OBTENÇÃO, AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE LINHAGENS EM
QUATRO COMPOSTOS DE MILHO (*Zea mays*, L.) PELO
MÉTODO MEIO-CRÍPTICO.

OTAVIO BRIGANTI SOLFERINI

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Genética e Melhora-
mento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio - 1980

À Ida e Romeu
DEDICO

À Nílza,
OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- João Rubens Zinsly, mestre e amigo, pelo incentivo, apoio e orientação deste trabalho.

- Ernesto Paterniani, diretor do Instituto de Genética da ESALQ/USP, pelo incentivo e apoio recebido.

- A todos os docentes do Departamento de Genética da ESALQ/USP, pelos ensinamentos ministrados.

- Aos funcionários Walter Pedro Pompermayer, Antonio Serrano, Mariano Aguado, Erika Spruck, José Bróglia, Ayrton Rasera e todos os demais que tornaram possível a realização deste trabalho.

- Ao CNPq, pela bolsa de estudos concedida.

CURRICULUM VITAE

OTÁVIO BRIGANTI SOLFERINI, nascido a 27 de agosto de 1955 em São Paulo, SP. Viveu desde 1957 em São José do Rio Preto, SP, onde concluiu o primeiro e o segundo grau. É Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo em Piracicaba, tendo concluído o curso em 1977. Foi estagiário do Instituto de Genética da ESALQ/USP, no período de 1975 a 1978, possuindo como orientador o Prof. Dr. João Rubens Zinsly. Em 1978 iniciou o curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, finalizando-a em 1979. Possui publicados os seguintes trabalhos: "Avaliação de progênies $S_1 \times S_1$ num projeto de híbridos crípticos em milho" - Zinsly, J.R. e O.B. Solferini, e "Uma técnica simples e eficiente para polinização manual em plantas prolíficas, com ênfase para a condução do método dos híbridos crípticos" - Solferini, O.B. e J.R. Zinsly, publicados nos Anais da "XI Reunião Brasileira de Milho e Sorgo" realizada em Piracicaba, julho de 1976. "Perspectivas e eficiência do método dos híbridos crípticos" - Zinsly, J.R., J.R. Mõro e O.B. Solferini, publicado no Relatório Científico do Instituto de Genética da ESALQ/USP, nº 10, Piracicaba 1976. "Avaliação de $S_0 \times S_0$ obtido pelo método dos híbridos crípticos nas populações Dent e Flint de milho" - Solferini, O.B., C.L. Souza Junior e J.R. Zinsly, publicado

nos Anais da "XII Reunião Brasileira de Milho e Sorgo" realizada em Goiânia, julho de 1978. Atualmente trabalha na Dekalb Agrícola do Brasil Ltda., como melhorista de milho.

ÍNDICE

	página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	7
3.1. Método do Milho Híbrido	7
3.2. Seleção Recorrente para Capacidade Específica de Combinação	11
3.3. Método dos Híbridos Crípticos	14
4. MATERIAIS E MÉTODO	20
4.1. Caracterização e Origem dos Materiais	20
4.1.1. Híbridos Simples	20
4.1.2. Composotos	20
4.1.3. Testemunhas	22
4.2. Método Meio-Críptico	22
4.3. Obtenção dos cruzamentos	23
4.3.1. Composto ESALQ-A x HS-7777	23
4.3.2. Composto ESALQ-A x HS-1227	24
4.3.3. Composto ESALQ-B x HS-7777	24
4.3.4. Composto HSD x HS-1227	24
4.3.5. Composto HSF x HS-7777	24
4.4. Ensaio de produção	24
4.4.1. Composto ESALQ-A x HS-7777	25
4.4.2. Composto ESALQ-A x HS-1227	26
4.4.3. Composto ESALQ-B x HS-7777	26

4.4.4. Composto HSD x HS-1227	27
4.4.5. Composto HSF x HS-7777	27
4.5. Obtenção dos dados	29
4.6. Correção dos dados	29
5. RESULTADOS	32
6. DISCUSSÃO	38
7. CONCLUSÕES	55
8. SUMMARY	58
9. LITERATURA CITADA	60
APÊNDICE	70

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>página</u>
1 - Médias de produção de grãos em kilogramas por hectare, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m^2 e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos testados e selecionados, dos pais (compostos e híbridos simples) e das testemunhas, coeficiente de variação genético dos híbridos meio-crípticos, referentes aos cruzamentos realizados e o número de observações destas médias (N)	71
2 - Análise de variância da produção de grãos em $\text{kg}/10\text{ m}^2$ corrigidos para "stand" de 50 plantas/ 10 m^2 e 15,5% de umidade, do Experimento I, látice simples duplicado 10×10 , S_0 's do Composto ESALQ-A x HS-7777. Piracicaba, 1976/77	72
3 - Análise de variância da produção de grãos em $\text{kg}/10\text{ m}^2$ corrigidos para "stand" de 50 plantas/ 10 m^2 e 15,5% de umidade, do Experimento II, blocos ao acaso 3 repetições. S_0 's Composto ESALQ-A x Hs-7777	73
4 - Análise de variância da produção de grãos em $\text{kg}/10\text{ m}^2$ corrigidos para "stand" de 50 plantas/ 10 m^2 e 15,5% de umidade, do Experimento III, látice simples duplicado 6×6 , S_0 's Composto ESALQ-A x HSd-7777. Piracicaba, 1976/77	74
5 - Análise de variância da produção em grãos em $\text{kg}/10\text{ m}^2$ corrigidos para "stand" de 50 plantas/ 10 m^2 e 15,5% de umidade, do Experimento IV, S_0 Composto ESALQ-AxHSd-7777, Piracicaba, 1976/77.	75

6 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, do Experimento V, látice simples 7 x 7, S _O 's composto ESALQ-A x HSf-1227. Piracicaba, 1977/78	76
7 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade. Experimento VI, látice simples duplicado 7 x 7, S _O 's composto ESALQ-B x HSd-7777. Piracicaba, 1977/78	77
8 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, do Experimento VII, látice simples 6 x 6, S _O 's do Composto ESALQ-B x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78	78
9 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, do Experimento VIII, látice simples duplicado 8 x 8, S _O 's Composto HSF x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78	79
10 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, do Experimento IX, látice triplo 7 x 7. S _O Composto HSF x HSD-7777, Piracicaba, 1977/78	80
11 -	Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m ² corrigidos para 15,5% de umidade do Experimento X em látice simples 6 x 6, S _O Composto HSF x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78	81

- 12 - Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento XI, blocos ao acaso com duas repetições, S_O's HSF x HSD-7777, Piracicaba, 1977/78 82
- 13 - Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade do Experimento XII, látice triplo 6 x 6, S_O's composto HSD x HS-1227. Piracicaba, 1977/78 83
- 14 - Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade do Experimento XIII, blocos ao acaso com duas repetições, S_O Composto HSD x HSf-1227, Piracicaba, 1977/78 84
- 15 - Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade dos híbridos meio-crípticos (S_O's do composto ESALQ - A x HS-7777), dos pais (composto ESALQ-A e HS-7777) e da testemunha Hmd-7974; porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenado pela porcentagem sobre o Hmd-7974, referentes aos experimentos I, II, III e IV; Piracicaba, 1976/77 ... 85
- 16 - Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meios-crípticos (S_O's composto ESALQ-A x HSf-1227), dos pais (composto ESALQ-A e HSf-1227) e das testemunhas (Hmd-7974 e Centralmex); porcentagem da produção dos híbridos experimen-

- tais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes ao Experimento V, Piracicaba, 1977/78 93
- 17 - Produção de grãos kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do composto ESALQ-B x 7777), dos pais (Composto ESALQ-B e HS-7777) e das testemunhas (Centralmex e Hmd-7974); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos VI e VII, Piracicaba, 1977/78 95
- 18 - Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do Composto HSF x HS-7777), dos pais (Composto HSF e HS-7777) e das testemunhas Centralmex e Hmd-7974; porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos VIII, IX, X e XI, Piracicaba, 1977/78 99
- 19 - Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do composto HSD-HS-1227), dos pais (composto HSF e HS-1227) e das testemunhas (Centralmex e Hmd-7974), porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação a média dos pais (% MP) e ordenados pe-

la porcentagem de produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos XII e XIII, Piracicaba, 1977/78	107
20 - Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S ₀ 's composto ESALQ-A x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974	110
21 - Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S ₀ 's do composto ESALQ-A x HS-1227); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974	111
22 - Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S ₀ 's composto ESALQ-B x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (%MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974	112
23 - Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S ₀ 's do composto HSF x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (+ MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974	113

24 - Produção de grãos em kg/ha corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m ² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio crípticos selecionados (S ₀ 's do composto HSD x HS-1227); porcentagem da pro- dução dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcenta- gem sobre o Hmd-7974	114
---	-----

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>página</u>
1 - Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m ² e umidade de 15,5% dos híbridos meio-crípticos S _O 's composto ESALQ-A x HS-7777 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos I, II, III e IV. Piracicaba, 1977/78 ..	115
2 - Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m ² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S _O 's composto ESALQ-A x HS-1227 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes ao Experimento V. Piracicaba, 1977/78	116
3 - Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m ² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S _O 's do composto ESALQ-B x HS-7777 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos VI e VII. Piracicaba, 1977/78	117
4 - Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m ² e umidade de 15,5% dos híbridos meio-crípticos S _O 's do Composto HSF x HS-7777 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos VIII, IX, X e XI. Piracicaba, 1977/78 .	118
5 - Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m ² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S _O 's do composto HSD x HS-1227, em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos XII e XIII. Piracicaba, 1977/78	119

1. RESUMO

O contínuo melhoramento de populações exige novos e mais sensíveis métodos de seleção e obtenção de linhagens.

