
14	23	134,74	6	181,67	108,67
15	26	93,54	5	150,40	27,80
16	23	116,61	5	165,20	55,60
17	29	129,41	7	220,86	81,86
18	24	122,79	4	191,00	54,25
19	30	107,63	5	190,20	43,00
20	24	116,83	5	172,80	55,20
21	25	123,32	5	215,00	47,80
22	19	116,42	5	190,20	27,80
23	29	91,38	5	136,40	32,20
24	25	108,44	5	165,40	35,40
25	34	115,09	6	168,50	39,50
26	19	106,53	5	184,60	38,20
27	23	125,43	5	181,40	55,60
28	25	107,72	5	177,20	39,20
29	26	120,31	5	172,60	49,00
30	23	106,22	4	194,75	28,50

Tabela 4 - (continuação)

Lote Nº	População		Nº de plantas	Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta		Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	28	119,11	6	176,17	27,83
32	16	123,81	4	156,50	61,00
33	24	123,58	5	166,60	50,60
34	19	105,05	5	172,40	42,40
35	29	110,90	5	169,40	34,40
36	20	97,60	5	134,00	53,40
37	16	102,69	5	171,60	41,60
38	12	112,83	4	145,75	75,50
39	19	110,05	5	172,60	54,20
40	12	113,92	4	128,50	43,67

Tabela 5 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Bolívia I. 1964/65.

População			Amostra selecionada		
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	36	56,85	2	109,00	21,50
2	38	64,29	4	147,50	39,00
3	36	58,06	3	152,67	15,67
4	36	59,44	2	148,50	30,50
5	32	66,28	2	114,50	25,00
6	40	62,95	3	120,33	21,00
7	37	70,22	3	134,00	18,00
8	32	61,50	2	124,00	22,50
9	35	50,39	3	121,33	12,33
10	26	37,69	2	60,50	13,50
11	35	63,04	2	144,00	9,00
12	31	75,24	2	139,00	15,50
13	38	60,60	3	112,00	13,67
14	31	60,83	3	150,00	22,33
15	36	53,67	3	144,67	23,33
16	29	77,64	4	133,75	29,75
17	33	60,20	2	121,50	21,50
18	33	62,38	3	119,00	39,67
19	35	64,94	2	140,00	22,50
20	33	39,30	1	101,00	5,00
21	37	70,82	3	132,00	35,33
22	37	67,92	2	104,00	15,50
23	34	75,02	4	128,75	39,75
24	37	52,04	2	111,50	18,50
25	39	65,22	2	145,50	7,50
26	33	78,70	4	119,00	36,50
27	38	57,15	3	117,00	44,67
28	27	62,57	4	105,50	30,50
29	34	59,30	2	136,50	12,00
30	38	65,98	4	124,00	33,25

Tabela 5 - (continuação)

População			Amostra selecionada		
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	36	70,72	3	133,33	35,67
32	36	57,00	2	134,50	18,50
33	34	65,88	4	122,00	33,50
34	36	68,62	3	152,00	25,33
35	37	61,48	5	139,80	30,40
36	33	67,69	4	124,00	39,00
37	34	68,27	3	130,67	39,33
38	36	64,98	4	110,50	44,00
39	36	59,62	4	139,50	23,75
40	32	60,55	3	133,33	24,33
41	35	66,26	4	124,00	13,00
42	36	52,41	3	116,00	22,33
43	33	74,08	5	139,40	25,80
44	33	50,98	1	116,00	20,00
45	38	52,62	2	209,00	15,50
46	31	61,38	2	105,50	39,00
47	39	56,14	6	126,17	27,00
48	34	69,54	5	143,20	19,00
49	35	36,20	2	106,50	13,00
50	33	56,58	2	107,00	12,00

Tabela 6 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Paraná III. 1964/65.

Lote Nº	População		Nº de plantas	Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta		Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	36	85,81	3	152,33	54,00
2	43	72,66	4	158,00	40,25
3	37	70,61	4	122,00	31,25
4	40	85,23	4	121,25	44,00
5	42	70,36	3	133,33	23,33
6	40	81,35	4	145,25	45,75
7	38	94,10	3	168,33	41,67
8	41	78,35	6	166,83	15,83
9	38	77,18	3	151,00	24,00
10	32	86,56	4	146,25	44,25
11	41	99,02	4	146,25	60,25
12	38	71,00	4	125,25	19,75
13	34	64,34	4	113,00	48,75
14	40	67,80	4	110,75	21,00
15	42	73,10	4	136,75	25,25
16	36	86,54	4	165,75	56,75
17	34	64,28	4	131,50	26,75
18	37	67,58	4	138,75	27,25
19	42	83,29	4	143,00	45,25
20	41	93,94	4	166,25	47,75
21	41	68,41	3	146,33	36,00
22	39	71,80	4	145,50	31,25
23	38	83,74	4	123,50	46,50
24	36	94,86	4	157,75	47,25
25	42	69,63	4	136,00	20,50
26	40	62,41	4	102,75	22,50
27	38	84,46	4	134,75	24,00
28	38	88,78	4	156,00	30,25
29	39	86,74	4	165,75	42,75
30	43	71,72	4	153,30	18,25