O método de obtenção de linhagens mais utilizado é o método padrão, que se baseia especificamente na seleção fenotípica das linhagens por um longo período de tempo. Somente no final do programa, é que serão conhecidas as capacidades de combinação destas.

Em vista destes problemas, vários métodos de obtenção de linhagens têm sido propostos, como o método dos híbridos crípticos, proposto por LONNQUIST e WILLIAMS (1967) e HALLAUER (1967a) (1967b). Porém o uso destes métodos se torna limitado, quando não utilizados compostos e variedades não adaptados.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar e discutir o método meio-críptico, um método de obtenção e seleção de linhagens baseado em dois outros métodos, o método dos híbridos crípticos e a seleção recorrente para capacidade específica de combinação proposta por HULL (1945). Sua principal característica é o uso da capacidade de combinação como um parâmetro de seleção das linhagens.

O método meio-críptico utiliza um composto, como fonte geradora de linhagens, e um híbrido simples, como testador. A cada ciclo de seleção são realizados cruzamentos entre plantas autofecundadas do composto com plantas do híbrido simples, sendo os cruzamentos colocados em ensaios de produção, onde é realizado a seleção das linhagens cujo "top-cross" com o híbrido simples foram os mais produtivos.

Neste programa foram utilizados quatro compostos, Composto ESALQ-A, Composto ESALQ-B, Composto HSF e Composto HSD, e os híbridos simples HS-7777 e HS-1227. Com estes materiais foram realizados os seguintes cruzamentos: Composto ESALQ-A vs HS-7777 e também versus HS-1227, Composto ESALQ-B vs ES-7777, Composto HSF vs HS-7777 e Composto HSD vs HS-1227.

De posse dos resultados dos ensaios de produção dos S_0 's dos compostos vs híbridos simples, pôde-se observar que o método meio-críptico mostrou-se eficiente, quando observada a alta liberação de variabilidade genética existen-

te entre os cruzamentos, fornecendo um amplo material para uma seleção efetiva, como também um híbrido triplo superior no final do método.

Os híbridos meio-crípticos selecionados nos cinco programas, mostraram-se altamente produtivos, quando comparados às testemunhas, evidenciando a possibilidade de obtenção de linhagens possuidoras de alta capacidade de combinação e geradoras de híbridos altamente produtivos.

2. INTRODUÇÃO

A obtenção de linhagens endógamas para a produção de milho híbrido, baseia-se na metodologia tradicional, ou seja, o método padrão. Porém, com o melhoramento acentuado das populações geradoras de linhagens, novos métodos, mais precisos e sensíveis são necessários, para que se possa obter linhagens que formarão híbridos altamente produtivos e possuidores de ótimas características agronômicas.

O método padrão é criticado principalmente pela aleatoriedade da escolha das linhagens. Estas são selecionadas fenotipicamente por um longo tempo, não se sabendo sobre a capacidade geral e específica de combinação até que estes testes sejam realizados, o que ocorre como parte final do método, tornando a obtenção da linhagem totalmente casual. Pois o valor de uma linhagem está na sua capacidade de combinação e portanto uma seleção mais efetiva desta linhagem se-

ria com base neste caráter.

Outros métodos para a obtenção de linhagens foram propostos, como o método dos híbridos crípticos, proposto simultaneamente por LONNQUIST & WILLIAMS (1967) e HALLAUER (1967). Este método revolucionou a metodologia de obtenção de linhagens, sendo estas avaliadas com base no comportamento dos híbridos obtidos a partir de cruzamentos entre plantas de compostos. No final do método o resultado será o híbrido superior e as linhagens que o originaram.

O método dos híbridos crípticos possui alguns problemas que foram enumerados por ZINSKY (1977) e são principalmente a necessidade de se trabalhar com plantas prolíficas a cada ciclo de seleção, o que se torna difícil com o aumento do grau de endogamia. Acrescendo-se que a frequência de cruzamentos superiores é o quadro da frequência de plantas superiores nas duas populações. Portanto, o método dos híbridos crípticos necessita de material que possua um alto nível de melhoramento genético.

Em vista destes aspectos foi desenvolvido o método meio-críptico, um método que se ajusta a materiais em diferentes níveis de melhoramento genético, procurando também direcionar a obtenção das linhagens. Para tal, foram aliadas as boas características do método dos híbridos crípticos com um tipo de seleção recorrente; a seleção recorrente para ca-

pacidade específica de combinação, proposta por HULL (1945), proporcionando um teste preciso a cada ciclo de obtenção de linhagens. O método meio-críptico também é susceptível a uma seleção fenotípica, pois as plantas são cruzadas a cada ciclo, podendo-se selecioná-las antes de cruzá-las, observando-se características de alta herdabilidade. Portanto neste método estão aliadas as boas características de três outros métodos, voltadas a obtenção de linhagens geradoras de híbridos altamente produtivos.

Este trabalho possui como objetivo discutir toda a metodologia empregada para a produção de linhagens pelo método meio-críptico; analisar e discutir os resultados obtidos dos cruzamentos entre S_0 's de quatro compostos de milho e dois híbridos simples; e a possibilidade de obtenção de híbridos altamente produtivos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Método do Milho Híbrido

O método do milho híbrido revolucionou a agricultura moderna, portanto a literatura é muito vasta sobre o assunto, contando com inúmeras revisões detalhadas, das quais podem ser citadas as realizadas por KRUG (1934), RICHEY (1950), SPRAGUE (1946, 1955, 1977), PATERNIANI (1966), MAGNAVACA (1973), SPRAGUE e EBERHART (1977) e VIEGAS e MIRANDA FILHO (1978). Além destas revisões, existem um grande número de trabalhos na literatura especializada. Por estas razões, serão aqui relatados somente os principais eventos que determinaram o aparecimento do método do milho híbrido.

O primeiro a conduzir experimentos entre plantas cruzadas e autofecundadas de um mesmo material foi DARWIN em 1877 (SPRAGUE, 1977), seguindo dos trabalhos de BEAL (1877,

1880) com hibridação em variedades de polinização livre. Porém os trabalhos que possuíram um maior impacto, no início do século, foram os de SHULL (1908, 1909) e os de EAST (1908, 1909), onde os autores evidenciam a grande perda de vigor acompanhada de uniformidade, que se seguia com as autofecundações em milho. Estas linhagens, quando cruzadas entre si, restauravam em grande parte o vigor, e certos cruzamentos produziam híbridos altamente vigorosos. A aplicação prática do método não foi imediata, devido à pequena produção das linhagens. JONES (1918) mostrou a possibilidade da produção de híbridos duplos, obtidos a partir de cruzamentos de dois híbridos simples, resolvendo o problema do custo de produção da semente híbrida. Este método tornou-se mais eficiente com os estudos de JENKINS (1934), DOXTATOR e JOHNSON (1936) e ANDERSON (1938) sobre a previsão de híbrido duplos.

As críticas ao método padrão são direcionadas principalmente à seleção, que é realizada baseando-se nos caracteres agronômicos, tornando totalmente casual a obtenção de linhagens para a produção de híbridos, ZINSLY (1977). Outro ponto criticado do método, é o conhecimento da capacidade combinatória das linhagens que somente é obtido no final do programa. O valor de uma linhagem depende de sua capacidade de combinação; ou seja, a produção de híbridos superiores, e este valor pode ser avaliado pelos testes para capacidade geral e específica de combinação, conceituados por SPRAGUE e

e TATUM (1942).

Um fato comentado por PATERNIANI (1969) a respeito do milho híbrido, é que híbridos obtidos após 1930 eram relativamente pouco produtivos aos já existentes. Isto devido o material utilizado já haver produzido praticamente o melhor possível com os métodos empregados. PATERNIANI (1966, 1969) sugere que as populações a serem utilizadas como fonte de linhagens deveriam inicialmente serem submetidas a um programa de melhoramento. Vários esquemas voltados a aumentar a frequência de genes favoráveis em populações são discutidos por PATERNIANI (1966, 1969), e PATERNIANI e MIRANDA FILHO (1978). Com a introdução de métodos de formação de compostos, a grande variabilidade existente no milho passou a ser melhor aproveitada. A formação de um composto oferece maior oportunidade de seleção para caracteres agronômicos favoráveis, (CASTRO, *et alii*, 1968; PATERNIANI 1968 e VENCovsky, 1978).

PATERNIANI (1974) tecendo comentários sobre o milho híbrido, enumera algumas vantagens como a obtenção de genótipos superiores em um prazo relativamente curto, associação de caracteres de dois genótipos distintos, produção de genótipos uniformes, utilização de interações gênicas na geração híbrida e outras vantagens econômicas.

Na literatura são encontrados vários métodos de

produção de linhagens, que visam a um aumento da eficiência do método do milho híbrido. Sobre estes métodos, várias revisões detalhadas foram realizadas, principalmente por RICHEY (1950), SPRAGUE (1977), PATERNIANI (1966), VIEGAS e MIRANDA FILHO (1978). Os principais métodos citados por estes autores são: Método Padrão, Melhoramento Convergente e Retrocruzamento (RICHEY (1927), Método da Cova Unica (JONES e SINGLETON, 1934), Método Genealógico (HAYES e JOHNSON, 1939), Seleção Gamética (STADLER, 1944), utilização de translocações cromossômicas (BURHAM, 1946), monoplóides seguidos de dobramento de número de cromossomos (CHASE, 1951, 1952) e Teste precoce (SPRAGUE, 1946 e LONQUIST, 1950).

Dentre todos os métodos acima citados, o Método Padrão é o mais utilizado. Sua metodologia pode ser sumariada da seguinte maneira:

- Autofecundação de milhares de plantas selecionadas para caracteres agronômicos favoráveis, do composto ou variedade promissora.

- Plantio de progênies das plantas autofecundadas, onde será realizada uma seleção entre e dentro de cada progênie, eliminando-se as plantas com características agronômicas inferiores. As plantas S_1 selecionadas serão autofecundadas, e este ciclo será repetido 6 ou 7 vezes.

- As linhagens S_6 ou S_7 obtidas, serão testa-

das para capacidade geral de combinação e posteriormente para capacidade específica de combinação.

3.2. Seleção Recorrente para Capacidade Específica de Combinação

O esquema de seleção recorrente para capacidade específica de combinação foi originalmente proposto por HUL (1945). Tal esquema foi sugerido admitindo que os genes sobredominantes ou heteróticos são grandemente responsáveis pelo vigor de híbrido, e desta maneira o método oferece a possibilidade de se concentrar numa população heterogênica, genes que darão a máxima heterose em relação a um testador em particular.

A metodologia utilizada neste método pode ser sumarizada da seguinte maneira:

- Autofecundação de um número razoável de plantas de uma população heterogênia.
- Cruzamento "top-cross" das progênes S_1 com um testador de base restrita, uma linhagem ou um híbrido simples.
- Ensaio de produção dos "top-cross".
- Intercruzamento do grupo de linhagens mais produtivas com base no ensaio de produção dos "top-cross".

- Plantio das sementes inter cruzadas e início de um novo ciclo de seleção.

PATERNIANI (1969) e PATERNIANI e MIRANDA F^o (1978), comentando sobre o método de seleção recorrente para capacidade específica de combinação, relatam que as causas do insucesso do método são devidas a: não existência de uma linhagem ideal que não possa ser substituída por outra depois de vários anos, (esta questão tem sido objetivo de discussão atualmente); há evidências de que grande parte do vigor de híbridos é devido a genes complementares dominantes e não sobre dominantes. SPRAGUE (1955) comenta que o uso de um testador homozigótico, tende a aumentar as interações do material testado por locais ou por ano.

SPRAGUE, RUSSELL e PENNY (1959), empregaram a seleção recorrente para capacidade específica de combinação em duas variedades de polinização livre. No primeiro ciclo foi utilizado o híbrido simples Wf9 x Hy como testador e no seguinte a linhagem Hy. Estes autores concluíram que: 1 - as populações não mudaram a produtividade, 2 - cada ciclo levou a um aumento na produção, quando cada população era cruzada com uma linhagem testadora, 3 - os cruzamentos das populações entre si, depois de cada ciclo, mostraram uma tendência de aumento de produção. LONNQUIST (1961) relata alguns dados obtidos com este esquema de seleção recorrente em duas populações de milho e um híbrido simples como testador. Em ambas

populações de milho foram obtidos progressos na produção de grãos.

PENNY *et alii* (1963) empregando o método de seleção recorrente para capacidade específica de combinação, apresentam resultados de produção de grãos de dois ciclos de seleção das populações cruzadas com o testador. Com a variedade Alph o aumento foi de 7% por ciclo, e na população WF9 x B7 o aumento foi de 1,5% por ciclo.

PATERNIANI e MIRANDA F^o (1978) comentam que mais recentemente, vários trabalhos têm mostrado a eficiência da seleção recorrente para capacidade específica de combinação, sugerindo uma reavaliação do potencial do método para o melhoramento de populações. RUSSEL *et alii* (1973) usando as populações Alph e WF9 x B7 e como testador a linhagem B14, relata progressos no comportamento das populações per se, em cruzamento com a Alph original e com a linhagem B14. WALEJKO (1976) relata resultados semelhantes, usando as populações Kolkmeier e Lancaster e a linhagem Hy como testadora.

Em trabalhos feitos por HORNER *et alii* (1969) e HORNER *et alii* (1973), onde os autores comparam três métodos de seleção para capacidade de seleção usando um testador amplo (população parental) um testador restrito (uma linhagem) e a seleção entre famílias S_2 , não foram encontradas diferenças, quando as populações foram avaliadas per se, mas o

testador restrito mostrou-se mais eficiente quando as populações foram avaliadas em cruzamentos com dois diferentes testadores.

HORNER *et alii* (1976) relatam resultados obtidos em sete ciclos de seleção para capacidade específica de combinação de uma população e o híbrido simples F44 x F6. Os ensaios dos "Top-cross" mostraram um aumento de 18% na produção de grãos e uma redução de 35% no acamamento. Os progressos foram semelhantes, quando as populações foram cruzadas com outra variedade sintética, mostrando que o testador de base genética restrita foi eficiente para melhorar também a capacidade geral de combinação.

3.3. Método dos Híbridos Crípticos

Este método inicialmente sugerido por LONNQUIST & WILLIAMS (1967) e HALLAUER (1967a, 1967b), tem por finalidade selecionar os melhores pares de linhagens puras, durante o processo de endogamia das mesmas. O método possibilita maximizar a seleção entre pares de genótipos, com base na produção de suas combinações híbridas, portanto são necessárias plantas prolíficas para a condução do mesmo. Esta denominação, Híbridos Crípticos, é dada em razão de conhecermos inicialmente o híbrido entre as populações e as linhagens encontraram-se ocultas, "crípticas".

O método do Híbrido Críptico difere dos demais, principalmente por avaliar em primeiro lugar o híbrido seguido da identificação das linhagens que o originaram. Uma característica peculiar a este método é que são selecionados pares de genótipos a cada ciclo de seleção, ao invés de genótipos únicos, como nos demais métodos, (PATERNIANI, 1979 - informação pessoal).

A metodologia descrita a seguir é a mesma de LONNQUIST & WILLIAMS (1967):

- são autofecundadas plantas S_0 das duas populações, utilizando-se a segunda espiga, estas autofecundações serão sementes remanescentes para o ciclo seguinte. Após dois a três dias de efetuada a autofecundação, são realizados os cruzamentos entre as plantas individuais S_0 das duas populações, as quais já foram autofecundadas, para o cruzamento $S_0 \times S_0$ é utilizado a primeira espiga.

- os híbridos $S_0 \times S_0$ são avaliados em ensaio de produção e as sementes provenientes da autofecundação das plantas S_0 utilizadas nos cruzamentos serão armazenadas para a etapa seguinte. Uma intensidade média de seleção, de 30 a 50% dos híbridos mais produtivos, é sugerida, caso os cruzamentos não possam ser testados rigorosamente pela insuficiência de sementes.

- os pares de linhagens S_1 , correspondentes aos

cruzamentos $S_0 \times S_0$ selecionados na primeira fase, serão plantados em fileiras pareadas. Serão feitos cruzamentos e autofecundações, repetindo-se o procedimento utilizado para a obtenção dos cruzamentos $S_0 \times S_0$. Devem ser feitos de 4 a 6 cruzamentos entre cada par de linhagens S_1 .

- os cruzamentos $S_1 \times S_1$ serão avaliados em ensaio de produção, onde serão selecionados de 30 a 50% dos cruzamentos mais produtivos, e consequentemente as linhagens S_2 .

- segue-se o mesmo procedimento das fases anteriores; os pares de linhagens S_2 serão plantados em fileiras pareadas onde novos cruzamentos e autofecundações serão realizadas.

- os cruzamentos $S_2 \times S_2$ são avaliados em ensaio de produção e, a partir do ensaio, serão selecionadas as linhagens S_3 .

- desta maneira, o processo é repetido até que se obtenham linhagens S_n com um nível desejado de homozigose e homogeneidade.

LONNQUIST & WILLIAMS (1967), relatam resultados obtidos do emprêgo do método dos híbridos crípticos. Os autores usaram as populações SSS_{111} e B_{IV} , previamente selecionadas para capacidade geral de combinação. Obtiveram-se 102 cruzamentos $S_0 \times S_0$ avaliados em ensaio de produção. A hetero

se média foi de 31% com uma variação de 8 a 51%. O rendimento médio dos cruzamentos $S_0 \times S_0$ foi de 6% maior que a média dos híbridos controles. Foram selecionados os 5 melhores cruzamentos $S_0 \times S_0$. A partir das linhagens selecionadas, foram obtidos os cruzamentos $S_1 \times S_1$ e colocados em ensaio de produção. Não foram observadas diferenças significativas entre os cruzamentos $S_0 \times S_0$ e $S_1 \times S_1$, quando as médias foram comparadas. As maiores diferenças foram verificadas entre cruzamentos dentro de cada família. Foi sugerida a seleção intrapopulacional em duas populações que exibam heterose quando cruzadas, o que pode ser usado efetivamente para a redução do tempo requerido para a produção de híbridos superiores.