Tabela 6 - (continuação)

Lote Nº	População		Nº de plantas	Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta		Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	38	89,95	4	169,25	43,50
32	40	93,32	4	172,00	42,50
33	39	90,06	4	153,00	38,00
34	41	76,82	4	142,00	33,25
35	38	80,16	3	151,00	47,00
36	39	96,78	5	180,00	71,20
37	20	64,20	2	115,00	23,50
38	20	56,00	2	109,00	24,50
39	20	68,38	1	170,00	15,00
40	18	80,16	2	134,50	36,50

Tabela 7 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Dente Paulista. 1964/65.

Lote Nº	População		Amostra selecionada		
	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	29	119,79	3	269,33	53,00
2	31	55,12	3	162,00	16,00
3	29	62,84	4	162,50	24,00
4	28	76,26	3	213,33	28,00
5	32	99,68	4	219,75	37,00
6	33	74,86	4	191,50	16,00
7	33	77,20	4	249,00	24,25
8	26	93,84	2	182,50	21,00
9	30	50,76	3	189,00	23,00
10	33	76,87	3	231,67	28,00
11	34	85,70	4	189,00	12,50
12	29	74,70	4	235,00	17,00
13	25	93,68	3	290,00	11,67
14	33	49,28	3	161,00	20,00
15	30	61,76	2	195,50	29,50
16	30	78,00	3	183,67	20,67
17	29	76,84	2	228,00	15,00
18	25	78,62	2	214,00	36,50
19	26	69,88	2	186,50	8,00
20	35	62,80	4	194,00	18,50
21	32	101,22	3	266,67	24,00
22	29	108,21	3	284,33	22,67
23	28	58,36	2	124,00	38,00
24	32	92,20	4	252,50	18,75
25	28	77,68	3	246,00	22,67
26	33	84,14	3	170,67	48,00
27	28	75,60	3	298,00	17,50
28	29	49,95	4	156,75	6,50
29	27	43,72	1	99,00	5,00
30	27	51,28	1	231,00	9,00

Tabela 7 - (continuação)

Lote Nº	População		Nº de plantas	Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta		Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	25	113,71	4	246,00	17,25
32	31	75,70	3	251,67	12,67
33	28	80,38	3	233,00	16,67
34	29	70,64	2	211,50	12,50
35	37	112,24	4	236,00	38,50
36	36	89,97	3	183,67	19,67
37	35	79,26	4	189,75	28,25
38	34	90,79	4	232,25	34,50
39	31	80,60	4	174,00	20,25
40	36	83,14	4	230,25	31,50
41	35	108,55	4	205,75	25,00
42	27	124,56	3	266,33	25,67
43	27	74,48	2	277,50	14,00
44	28	90,14	4	174,50	20,50
45	30	95,52	3	154,67	15,00
46	32	80,10	3	212,33	10,67
47	31	73,39	3	171,00	8,00
48	33	53,03	3	173,33	19,33
49	25	92,86	4	247,00	32,25
50	33	109,44	5	237,60	26,40

Tabela 8 - Dados referentes a número de plantas e produção média por planta da população e da amostra selecionada para cada lote individual referente ao milho Minas Gerais II. 1964/65.

Lote Nº	População		Nº de plantas	Amostra selecionada	
	Nº de plantas	Média g/planta		Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
1	42	105,44	4	199,50	27,50
2	34	77,46	3	174,33	12,33
3	38	80,40	3	163,00	19,00
4	38	93,02	4	211,25	27,75
5	28	92,31	3	180,67	44,00
6	34	75,66	3	135,67	10,00
7	41	76,62	4	141,00	23,25
8	38	78,73	4	153,00	19,25
9	37	112,26	4	177,50	21,50
10	30	96,67	4	165,00	29,75
11	37	82,94	4	148,00	30,25
12	38	58,65	4	168,75	58,50
13	34	104,75	3	203,33	34,67
14	38	82,36	2	139,50	16,00
15	30	96,36	4	175,25	21,25
16	38	98,84	3	158,00	15,67
17	37	91,14	2	190,00	30,50
18	36	91,02	3	146,67	36,67
19	37	84,80	4	181,00	9,50
20	28	109,30	4	195,00	29,75
21	40	103,20	4	187,75	18,75
22	39	89,79	3	156,67	50,67
23	36	105,30	4	176,50	32,00
24	35	78,98	3	157,00	15,00
25	30	100,08	3	187,00	36,00
26	39	128,32	4	220,75	41,25
27	38	86,12	3	163,67	32,67
28	37	86,98	4	168,50	19,25
29	37	98,53	3	162,67	26,00
30	25	112,55	3	202,00	50,67

Tabela 8 - (continuação)

População			Amostra selecionada		
Lote Nº	Nº de plantas	Média g/planta	Nº de plantas	Média g/planta	
				(alta)	(baixa)
31	38	109,88	5	230,00	31,80
32	35	104,95	4	217,75	32,50
33	33	80,53	2	173,00	15,50
34	36	85,80	3	158,33	13,67
35	23	112,74	3	194,00	40,67
36	37	109,56	4	209,50	34,25
37	35	100,19	3	186,33	41,67
38	36	91,94	3	167,33	31,33
39	36	86,80	2	137,00	14,50
40	26	109,04	2	144,50	25,50
41	41	102,80	4	207,50	23,50
42	35	81,59	3	210,00	20,67
43	36	107,78	4	196,25	21,25
44	36	88,08	3	166,33	19,33
45	29	98,70	4	143,25	52,50
46	35	96,88	4	212,50	27,00
47	39	71,34	4	142,25	26,25
48	36	75,45	2	256,00	24,00
49	35	58,30	1	143,00	17,00
50	18	90,73	3	141,33	41,33

Tabela 9 - Dados referentes ao número de plantas e produção média por planta das populações e das amostras selecionadas para alta e baixa produção, para os milhos Bolívia I, Paraná III, Dente Paulista e Minas Gerais II, referentes aos anos agrícolas de 1963/64 e 1964/65.

População			Amostra selecionada			
Ano	N	Médias g/planta	N	%	Médias g/planta	
					(alta)	(baixa)
<u>BOLÍVIA I</u>						
63/64	900	58,63	143	15,9	122,12	
64/65	1733	61,62	148	8,5	127,47	24,30
<u>PARANÁ III</u>						
63/64	874	73,39	113	12,9	150,25	
64/65	1479	78,79	148	10,0	143,98	35,93
<u>DENTE PAULISTA</u>						
	816	109,45	149		214,30	47,02
	1516	80,79	158		211,68	22,00
<u>MINAS GERAIS II</u>						
	941	98,77	184	19,6		
	1744	92,83	166	9,5		

Tabela 10 - Produções (kg por parcelas de 10 m²) ajustadas para umidade e "stand" (nº de plantas por parcela) do ensaio conduzido em 1964/65.

Tratamentos	Repetições					
	I	II	III	IV	V	VI
Bolívia I - original-60	0,91	0,93	1,19	0,62	0,67	0,55
Bolívia I - C.I.B.-63	1,29	1,30	1,44	1,00	0,70	0,64
Bolívia I - C.I.A.-63	1,44	0,86	0,93	0,64	1,18	0,73
Paraná III - original-60	1,24	1,19	1,99	1,93	2,04	1,29
Paraná III - C.I.B.-63	1,93	1,99	1,46	1,77	1,46	1,59
Paraná III - C.I.A.63	2,02	2,01	1,92	1,32	2,24	1,72
D. Paulista - original-59	2,40	1,82	1,75	2,41	2,49	2,05
D. Paulista - C.I.B.-63	1,78	2,58	2,63	1,93	3,95	3,51
D. Paulista - C.I.A.-63	3,33	2,56	2,36	3,36	3,80	3,40
M. Gerais II - orig.-59	2,23	1,12	1,82	1,89	3,10	2,59
M. Gerais II - C.I.B.-63	1,96	1,35	2,17	2,46	3,04	3,22
M. Gerais II - C.I.A.-63	3,53	2,64	2,34	1,92	4,59	3,02
Pérola Piracicaba	3,61	3,55	2,61	3,32	4,35	4,34
Ag. 17	3,56	4,04	3,21	3,18	3,75	2,70
H6999-B	5,14	4,51	4,08	5,36	5,10	4,66