HALLAUER (1967a, 1967b e 1973) descreve os resultados obtidos após 6 gerações de teste, usando o método dos híbridos crípticos. O trabalho foi realizado com as populações prolíficas: "Pioneer Two-ear-Composite" e o sintético "Iwoa Two-ear-Syntetic". Foi feita uma geração por ano e, inicialmente, foram testados 144 cruzamentos $S_0 \times S_0$. Destes, somente 2 excederam aos 6 híbridos controle, e em $S_5 \times S_5$ todos os 14 híbridos simples selecionados excederam à média das testemunhas. Os híbridos experimentais mostraram grande prolificidade.

Na literatura, existem um grande número de trabalhos baseados na seleção de linhagens pelo método dos híbridos crípticos, os quais são unânimes em afirmar a potencialida

de do método para a seleção de linhagens com ótima capacidade combinatória. Podem ser citados SILVA (1970), MAGNAVACA (1973), LOPES (1974), MORO *et alii* (1974), HÖEGEMEYER & HALLAUER (1976) e AJUDARTE NETO (1978).

Mais recentemente, foi realizado por MIRANDA F^o (1978) uma avaliação teórica do método dos híbridos crípticos, onde o autor conclui que a eficiência potencial do método depende mais do tipo de ação gênica envolvido no controle do caráter, do que das estruturas genéticas das populações.

Apesar de vários trabalhos indicarem fortes evidências da capacidade de seleção de linhagens do método dos híbridos crípticos, aproveitando efeitos genéticos altamente específicos, ZINSLY (1977) faz uma avaliação do método, visando às possibilidades de obtenção de híbridos comerciais, utilizando-se dos materiais disponíveis no Brasil. Vários problemas referentes ao método dos híbridos crípticos são amplamente discutidos pelo autor, que acrescenta, para estes materiais, várias mudanças em algumas fases do método. Embora estas modificações apresentem vantagens, ficam os inconvenientes que são característicos do método, os quais de acôrdo com ZINSLY (1977) são: 1) a necessidade de, pelo menos, três espigas polinizadas por um par de plantas, acrescentando-se a isto a diminuição da prolificidade devida à endogamia nas fases subsequentes do método, 2) a probabilidade de se obterem cruzamentos de plantas superiores com outras também superiores é o qua

drado da frequência de plantas superiores em questão, o que diminui ensivelmente a frequência de cruzamentos superiores entre as duas populações, 3) portanto, para maior eficiência do método, é necessário que se utilizem populações com altos níveis de melhoramento genético, possuidoras de caracteres agromômicos bem fixados, principalmente a prolificidade.

4. MATERIAIS E MÉTODO

4.1. Caracterização e Origem dos Materiais

4.1.1. Híbridos Simples

I. Hs -7777 - híbrido simples tipo dente, obtido no Instituto Agronômico de Campinas, utilizado como fêmea na formação do híbrido duplo comercial Hmd-7974.

II. Hs -1227 - híbrido simples tipo flint, obtido no Instituto Agronômico de Campinas, utilizado como macho na formação do híbrido duplo comercial Hmd-7974.

4.1.2. Compostos

I. Composto ESALQ-A - sintetizado no Institutu

to de Genética da ESALQ/USP, pelo intercruzamento das populações: WP-4, WP-7 e WP-25, (VENCOVSKY *et alii*, 1970).

II. Composto ESALQ-B - sintetizado no Instituto de Genética da ESALQ/USP, pelo intercruzamento das populações: WP-11, WP-12, WP-17, WP-24, WP-33, WP-34 e Piracar, (VENCOVSKY *et alii*, 1970).

III. Composto "híbrido simples dente" (HSD) - sintetizado no Instituto de Genética da ESALQ/USP, pela recombinação de vários híbridos simples do tipo dente que entram na formação de híbridos duplos comerciais das Companhias: Cargill S/A, Agrocere S/A e do Instituto Agrônomo de Campinas (J. R. ZINSKY, não publicado).

IV. Composto "híbrido simples flint" (HSF) - sintetizado no Instituto de Genética da ESALQ/USP, pela recombinação de vários híbridos simples tipo flint que formam os híbridos duplos das Companhias: Cargill S/A, Agrocere S/A e do Instituto Agrônomo de Campinas (J.R. ZINSKY, não publicado).

4.1.3. Testemunhas

- I. Híbrido duplo comercial Hmd-7974, obtido no Instituto Agronômico de Campinas.
- II. Centralmex, variedade sintetizada no Instituto de Genética da ESALQ/USP, (PATERNIA-NI, 1968).

4.2. Método Meio-Críptico

O método pode ser esquematizado nas seguintes fases:

1 - Plantio em linhas pareadas do material a ser selecionado (Composto) e do material de germoplasma homogêneo (Híbrido Simples).

2 - Autofecundação das melhores plantas do Composto.

3 - Cruzamento das plantas autofecundadas com plantas do híbrido simples. As plantas do Composto devem ser utilizadas como doadoras de pólen. Os cruzamentos, bem como as espigas S_1 do composto devem ser identificadas por um mesmo número.

4 - Avaliação, através de ensaios de produção, dos cruzamentos obtidos.

5 - Seleção dos S_1 (de 10 a 20%) cujos cruzamentos S_0 x híbrido simples foram os mais produtivos do ensaio.

6 - Repete-se o ciclo em linhas alternadas do híbrido simples e das progênie S_1 selecionadas. São feitos novos cruzamentos, selecionando-se cinco a dez plantas de cada progênie S_1 .

Desta maneira, o método é repetido até que se obtenha uma linhagem S_n com certa homozigose e homogeneidade genotípica desejada.

4.3. Obtenção dos cruzamentos

A obtenção dos cruzamentos entre os S_0 's dos Compostos e Híbridos Simples específicos, seguiu a metodologia descrita no item anterior. Serão citados somente os cruzamentos que possuíam um número suficiente de sementes para o ensaio de produção, bem como a respectiva linhagem S_1 .

Os seguintes cruzamentos foram realizados.

4.3.1. Composto ESALQ-A x HS-7777

Obtiveram-se 194 cruzamentos e as respectivas linhagens S_1 do Composto ESALQ-A.

4.3.2. Composto ESALQ-A x HS-1227

Obtiveram-se 43 cruzamentos e as respectivas linhagens S_1 do Composto ESALQ-A.

4.3.3. Composto ESALQ-B x HS-7777

Obtiveram-se 70 cruzamentos e as respectivas linhagens S_1 do Composto ESALQ-B.

4.3.4. Composto HSD x HS-1227

Obtiveram-se 56 cruzamentos e as respectivas linhagens S_1 do Composto HSD.

4.3.5. Composto HSF x HS-7777

Obtiveram-se 190 cruzamentos e as respectivas linhagens S_1 do Composto HSF.

Os cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777, foram realizados em dezembro de 1975 e todos os demais cruzamentos entre os Compostos e híbridos simples foram obtidos em janeiro de 1977, no Instituto de Genética da ESALQ/USP, Piracicaba.

4.4. Ensaio de produção

A avaliação dos cruzamentos entre S_0 's dos Compostos com os Híbridos Simples específicos foi realizada obe-

decendo aos delineamentos descritos a seguir:

4.4.1. Composto ESALQ-A x HS-7777

Experimento I - em látice simples duplicado 10 x 10 onde foram avaliados 97 cruzamentos do Composto ESALQ-A x HS-7777 possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974 e os parentais Composto ESALQ-A e o híbrido simples HS-7777, totalizando 100 tratamentos.

Experimento II - em blocos ao acaso, onde foram avaliados 46 cruzamentos do Composto ESALQ-A x HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974 e os parentais Composto ESALQ-A e o HS-7777, totalizando 49 tratamentos.

Experimento III - em látice simples duplicado 6 x 6, onde foram avaliados 33 cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974 e os parentais Composto ESALQ-A e o híbrido simples HS-7777, totalizando 36 tratamentos.

Experimento IV - em blocos ao acaso, onde foram avaliados 18 cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974 e os parentais Composto ESALQ-A e o híbrido simples HS-7777, totalizando 21 tratamentos.

4.4.2. Composto ESALQ-A x HS-1227

Experimento V - em látice simples duplicado 7 x 7, onde foram avaliados 43 cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-1227, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, e a variedade Centralmex e os parentais Composto ESALQ-A e o HS-1227. O Composto ESALQ-A e o Hmd-7974 foram repetidos em dois tratamentos para totalizar 49 tratamentos.

4.4.3. Composto ESALQ-B x HS-7777

Experimento VI - em látice simples duplicado 7 x 7, onde foram avaliados 43 cruzamentos entre o Composto ESALQ-B e os HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais Composto ESALQ-B e os HS-7777. O Composto ESALQ-B e o Hmd-7974 foram repetidos em dois tratamentos para totalizar 49 tratamentos.

Experimento VII - em látice simples 6 x 6, onde foram avaliados 27 cruzamentos entre o Composto ESALQ-B e o HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex, os parentais Composto ESALQ-B e HS-7777 e também o Composto HSF e Composto HSD, totalizando 36 tratamentos.

4.4.4. Composto HSD x HS-1227

Experimento XII - em látice simples triplo 6x6, onde foram avaliados 31 cruzamentos entre o composto HSD e o HS-1227, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais Composto HSD e o HS-1227. O híbrido duplo comercial Hmd-7974 foi repetido em dois tratamentos, totalizando 36 tratamentos.