Tabela 11 - Análise da variância (blocos ao acaso) das produções de populações originais e dos primeiros ciclos de seleções para alta e baixa produção, juntamente com as testemunhas (kg/10 m²).
1964/65.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	v
Blocos	5	5,1568	1,0314	1,02	2,04 ⁺⁺
Tratamentos	(14)	(103,3300)	7,3807	2,72	5,44 ⁺⁺⁺
Grupos	4	90,7115	22,6788	4,76	9,60 ⁺⁺⁺
E. ciclos Bol. I	2	0,1903	0,0952	0,31	0,62
E. ciclos Par. III	2	0,2074	0,1037	0,32	0,64
E. ciclos D. Paul.	2	2,9205	1,4602	1,21	2,44 ⁺⁺
E. ciclos M.G. II	2	2,4907	1,2454	1,11	2,24 ⁺⁺
E. testemunhas	2	6,8060	3,0400	1,74	3,51 ⁺⁺⁺
Resíduo	70	17,2399	0,2463	0,50	
Total	89	125,7267			

$$\bar{x} = 2,36$$

$$C.V. = 21,2\%$$

Tabela 12 - Médias das produções dos vários ciclos de seleção para cada população, juntamente com os respectivos valores de "t" para os contrastes correspondentes. Ensaio conduzido em 1964/65.

Populações	Comparações	Médias		"t"
		kg/10 m ²		
Bolívia I	Original vs. C.I.A.-63	0,81	0,96	0,52
	Original vs. C.I.B.-63	0,81	1,06	0,87
Paraná III	Original vs. C.I.A.-63	1,61	1,70	0,31
	Original vs. C.I.B.-63	1,61	1,87	0,91
D. Paulista	Original vs. C.I.A.-63	2,15	3,14	3,46 ⁺⁺⁺
	Original vs. C.I.B.-63	2,15	2,73	2,03 ⁺
M. Gerais II	Original vs. C.I.A.-63	2,12	3,01	3,11 ⁺⁺
	Original vs. C.I.B.-63	2,12	2,37	0,87

Tabela 13 - Produções (kg por parcelas de 10 m²) ajustadas para umidade e "stand" (nº de plantas por parcela) do ensaio conduzido em 1965/66.

Tratamentos	Repetições					
	I	II	III	IV	V	VI
Bolívia I -original-60	1,12	1,52	0,94	0,49	1,30	1,72
Bolívia I -C.I.B.-63	1,62	1,12	1,14	1,40	2,15	0,90
Bolívia I -C.I.A.-63	1,57	0,82	1,18	0,88	1,55	1,86
Bolívia I -C.I.A.-64	0,82	1,20	1,67	1,44	2,23	1,33
Bolívia I -C.II.-B-64	1,26	1,42	1,60	1,53	1,76	1,19
Bolívia I -C.II.A.-64	1,89	1,50	1,53	1,73	2,00	1,76
Paraná III -original-60	1,84	1,55	1,66	1,21	1,74	1,95
Paraná III -C.I.B.-63	2,03	2,05	1,70	2,70	3,19	2,60
Paraná III -C.I.A.-63	1,98	3,66	2,53	0,65	2,66	1,68
Paraná III -C.II.B.-64	1,85	2,23	1,44	1,46	3,45	1,13
Paraná III -C.II.A.-64	1,51	1,87	1,60	2,02	3,06	2,97
D. Paulista -original-59	4,47	2,62	3,96	3,06	2,85	1,64
D. Paulista -C.I.B.-63	4,45	2,93	3,91	2,81	5,27	3,95
D. Paulista -C.I.A.-63	4,26	3,45	4,80	3,26	6,52	4,18
D. Paulista -C.I.A.-64	4,77	4,04	4,75	2,73	3,52	4,14
D. Paulista -C.II.B.-64	4,06	3,67	3,92	4,73	3,65	3,67
D. Paulista -C.II.A.-64	5,52	3,54	4,61	2,92	6,50	4,04
M. Gerais II -original-59	3,90	3,43	3,67	4,04	3,76	4,16
M. Gerais II -C.I.B.-63	4,17	3,96	3,88	3,44	3,95	1,96
M. Gerais II -C.I.A.-63	4,77	3,78	3,71	4,04	4,57	3,23
M. Gerais II -C.II.B.-64	3,79	3,56	3,92	3,54	4,87	3,12
M. Gerais II -C.II.A.-64	4,16	3,55	4,34	2,62	4,90	4,49
Pérola Piracicaba	4,70	5,50	4,40	3,53	4,69	4,67
Ag. 17	5,24	4,67	5,02	4,86	6,53	3,76
H6999-B	6,18	6,16	6,93	4,24	8,12	6,82