Experimento XIII - em blocos ao acaso, onde foram avaliados 25 cruzamentos entre o Composto HSD e o HS-1227, em duas repetições, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais Composto HSD e o HS-1227, totalizando 30 tratamentos.

4.4.5. Composto HSF x HS-7777

Experimento VIII - em látice simples duplicado 8 x 8, onde foram avaliados 59 cruzamentos entre o Composto HSF e o HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais Composto HSF e o HS-7777. O híbrido duplo comercial Hmd-7974 foi repetido em dois ensaios de tratamentos, totalizando 64 tratamentos.

Experimento IX - em látice simples triplo 7x7, onde foram avaliados 42 cruzamentos entre o Composto HSF e o

HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais, Composto HSF e o HS-7777. O Composto HSF, o HS-7777 e o Hmd-7974 foram repetidos em dois tratamentos, totalizando 49 tratamentos.

Experimento X - em látice simples 6 x 6, onde foram avaliados 30 cruzamentos entre o Composto HSF e o HS-7777, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974 e os parentais Composto HSF e o HS-7777, os quais foram repetidos em dois tratamentos totalizando 36 tratamentos.

Experimento XI - em bloco ao acaso, onde foram avaliados 59 cruzamentos do Composto HSF e o HS-7777, com duas repetições, possuindo como testemunhas o híbrido duplo comercial Hmd-7974, a variedade Centralmex e os parentais HSF e o HS-7777. O híbrido duplo comercial Hmd-7974 foi colocado em dois tratamentos, totalizando 64 tratamentos.

Os ensaios de produção foram realizados no Bairro de Água Santa, Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, a uma altitude de 556 metros e latitude de 22⁰43' Sul.

Os ensaios dos cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777 foram plantados entre os dias 14 a 18 de outubro de 1976. Todos os demais ensaios dos cruzamentos entre os compostos e híbridos simples foram plantados entre os dias 4 a 11 de novembro de 1977.

O espaçamento adotado foi de 1 metro entre linhas e 0,40 metros entre covas, obtendo-se 25 covas por parcela de 10 metros. Foram semeadas 3 sementes por cova, o desbaste foi realizado 15 dias após o plantio. Desta maneira o "stand" inicial de 75 plantas por parcela foi reduzido a 50 plantas, duas por cova, correspondendo a uma densidade populacional de 50.000 plantas por hectare.

4.5. Obtenção dos dados

Foram coletados dados referentes a:

- "stand" final - antes da colheita anotou-se o número de plantas existentes em cada parcela de todos os Experimentos.
- Peso de grãos - na ocasião da colheita foi coletado o peso de grãos de cada parcela em kilogramas (kg).
- Teor de umidade - no laboratório foram determinados os teores de umidade dos grãos após a colheita de cada parcela. As determinações foram realizadas em um aparelho "Steinlite Eletronic Tester" modelo G.

4.6. Correção dos dados

Após a obtenção do peso de grãos de cada parcel

1a, estes pesos foram corrigidos para uma unidade constante de 15,5%. Para tal foi utilizada a fórmula:

$$PC_{15,5} = \frac{P_c (1 - U)}{(1 - 0,155)} \quad \text{onde:}$$

$PC_{15,5}$ = Peso de Campo corrigido para 15,5% de umidade.

P_c = Peso de Campo observado.

U = Umidade do grão na colheita.

$(1 - 0,155)$ = Matéria seca, quando a umidade é de 15,5%.

A correção para um "stand" ideal de 50 plantas por parcela foi realizado pela fórmula proposta por ZUBER (1942). Esta fórmula fornece uma boa estimativa da parcela em questão, desde que as falhas não ultrapassem 20% do "stand" inicial, pois é considerado que só exista uma falha entre duas plantas e que 30% da produção da planta falhada e recuperada pelas duas plantas vizinhas.

A fórmula proposta por ZUBER (1942) é a seguinte:

$$PCC = PX \times \frac{H - 0,3 F}{H - F} \quad \text{onde:}$$

PCC = Peso de campo corrigido para 15,5% de umidade e "stand" de 50 plantas por parcela.

PC = Peso de campo em kilogramas, corrigido para 15,5% de unidade.

H = "stand" ideal ou número final de plantas por parcela.

F = Número de falhas por parcela.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos da análise de variância da produção de grãos por 10 m^2 , corrigidos para "stand" de 50 plantas e umidade de 15,5%, referentes aos Experimentos I a XIII, encontram-se, respectivamente nas Tabelas 2 a 14.

Nos experimentos I, III, V, VIII, IX, X, o delineamento látice obteve grande eficiência, quando comparado com o bloco ao acaso, o qual variou de 111,2 a 140,4%. Nos experimentos em látice restantes, experimentos VI, VI e XII, a eficiência do látice foi pequena, variando de 101,3 a 105,9%. Esta menor eficiência do látice deve-se à pequena heterogeneidade do terreno e pela escolha casualmente acertada da posição das parcelas no campo, fornecendo a componente da variação entre parcelas, suficiência para controlar a pequena heterogeneidade do solo, nestes experimentos. Apesar da baixa eficiência em alguns látices, todos foram analisados como

látices e possuíram suas médias ajustadas.

Os coeficientes de variação das médias nos respectivos experimentos, foram, na maioria destes, considerados como médios (15,0 a 19,0%). Para o experimento XIII, o coeficiente de variação foi alto, 25,3%, devido, talvez, a ser um experimento em blocos ao acaso com um pequeno número de repetições (2) e localizado em uma faixa de solo muito heterogênea. Para os experimentos I, II, III, XI, XII os coeficientes de variação foram considerados baixos (até 14%), de acordo com as condições experimentais em questão.

O teste F foi aplicado para detecção de significância entre contrastes de médias. Foram verificadas diferenças significativas para a variação entre repetições nos experimentos I, II, V, VIII, X, XII, XIII, evidenciando uma heterogeneidade na área experimental. Nos demais experimentos, o teste não conseguiu evidenciar diferenças significativas. Na variação entre tratamentos, não foram detectadas diferenças significativas nos experimentos IV e XII. Para o experimento II, foram detectadas diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos. Em todos os demais experimentos as diferenças significativas detectadas foram a nível de 1% de probabilidade.

Os quadrados médios dos tratamentos, para o delineamento blocos ao acaso, e dos tratamentos ajustados, para

o delineamento em látice, foram decompostos em híbridos meio-crípticos, testemunhas (contendo os pais-compostos e híbridos simples e as testemunhas comerciais) e entre o grupo das testemunhas e dos híbridos meio-crípticos. Esta decomposição foi realizada com o objetivo de observar-se o efeito destes componentes separadamente e também isolar a variância dos híbridos meio-crípticos. Para a variação entre híbridos meio-crípticos, o teste F não constatou diferenças significativas no experimento II, IV e XIII, para todos os demais foram detectadas diferenças a nível de 1% de probabilidade. Entre as testemunhas, nos experimentos I, II, III, IV, VI, X e XIII, as diferenças não foram significativamente detectadas pelo teste F, porém para os demais experimentos o teste as detectou devido a grande diversidade entre variedades e híbridos simples. Quando se comparou o grupo das testemunhas com o grupo dos híbridos meio-crípticos, na maioria dos experimentos foram detectadas diferenças significativas pelo teste F, porém este não conseguiu detectá-las nos experimentos III, IV e V.

As Tabelas 15 a 19 mostram a produção de grãos em kilogramas por hectare, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos, compostos e híbridos simples e testemunhas, e ainda a porcentagem em relação à média dos pais e em relação à média do híbrido duplo comercial Hmd-7974, referente aos experimentos I a XIII, respectivamente. A porcentagem sobre a média

do Hmd-7974 é um parâmetro que tenta diminuir as diferenças existentes entre os experimentos, transformando os dados comparativos entre si.

Verifica-se que os cruzamentos mais produtivos, comparando-se em relação à média do híbrido duplo Hmd-7974, foram entre o Composto HSF x HS-7777 e o Composto ESALQ-B x HS-7777, chegando a uma porcentagem de 74,6 superior em produção de grãos. De uma maneira geral, em todos os cruzamentos entre compostos e híbridos simples foram detectados híbridos meio-crípticos que possuíam grande porcentagem em relação à média do Hmd-7974.

Comparando-se a média dos híbridos meio-crípticos com a média dos pais, observa-se existirem híbridos meio-crípticos que superam a média dos pais em até 123% (experimento VII), cruzamento entre o Composto ESALQ-B e o HS-7777. Também entre os cruzamentos do Composto HSF e o HS-7777 existem híbridos meio-crípticos que ultrapassaram a média dos pais em 103,9% (experimento VIII). De maneira geral a superioridade entre a média dos híbridos meio-crípticos em relação à média dos pais manteve-se alta para todos os cruzamentos entre compostos e híbridos simples.

Nas Tabelas 20 a 24, encontram-se os híbridos meio-crípticos selecionados referentes aos cruzamentos: Composto ESALQ-A x HS-7777, Composto ESALQ-A x HS-1227, Composto

ESALQ-B x HS-7777, Composto HSF x HS-7777 e Composto HSD x HS-1227, respectivamente. Encontrando-se tabulados os dados de produção em grãos em kilogramas por hectare, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos experimentais selecionados, além da porcentagem da produção destes em relação à média dos pais e em relação ao híbrido duplo Hmd-7974.

Observa-se que a maioria dos híbridos experimentais selecionados excedem a média do Hmd-7974, somente alguns híbridos provenientes do cruzamento entre o Composto ESALQ-A x HS-1227, estão abaixo da média do híbrido duplo. Estas tabelas indicam a superioridade dos híbridos experimentais, que atingem índices de 74,6% sobre a produção do Hmd-7974, no cruzamento entre o Composto ESALQ-A x HS-7777.

Encontram-se sumarizados na Tabela 1, as médias de produção de grãos dos híbridos experimentais e selecionados, de todos os cruzamentos entre compostos e híbridos simples realizados, além da porcentagem sobre a média dos pais e sobre a média do híbrido duplo comercial Hmd-7974. Observa-se que os diferenciais de seleção variaram de 1128 a 851 kg/ha, respectivamente do cruzamento entre o Composto ESALQ-B x HS-7777 e do Composto HSD x HS-1227, os demais encontram-se e intermediários a estes extremos.

Entre os diferentes cruzamentos realizados com

os compostos e híbridos simples, encontram-se as seguintes estimativas da heterose: 507 kg/ha (7,6%) entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777, 398 kg/ha (10,3%) entre o composto ESALQ-A e o HS-1227, 1734 kg/ha (20,8%) entre o Composto ESALQ-B e o HS-7777, 1857 kg/ha (49,8%) entre o Composto HSF e o HS-7777 e 1867 kg/ha (58,4%) entre o Composto HSD e o HS-1227. As maiores heteroses observadas, 49,8 e 58,4%, se deve principalmente à baixa média dos parentais, o Composto HSF e o HS-1227.

Observa-se, ainda a Tabela 1, verifica-se que os maiores coeficientes de variação genética encontram-se nos experimentos onde são avaliados os cruzamentos do Composto ESALQ-A e o HS-1227, Composto ESALQ-B x HS-7777 e o Composto HSF x HS-7777, respectivamente 27,10; 18,10; 16,68. Os cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777 e Composto HSD e o HS-1227, possuíram um coeficiente de variação genético sensivelmente menor, respectivamente de 5,11 e 7,38.

As Figuras 1 a 5, fornecem a distribuição da frequência da produção de grãos dos híbridos experimentais em cada cruzamento entre compostos e híbridos simples, expressa em porcentagem da média do híbrido duplo Hmd-7974. Estas Figuras fornecem uma idéia da amplitude da variação de produção dos híbridos meio-crípticos e também a posição destes híbridos frente a um material comercial. Observa-se que somente no cruzamento entre o Composto ESALQ-A e o HS-1227 a média do híbrido duplo Hmd-7974 foi superior que a maioria dos híbridos experimentais.

6. DISCUSSÃO

O método dos híbridos meio-crípticos possui essencialmente as características do método dos híbridos crípticos, proposto por LONNQUIST & WILLIAMS (1967) e HALLAUER (1967a, 1967b) e também da seleção recorrente para a capacidade específica de combinação, proposta por HULL (1945).

Apesar de existirem fortes evidências da capacidade do método dos híbridos crípticos em detectar e aproveitar efeitos genéticos altamente específicos, num estudo realizado por ZINSLY (1977), o qual teve como objetivo avaliar as possibilidades de obtenção de híbridos comerciais, utilizando-se de compostos e variedades brasileiras e do método proposto por LONNQUIST & WILLIAMS (1967) e HALLAUER (1967a, 1967b), foi evidenciado que: as linhagens obtidas das plantas S_0 que produziram os híbridos superiores, não foram considerados comerciais; os melhores híbridos $S_1 \times S_1$ em produção fo-

ram inferiores em características agronômicas. Concluindo, portanto, que o método dos híbridos crípticos não se ajusta bem aos compostos e variedades brasileiras estudadas pelo autor, pois são necessários materiais muito melhorados geneticamente.

ZINSLY (1977) propõe várias modificações no método, contornando alguns problemas, porém ficam alguns pontos críticos que são característicos do método, ou sejam, a necessidade de se trabalhar com plantas prolíficas a cada ciclo de seleção, o que se torna difícil com o aumento do grau de endogamia e dominância apical. Outro ponto crítico é o menor número de cruzamentos superiores obtidos em relação ao número potencial de plantas superiores nas populações, pois a frequência de cruzamentos superiores entre os dois compostos é o quadrado do número de plantas superiores nestes dois compostos, diminuindo de maneira exponencial o número de combinações superiores entre os genótipos existentes.

A seleção recorrente para capacidade específica de combinação, proposta por HULL (1945), é um método de melhoramento de população. É criticado, devido a alguns autores não conseguirem aumentos da população "per se", obtendo-se, somente, quando a população era cruzada com o testador específico. PATERNIANI (1969), comentando este método, relata que não existe uma linhagem ideal ou híbrido simples (testador) que não possa ser substituído por outro após vários

anos. Porém, PATERNIANI & MIRANDA FILHO (1978) relatam que, mais recentemente, vários trabalhos têm mostrado a eficiência da seleção recorrente para capacidade específica de combinação.

Baseando-se, principalmente, no parâmetro de seleção utilizado pelos métodos dos híbridos crípticos e também da seleção recorrente para a capacidade específica de combinação, ou seja, na capacidade de combinação, é que foi desenvolvido o método dos híbridos meio-crípticos.

A diferença básica existente entre o método dos híbridos meio-crípticos e a seleção recorrente para capacidade específica de combinação, está em ser a segunda um método de melhoramento de populações, onde, a cada ciclo de seleção, as plantas que possuem maior capacidade de combinação com testador específico são intercruzadas, para o início de um novo ciclo de seleção. No método dos híbridos meio-crípticos, a maior ênfase é dada para a produção de linhagens, mantendo-se individualizados os genótipos que possuíam maior capacidade específica de combinação com o híbrido simples (testador). A seleção para capacidade específica de combinação é feita entre e dentro de progênies, considerando que o cruzamento de um S_0 com o híbrido simples represente a média das capacidades específicas de combinações existentes de todas as possíveis linhagens a serem obtidas com este genótipo heterozigoto. E a continuação individualizada das progênies S_1 e

as demais, dará oportunidade para que se possa obter, através de cruzamentos, a combinação genotípica que forneça o maior aproveitamento de efeitos genéticos altamente específicos.

O método meio-críptico se propõe minimizar os pontos críticos existentes no método dos híbridos crípticos. Sua principal diferença está em se trabalhar somente com uma população, possuindo como testador um híbrido simples, o que acarreta uma metodologia mais simples e eficiente, como a necessidade de uma só espiga polinizada por planta, facilitando a obtenção de um maior número de cruzamentos e, conseqüentemente, um maior número de genótipos para seleção.

Em vários trabalhos, onde se empregou o método dos híbridos crípticos, tais como os realizados por SILVA (1970, MAGNAVACA (1973), MORO *et alii* (1974), ZINSLY *et alii* (1976), AJUDARTE NETO (1978), além de outros, foi observado que em média, somente 20% dos cruzamentos realizado entre as duas populações eram colocadas em ensaio de produção, para que se pudessem selecionar os melhores. No método dos híbridos meio-críptico este índice eleva-se a 80%, observando-se, somente, uma perda de 20% dos cruzamentos realizados, que dizem respeito a falhas na polinização manual.

Empregando-se o método meio-críptico em um com posto prolífico, não haverá necessidade de polinização manuais para os cruzamentos, pois, logo após a autofecundação

das segundas espigas das plantas do composto, estas serão despendoadas, retirando-se, também, o saquinho que protege a primeira espiga, sendo esta polinizada naturalmente pelo híbrido simples, plantado intercaladamente entre as fileiras do composto.

No método meio-críptico, o número de sementes dos cruzamentos composto e híbrido simples, podem ser facilmente aumentadas por meio de um maior número de polinizações realizadas entre a planta do composto e várias outras do híbrido simples, pois este possui genótipo homogêneo e os cruzamentos entre uma planta do composto e várias do híbrido simples possuirão a mesma carga genética. Um aumento do número de sementes do cruzamento é interessante para avaliarem-se os híbridos em vários locais e anos, selecionando-se precisamente híbridos superiores.

No método dos híbridos meio-crípticos, a totalidade das plantas superiores do composto serão detectadas, pois parte-se do princípio de que todas as plantas do híbrido simples são idênticas geneticamente, oferecendo a possibilidade de que todas as plantas do composto, que possuam alta capacidade combinatória com o híbrido simples, de se manifestarem e serem selecionadas. Em outras palavras, as frequências de cruzamentos superiores será igual à frequência de plantas superiores no composto. Comparativamente, o método meio-críptico oferece um maior número de híbridos superiores, fornecendo

maior opção entre híbridos altamente produtivos e diferentes caracteres agronômicos. Desta maneira, o problema da linhagem e do híbrido serem comerciais fica em muito reduzido.

As características agronômicas do híbrido meio-críptico são relativamente previsíveis, pois sendo este formado pelo híbrido simples testador, espera-se que uma grande parte das características desejáveis sejam herdadas deste material, que será utilizado como fêmea, facilitando a produção deste parental, que será utilizado como fêmea, facilitando a produção de sementes. Desta maneira, as características agrônômicas da linhagem "per se" são deixadas a um plano secundário, ao contrário do método padrão de produção de linhagens, realmente interessam os caracteres dos híbridos produzidos e a capacidade combinatória desta linhagem com o híbrido simples (testador).