Tabéla 14 Análise da variância do ensaio em "lattice" balanceado 5x5 das produções em kg por parcelas de 10 m² conduzido em 1965/66.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	5	20,3236	
Bloc. c/ rep. Elim. Tratamentos	24	8,5421	(Eb) 0,3559
Tratamentos ign. Blocos	24	289,4150	
Erro (intra blocos)	96	42,7818	(Ee) 0,4456
Total	149	361,0625	

Tabela 15 - Análise da variância (blocos ao acaso) das produções das populações originais e dos ciclos I e II de seleção para alta e baixa produção, juntamente com as testemunhas (kg/10 m²). 1965/66.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	V
Blocos	5	20,2336	4,0647	2,0161	3,08 ⁺⁺⁺
Tratamentos	(24)	(289,4180)	12,0591	3,4725	5,31 ⁺⁺⁺
Grupos	4	267,5711	66,8928	8,1788	12,50 ⁺⁺⁺
E. ciclos Bol, I	5	1,0292	0,2058	0,4536	0,69
E. ciclos Par. III	4	1,8632	0,4658	0,6825	1,04
E. ciclos D, Paul.	5	7,1748	1,4350	1,1979	1,83 ⁺⁺
E. ciclos M.G. II	4	0,8416	0,2104	0,4586	0,70
E. Testemunhas	2	10,9381	5,4690	2,3386	3,58 ⁺⁺⁺
Resíduo	120	51,3209	0,4277	0,6540	
Total	149	361,0625			

$$\bar{x} = 3,12$$

$$C.V. = 21,0\%$$

Tabela 16 - Média das produções dos vários ciclos de seleção para cada população, juntamente com os respectivos valores de "t" para os contrastes correspondentes. Ensaio conduzido em 1965/66.

Populações	Comparações	Médias kg/10 m ²		"t"
Bolívia I	Original vs. C.I.B.-63	1,18	1,39	0,56
	Original vs. C.I.A.-63	1,18	1,31	0,34
	Original vs. C.I.A.-64	1,18	1,45	0,72
	Original vs. C.II.B.-64	1,18	1,46	0,74
	Original vs. C.II.A.-64	1,18	1,74	1,48
Paraná III	Original vs. C.I.B.-63	1,66	2,38	1,91
	Original vs. C.I.A.-63	1,66	2,19	1,40
	Original vs. C.II.B.-64	1,66	1,93	0,72
	Original vs. C.II.A.-64	1,66	2,17	1,35
D. Paulista	Original vs. C.I.B.-63	3,15	3,83	1,80
	Original vs. C.I.A.-63	3,15	4,41	3,34 ⁺⁺
	Original vs. C.I.A.-64	3,15	3,99	2,22 ⁺
	Original vs. C.II.B.-64	3,15	3,95	2,12 ⁺
	Original vs. C.II.A.-64	3,15	4,52	3,63 ⁺⁺⁺
M. Gerais II	Original vs. C.I.B.-63	3,83	3,56	0,72
	Original vs. C.I.A.-63	3,83	4,02	0,50
	Original vs. C.II.B.-64	3,83	3,80	0,08
	Original vs. C.II.A.-64	3,83	4,01	0,48

Tabela 17 - Análise da variância (blocos ao acaso) dos 15 tratamentos (populações originais, 1^{os} ciclos de seleção e testemunhas) constantes do ensaio de 1965-66, comuns ao ensaio de 1964-65 (kg/10 m²).

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	η^2
Blocos	5	13,4612	2,6922	1,64	2,38 ⁺⁺⁺
Tratamentos	14	200,8927	14,3495	3,79	5,49 ⁺⁺⁺
Resíduo	70	33,2071	0,4744	0,69	
Total	89	247,5610			

$$x = 3,26$$

$$C.V. = 21,2\%$$

Tabela 18 - Análise conjunta da variância dos tratamentos comuns, incluídos nos ensaios de 1964-65 e de 1965-66.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	
Blocos	10	18,6180	1,8618	1,36	2,30 ⁺⁺⁺
Tratamentos	(14)	(292,3642)	20,8832	4,57	7,74 ⁺⁺⁺
E. Grupos	4	263,9241	65,9810	8,12	13,76 ⁺⁺⁺
D. Grupos	10	28,4401	2,8440	1,69	2,86 ⁺⁺⁺
E. ciclos Bol. I	2	0,3181	0,1590	0,40	0,68
E. ciclos Par. III	2	1,2803	0,6402	0,80	1,36
E. ciclos D. Paul.	2	7,5952	3,7976	1,95	3,30 ⁺⁺⁺
E. ciclos M.G. II	2	2,3518	1,1759	1,08	1,83 ⁺
E. testemunha	2	16,8974	8,4487	2,91	4,93 ⁺⁺⁺
Entre anos	1	36,5581	36,5581	6,05	10,25 ⁺⁺⁺
Tratamentos x anos	(14)	(11,8585)	0,8470	0,92	1,56
Grupo x anos	4	9,5089	2,3772	1,54	2,61 ⁺⁺⁺
Ciclo x anos D. Grupos	8	1,5001	0,1875	0,43	
Teste x anos	2	0,8495	0,4248	0,65	
Resíduo	140	50,4470	0,3603	0,60	
Resíduo (8 + 2 + 140)	150	52,7966	0,3520	0,59	
Total	179	409,8458			

C.V. = 21,0%

Tabela 19 - Médias conjuntas (1964/65 e 1965/66) das produções dos vários ciclos de seleção para cada população, juntamente com os respectivos valores de "t" para cada contraste correspondente. Ensaios conduzidos em 1964/65 e 1965/66.

Populações	Comparações	Médias		"t"
		kg/ 10 m ²		
Bolívia I	Original vs. C.I.B.-63	1,00	1,22	0,92
	Original vs. C.I.A.-63	1,00	1,14	0,58
Paraná III	Original vs. C.I.B.-63	1,64	2,04	1,67
	Original vs. C.I.A.-63	1,64	2,03	1,62
D. Paulista	Original vs. C.I.B.-63	2,63	3,31	2,83 ⁺⁺
	Original vs. C.I.A.-63	2,63	3,77	4,75 ⁺⁺⁺
M. Gerais II	Original vs. C.I.B.-63	2,98	2,96	0,08
	Original vs. C.I.A.-63	2,98	3,51	2,21 ⁺

Tabela 20 - Produção média das quatro populações e dos seus ciclos de seleção, de acordo com os resultados obtidos em 1964/65 e 1965/66.

	kg/10 m ²	% em relação ao original	1965/66		% em relação ao original Médias
			kg/10 m ²	% em relação ao original	
BOLÍVIA I					
Original-60	0,81	100,0	1,18	100,0	100,0
Ciclo I - baixa	1,06	130,9	1,39	117,8	124,4
Ciclo I - alta	0,96	118,5	1,31	111,0	114,8
Ciclo II - baixa			1,46	123,7	123,7
Ciclo II - alta			1,74	147,4	147,4
Ag.17 e H6999-B	4,02	496,3	5,71	483,9	490,1
PARANÁ III					
Original-60	1,61	100,0	1,66	100,0	100,0
Ciclo I - baixa	1,70	105,6	2,38	143,4	124,5
Ciclo I - alta	1,87	116,1	2,19	131,9	124,0
Ciclo II - baixa			1,93	116,3	116,3
Ciclo II - alta			2,17	130,7	130,7
Ag.17 e H6999-B	4,02	249,7	5,71	344,0	296,8
DENTE PAULISTA					
Original-59	2,15	100,0	3,15	100,0	100,0
Ciclo I - baixa	2,73	127,0	3,83	121,6	124,3
Ciclo I - alta	3,14	146,0	4,42	140,3	143,2
Ciclo II - baixa			3,95	125,4	125,4
Ciclo II - alta			4,52	143,5	143,5
Ag.17 e H6999-B	4,02	187,8	5,71	181,3	184,6
MINAS GERAIS II					
Original-59	2,13	100,0	3,83	100,0	100,0
Ciclo I - baixa	2,37	111,3	3,58	93,5	102,4
Ciclo I - alta	3,00	140,8	4,02	105,0	122,9
Ciclo II - baixa			3,80	99,2	99,2
Ciclo II - alta			4,01	104,7	104,7
Ag.17 e H6999-B	4,02	188,7	5,71	149,1	168,9