Analizando-se a hipótese de que os híbridos meio-crípticos sejam obtidos através do cruzamento da linhagem obtida e do híbrido simples usado como testador, incorre-se em um dos pontos criticados no método proposto por HULL (1945) ou seja a seleção recorrente para capacidade específica de combinação, na qual PATERNIANI (1969) aponta, como um dos insucessos do método, o uso do testador no final do programa, considerando que nenhum híbrido simples ou linhagem possa ser considerado ideal a ponto de não ser substituído por outro melhor ao longo dos anos. Espera-se que, com o con

tínuo melhoramento das populações geradoras de linhagens, a cada ano novos híbridos e linhagens sejam produzidos, superando os já existentes. Porém, este argumento está sendo motivo de discussão, pois é observado em países, onde o melhoramento de milho se encontra em um estágio muito avançado, que os programas de híbridos restringem-se às linhagens já obtidas, estas com alta capacidade de combinação, sendo melhoradas somente para caracteres agronômicos por meio de retrocruzamentos com materiais doadores.

Um ponto crítico do método dos híbridos meio-crípticos reside, realmente, na eliminação do híbrido simples testador. Porém trabalhos recentes realizados por HORNER *et alii* (1973) e HORNER *et alii* (1976) com a seleção recorrente para capacidade específica de combinação mostraram que o testador de base genética restrita foi eficiente para melhorar também a capacidade geral de combinação.

Em vista desta conclusão, a versatilidade do método dos híbridos meio-crípticos fica evidenciada, pois, além da obtenção imediata de um híbrido triplo, utilizando-se para tanto o híbrido simples testador, podem-se sintetizar variedades com as linhagens selecionadas que possuam alta capacidade específica de combinação com o testador em particular, ou uma alta capacidade geral de combinação com outras variedades, e até mesmo a formação de híbridos simples ou duplos, utilizando-se as linhagens obtidas.

Com um esquema planejado de cruzamentos entre compostos e híbridos simples, é possível, através do método meio-críptico, produzir-se híbridos interpopulacionais. Esta teoria pode ser comprovada pela detalhada exposição feita por VENCovsky (1968), dos componentes da capacidade de combinação a nível de locos gênicos.

O esquema de produção de híbridos interpopulacionais pode ser exemplificado com os cruzamentos realizados no presente trabalho. Neste programa utilizaram-se dois híbridos simples, o HS -7777 e HS -1227, os quais formam o híbrido duplo comercial Hmd-7974, portanto estes dois híbridos simples possuem uma comprovada capacidade específica de combinação. Com o híbrido simples HS-7777 foram cruzados três compostos e com o HS-1227 foram cruzados dois compostos (deve-se ressaltar que foram utilizados quatro compostos, porém o Composto ESALQ-A foi cruzado com os dois híbridos simples). No final do programa, quando foram obtidas as linhagens que possuam alta capacidade combinatória com o HS-7777 e o mesmo com o HS-1227 de cada um dos compostos, espera-se que o cruzamento entre linhagens selecionadas pelos diferentes híbridos simples possuam entre si uma capacidade específica de combinação igual ou até mesmo maior do que aquela apresentada pelos dois híbridos simples. Desta maneira, a presença do híbrido simples testador passa a ser dispensável no híbrido final obtido pelo método dos híbridos meio-crípticos, sendo estes produtos

finais híbridos simples ou duplos ou até mesmo duas variedades sintéticas possuidoras de alta capacidade de combinação, utilizadas para a formação de híbridos intervarietais.

A escolha dos compostos e principalmente do híbrido simples é de vital importância para o sucesso do método dos híbridos meio-crípticos. Os híbridos simples devem possuir ótimos caracteres agronômicos e produção, pois não são passíveis de seleção ou substituição no transcorrer do método. O híbrido simples HS -7777, utilizado neste trabalho, possui excelentes caracteres agronômicos, além de ser muito produtivo, e o HS-1227, tipo flint, é menos produtivo que o primeiro, porém possui caracteres favoráveis, principalmente a cor do grão. A razão da escolha destes dois híbridos simples, além das mencionadas e também da sua capacidade de combinação conhecida através do Hmd-7974, recai nos constrastantes germoplasmas dos compostos, com os quais serão realizados os cruzamentos. Os Compostos ESALQ-A e ESALQ-B, sintetizados por VENCOSKY *et alii* (1970), através de um esquema de predição de compostos, possuem altas frequências gênicas favoráveis, possuindo ótimos caracteres agronômicos e produção. A escolha destes compostos e híbridos simples, baseou-se, além das observações acima, no trabalho de ANUNCIAÇÃO Fº (1976) onde este autor relata os resultados da capacidade específica de combinação obtidos dos cruzamentos entre 10 híbridos simples e três compostos de milho, sendo escolhidos os mais viá-

veis. Os Compostos HSD e Composto HSF, sintetizados por J.R. ZINSLY (não publicado), foram escolhidos devido aos germoplasmas destes dois compostos. Sendo HS-7777 tipo dente, espera-se que este possua uma grande heterose, quando cruzado com um material flint, no caso o Composto HSF, e o mesmo ocorre para o HSf-1227, que sendo flint deve ter boa heterose com o Composto HSD, que é dente.

Partindo-se destes materiais, previamente selecionados para capacidade de combinação, iniciou-se um programa de obtenção de linhagens pelo método dos híbridos meio-crípticos, envolvendo os quatro compostos e os dois híbridos simples. Optou-se pelos seguintes cruzamentos: Composto ESALQ-A x HS -7777; Composto ESALQ-A x HS -1227; Composto ESALQ-B x HS -7777; Composto HSF x HS -7777 e Composto HSD x HS -1227. O Composto ESALQ-A foi cruzado com os dois híbridos simples, pois foi observado também existir uma alta heterose entre este composto com o HS -1227. Nestes cruzamentos, a maior ênfase foi dada ao HS-7777 devido às suas ótimas características agronômicas que possam ser transmitidas aos híbridos meio-crípticos.

O programa de obtenção de linhagens pelo método meio-críptico foi iniciado em dezembro de 1975, com a obtenção de 194 cruzamentos e S_1 's respectivos, do Composto ESALQ-A x HS-7777. Preliminarmente foi realizado apenas este programa, devido a verificar-se como comportar-se-ia a metodo

logia empregada. Portanto, vários ajustes foram feitos no método, desde a numeração das espigas polinizadas até a maneira de polinizá-las. Verificou-se que seria muito vantajosa a prática de retirar pólen uma só vez da planta do composto e ser resolvido pelo maior número de cruzamentos entre a planta do composto e várias do híbrido simples, mas, em se tratando de uma etapa inicial do método meio-críptico, pois são avaliados os S_0 's dos compostos versus híbridos simples, não é necessário, nesta fase, uma avaliação mais complexa em vários locais e anos. Na fase seguinte, ou seja, quando forem avaliados os cruzamentos S_1 's dos compostos versus híbridos simples, é importante que se produza um maior número de sementes dos híbridos meio-crípticos experimentais, pois no S_1 as diferenças são mais acentuadas, e uma avaliação mais precisa é necessária para que se detectem os híbridos mais produtivos e conseqüentemente sua linhagem geradora.

Os 553 híbridos meio-crípticos experimentais obtidos em todo o programa, foram ensaiados utilizando-se de delineamentos látice ou blocos ao acaso. A escolha dos delineamentos foi ditada pelo número de tratamentos que possuíssem um mesmo número de repetições, primeiramente satisfazendo os requisitos dos experimentos em látice e por último em blocos ao acaso.

A avaliação dos híbridos meio-crípticos, além de ser feita da maneira usual, pode ser simplificada extrema-

mente, usando a avaliação baseada em híbridos intercalares, usando-se para tal um híbrido que possua ótimas características agronômicas e produção, tomando-o como parâmetro comparativo de seleção. Esta alternativa pode ser usada devido à grande capacidade do método meio-críptico em evidenciar as características entre os híbridos experimentais, principalmente no início de seleção, onde são utilizadas plantas S_0 e compostos com baixo índice de melhoramento genético.

Os resultados apresentados neste trabalho, restringem-se apenas à produção de grãos, devido aos cruzamentos serem S_0 's dos compostos versus híbridos simples, considerados como a potencialidade existente neste genótipo S_0 do composto em produzir linhagens que possuam altas capacidade específicas de combinação com o híbrido simples. Portanto, considerando-se estes cruzamentos como médias, uma seleção visual e subjetiva dos demais caracteres agronômicos, e baseando-se principalmente na produção de grãos, é suficiente para se praticar uma eficiente seleção nestes cruzamentos.

Observa-se, na Tabela 1, que em todos os experimentos, os híbridos meio-crípticos testados foram superiores à média dos pais e das testemunhas. Esta superioridade dos híbridos experimentais sugerem uma estimativa da heterose entre o híbrido simples e o composto. A maior heterose estimada foi entre o Composto HSD e o HS-1227, 158% da média dos pais, verifica-se, portanto, que apesar desta alta heterose,

a média dos híbridos meio-crípticos produzidos pelo cruzamento deste composto com o híbrido simples, não diferiu muito dos demais, mostrando que esta heterose foi devida à baixa média dos pais, evidenciando que o melhoramento de populações, fornecendo um aumento de genes favoráveis, auxilia em muito um programa de obtenção de linhagens visando à formação de híbridos superiores, tal como foi relatado por PATERNIANI (1966 e 1969). Em contraposição, encontra-se a heterose observada entre o Composto ESALQ-A e o HS-7777, estimada em 107,6% da média dos pais, porém com uma alta média de produção dos híbridos meio-crípticos testados e também dos pais, principalmente do Composto ESALQ-A.