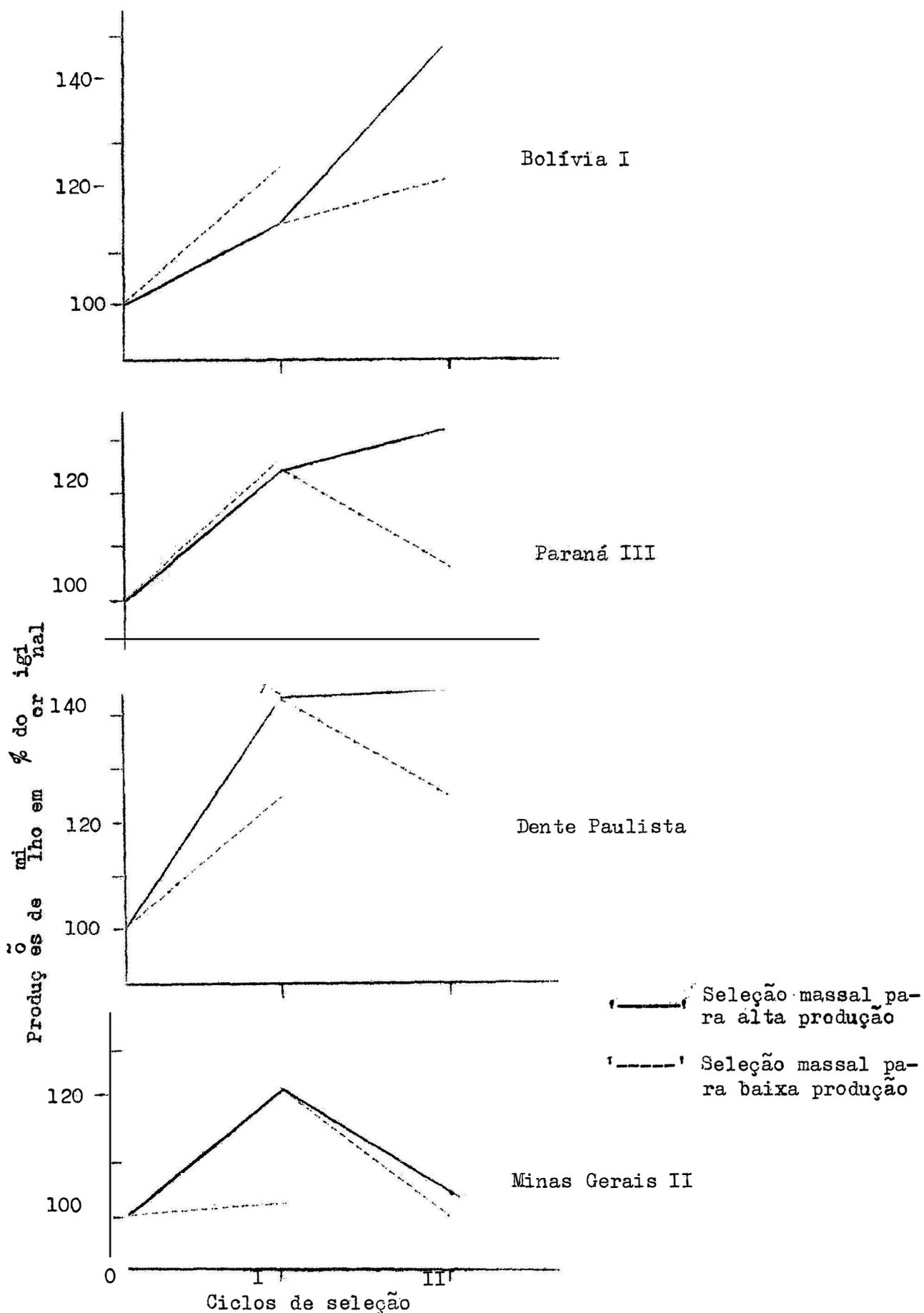


Figura 1 - Produções relativas das populações originais, ciclos I e II de seleção massal para os milhos Bolívia I, Paraná III, Dente Paulista e Minas Gerais II, expressas em % das respectivas populações originais. 1964/65 e 1965/66.

Dados originais, compreendendo produção em kg e "stand" (nº de plantas por parcela), do experimento conduzido em 1964-65, referentes às diferentes populações de seleção massal e às testemunhas.

Tratamentos	Repetições											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Produção kg/10 m ²	Stand										
Bolívia I-original-60	0,79	41	0,90	48	1,12	46	0,52	39	0,58	41	0,52	46
Bolívia I-C.I.A.-63	1,44	50	0,84	48	0,92	49	0,58	44	1,04	42	0,70	47
Bolívia I-C.I.B.-63	1,20	45	1,19	44	1,11	34	0,95	46	0,66	46	0,61	47
Paraná III-original-60	1,17	46	1,10	45	1,96	49	1,64	40	1,89	45	1,18	44
Paraná III-C.I.A.-63	1,96	48	1,98	49	1,84	47	1,21	44	2,18	48	1,65	47
Paraná III-C.I.B.-63	1,85	47	1,82	44	1,33	44	1,51	40	1,42	48	1,55	48
Dente Paulista-original-59	2,23	45	1,72	46	1,57	43	2,27	46	2,16	41	1,81	42
Dente Paulista-C.I.A.-63	3,19	47	2,49	48	2,22	46	2,97	42	3,30	41	3,16	45
Dente Paulista-C.I.B.-63	1,73	48	2,55	49	2,20	39	1,82	46	3,72	46	3,31	46
Minas Gerais II-original-59	1,90	40	1,06	46	1,69	45	1,61	40	2,92	46	2,40	45
Minas Gerais II-C.I.A.-63	3,38	47	2,53	47	2,17	45	1,84	47	4,46	48	2,98	49
Minas Gerais II-C.I.B.-63	1,96	50	1,25	45	1,92	42	2,32	46	3,04	50	3,22	50
Pérola Piracicaba	3,61	50	3,40	47	2,46	46	2,98	43	4,16	47	4,03	45
Agroceres 17	3,51	49	3,98	49	3,17	49	3,14	49	3,70	49	2,58	47
H6999-B	5,07	49	4,38	48	4,02	49	4,97	45	5,10	50	4,18	43

Dados originais, compreendendo produção em kg e "stand" (nº de plantas por parcela), do experimento conduzido em 1965-66, referentes às diferentes populações de seleção massal e às testemunhas.

Tratamentos	Repetições											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Produção kg/10 m ²	Stand										
Bolívia-original-60	1,04	45	1,36	43	0,80	40	0,36	33	0,96	33	1,60	45
Bolívia I-C.I.A.-63	1,31	39	0,56	30	0,91	35	0,80	44	1,27	38	1,78	47
Bolívia I-C.I.A.-64	0,72	42	0,96	37	1,55	45	1,16	37	1,86	39	1,15	41
Bolívia I-C.I.B.-63	1,43	42	0,92	38	0,80	31	1,24	42	1,80	39	0,72	37
Bolívia I-C.II.A.-64	1,22	28	1,23	38	1,33	41	1,58	44	1,64	38	1,58	43
Bolívia I-C.II.B.-64	1,15	44	1,07	34	1,48	45	1,28	39	1,63	45	1,12	46
Paraná III-original-60	1,54	39	1,11	32	1,28	35	0,95	36	1,54	42	1,75	42
Paraná III-C.I.A.-63	1,65	39	3,17	41	2,19	41	0,60	45	2,51	46	1,40	39
Paraná III-C.I.B.-63	1,76	41	1,58	35	1,31	35	2,30	40	2,29	32	2,21	40
Paraná III-C.II.A.-64	1,40	45	1,71	44	1,48	45	1,85	44	2,88	46	2,71	44
Paraná III-C.II.B.-64	1,60	41	1,68	34	1,16	37	1,12	35	2,88	39	0,91	37
Minas Gerais II-Original-59	2,73	31	2,64	35	3,24	42	3,18	36	2,83	34	3,41	38

Tratamentos	Repetições											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Produção kg/10 m ²	Stand										
Minas Gerais II-C.I.A.-63	4,06	40	2,51	29	3,44	45	3,57	42	4,31	46	2,80	41
Minas Gerais II-C.I.B.-63	3,68	42	3,43	41	3,71	47	2,41	31	3,30	39	1,90	48
Minas Gerais II-C.II.A.-64	3,92	46	2,91	38	3,83	42	1,64	27	4,48	44	4,10	44
Minas Gerais II-C.II.B.-64	3,46	44	3,09	41	3,46	42	2,84	37	4,22	41	2,99	47
Dente Paulista-original-59	3,58	34	1,49	24	2,25	24	1,62	22	1,89	29	1,06	28
Dente Paulista-C.I.A.-63	4,14	48	3,20	45	4,66	48	2,93	43	5,95	44	4,00	47
Dente Paulista-C.I.A.-64	4,13	41	3,04	34	4,12	41	2,28	39	2,94	39	3,52	40
Dente Paulista-C.I.B.-63	4,13	45	2,54	41	3,80	48	2,52	43	4,81	44	3,17	42
Dente Paulista-C.II.A.-64	5,04	44	3,18	43	3,92	40	2,62	43	4,78	33	3,38	39
Dente Paulista-C.II.B.-64	3,19	36	2,70	33	2,60	29	3,14	29	2,42	29	2,76	34
Pérola Piracicaba	4,00	40	4,94	43	4,08	45	3,38	47	4,49	47	4,05	41
Ag17	5,02	47	4,40	46	5,02	50	4,44	44	5,96	44	3,71	49
H6999-B	5,91	47	5,71	45	6,12	42	3,87	44	8,12	50	5,59	38