Através dos coeficientes de variação genética dos híbridos meio-crípticos, obtidos em cada experimento e sumarizados na Tabela 1, observa-se nos cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-1227, Composto ESALQ-B e HS-7777 e Composto HSF e HS-7777 que a amplitude das médias foi muito alta, evidenciando a grande variabilidade existente nos cruzamentos e alto potencial para melhoramento genético disponível nestes híbridos meio-crípticos. Os coeficientes de variação genética dos cruzamentos citados acima foram os mais altos, variando de 16,68 a 27,10%.

O Composto ESALQ-A obteve o maior e também os menores coeficientes de variação genética, quando cruzado com o HS-1227 e com o HS-7777 respectivamente. Este fato deve-se

às diferentes interações gênicas ocorridas nestes cruzamentos contrastantes, o que evidencia a capacidade do método meio-crípticos em fornecer um material possuidor de ampla variabilidade genética, dependendo do testador, para que seja aplicada uma seleção efetiva nos genótipos superiores.

Nas Tabelas 15 a 19, observa-se a amplitude de produção de grãos em cada grupo de cruzamentos entre composto e híbrido simples, como também a produção individual de cada híbrido meio-críptico testado. Estas produções também são mostradas em porcentagem sobre a média dos pais e do Hmd-7974. A produção dos híbridos meio-crípticos fornecida em porcentagem da média dos Hmd-7974 possui como finalidade, ser um parâmetro comparativo entre todos os cruzamentos realizados entre e dentro de cada grupo de cruzamentos.

Verifica-se que a maioria dos híbridos meio-crípticos superaram em produção a média do Hmd-7974, representando um alto potencial comercial, visto que o Hmd-7974 é muito utilizado comercialmente. Esta superioridade dos híbridos experimentais fica melhor ilustrada pelas Figuras 1 a 5, onde estão representadas as distribuições de frequências da produção de grãos dos híbridos meio-crípticos em porcentagem da média do Hmd-7974 em cada grupo de cruzamentos. Nestas Figuras observa-se, com exceção dos cruzamentos entre o Composto ESALQ-A e o HS-1227, que a maioria dos híbridos experimentais excede, em produção, ao híbrido duplo Hmd-7974.

De posse destes resultados, a seleção se torna muito evidente, sendo necessária apenas uma seleção para caracteres agronômicos destes híbridos meio-crípticos. Esta seleção se torna subjetiva devido à multiplicidade destes caracteres, e sua difícil tabulação, pois as plantas foram julgadas como um todo. Com base na produção de grãos, que é o caráter principal, e as observações realizadas no campo, pode-se avaliar, pelas Tabelas 20 a 24, a superioridade dos híbridos experimentais selecionados. Observando-se, principalmente, que os índices alcançados em relação à média dos pais e do Hmd-7974, em média maiores que 30%, revelam a grande eficiência da seleção e também do método, que a proporciona.

A intensidade de seleção variou de 10 a 20%, de acordo com a variância genética destes híbridos meio-crípticos. Para os cruzamentos, onde o coeficiente de variação genética foi baixo (5,11), indicando que a variabilidade existente entre estes cruzamentos era pequena, uma intensidade de seleção maior (10%) foi aplicada.

Este índice de seleção de 10% ficou restrito apenas ao programa envolvendo o Composto ESALQ-A e o HS -7777, devido à menor variabilidade genética existente entre os cruzamentos, e também aos ótimos caracteres agronômicos observados nestes híbridos meio-crípticos. Apesar de os cruzamentos entre o Composto HSD e o HS -1227 apresentarem também um baixo coeficiente de variação genética, foi utilizada uma inten-

sidade de seleção mais branda de 20%, devido a estes cruzamentos apresentarem uma performance de produção e características agronômicas relativamente inferiores aos demais.

Observa-se que, em média, os híbridos meio-crípticos selecionados possuíram um diferencial de seleção de 20% a mais, em relação à média dos híbridos experimentais testados, e 30% em relação à média dos pais e da testemunha. Os híbridos meio-crípticos selecionados no programa, envolvendo o Composto HSF e o HS -7777, comparando-se com os demais pela porcentagem em relação à média do Hmd-7974 foram os mais produtivos, possuindo uma produção de 120 a 194% sobre a média dos pais e de 127 a 174% sobre a média do Hmd-7974.

Portanto, dentro da filosofia do milho híbrido, o método dos híbridos meio-crípticos elimina um dos problemas do método padrão de seleção de linhagens, ou seja, a aleatoriedade de seleção destas, que são conduzidas por seleção genotípica por uma grande parte do tempo gasto no programa, e, somente no fim, é que serão conhecidas as capacidades de combinação destas linhagens. Um exemplo ilustrativo deste problema é citado por KIESSELBACK (1945), onde é relatado que, de 100 mil linhagem produzidas nos Estados Unidos da América, somente 60 podiam ter valor comercial, indicando o valor do caráter capacidade específica de combinação. No método dos híbridos meio-crípticos, as linhagens são selecionadas por meio deste caráter, e também suceptíveis a uma seleção fenotí

pica, para caracteres de alta herdabilidade, pois, a cada ciclo de seleção, as plantas são polinizadas manualmente, fornecendo oportunidade para uma efetiva seleção de plantas que sejam superiores em caracteres agronômicos. Outra vantagem do método dos híbridos meio-crípticos é a possibilidade de emprego deste método em materiais em diferentes níveis de melhoramento genético, sem comprometer a eficiência do método, o que não ocorre, por exemplo, no método dos híbridos crípticos.

O método dos híbridos meio-crípticos aliou as boas características de três outros métodos, ou seja, da seleção recorrente para capacidade específica de combinação (HULL, 1945), do método dos híbridos crípticos (LONNQUIST & WILLIAMS, 1967 e HALLAUER, 1967a e 1967b) e a seleção fenotípica, procurando eliminar as desvantagens e voltado à obtenção de linhagens geradoras de híbridos altamente produtivos.

7. CONCLUSÕES

De acordo com resultados obtidos neste trabalho, as seguintes conclusões podem ser citadas:

- No método dos híbridos meio-crípticos, a avaliação da capacidade específica de combinação das linhagens é realizada a cada ciclo, de seleção, produzindo um material altamente testado no fim do programa.

- O método dos híbridos meio-crípticos, quando comparado com o método dos híbridos crípticos, mostra-se eficiente em produzir linhagens em compostos ou populações em vários níveis de melhoramento. Indicando uma possibilidade de uso em regiões onde o melhoramento das populações não atingiu altos níveis.

- Além da produção imediata de um híbrido triplo, através do método meio-críptico, podem ser sintetizadas

variedades com as linhagens selecionadas que possuam alta capacidade específica de combinação com o testador em particular, ou uma alta capacidade geral de combinação com outras variedades, ou até mesmo a formação de híbridos simples ou duplos.

- Os caracteres agronômicos do híbrido triplo produzido, podem ser previamente conhecidos, devido a utilização do híbrido simples como um dos parentais.

- Empregando-se o método dos híbridos meio-crípticos em compostos e híbridos simples, previamente planejados, é possível a produção de híbridos simples ou duplos interpopulacionais.

- O método dos híbridos meio-crípticos empregado em quatro compostos e dois híbridos simples mostrou-se eficiente quando observada a alta liberação de variabilidade genética, medida através dos coeficientes de variação genética, existente entre os cruzamentos, fornecendo amplo material para uma seleção efetiva.

- A obtenção de cruzamentos S_0 's dos compostos versus híbridos simples, mais produtivos que as testemunhas sugerem a grande eficiência do método em detectar os híbridos meio-crípticos superiores e também a produção de um material comercial.

- Os cruzamentos obtidos entre Composto HSF e o HS-7777 foram os mais produtivos, evidenciando um alto potencial para a produção, em um curto espaço de tempo, de híbridos altamente produtivos.

- Os híbridos meio-crípticos selecionados nos cinco programas envolvendo o método meio-críptico, mostraram-se altamente produtivos, quando comparados às testemunhas, e evidenciando a possibilidade de obtenção de linhagens possuidoras de alta capacidade de combinação e geradoura de híbridos altamente produtivos.

8. SUMMARY

The continuous breeding of population claim for new and more sensible methods of selection and lines obtaining.

The most used method for lines obtaining is the standard one, which is based specifically on the lines phenotypical selection for a long period of time. Only at the program their combining ability will be known.

In face of these problems, several methods for lines obtaining are being proposed, as the method of the cryptic hybrids, proposed by LONNQUIST & WILLIAMS (1967) and HALLAUER (1967a)(1967b). But the use of this methods becomes limited when not adapted composites and varieties are no used.

The present work has as objective to evaluate and discuss the half-cryptical method, a method for obtaintion and selection of lines based on other two methods, the method

of method of the cryptic hybrids and the recurring selection for specific combining ability proposed by HULL (1945). Its main characteristic is the use of the combining ability as a parameter of lines selection.

The half-cryptic method utilizes a composite as lines generating source and a single hybrid as tester. At each selection cycle, crosses are accomplished between self-crossed plants of the composite and plants of the single hybrid, being the crosses placed on production trials where it is accomplished the selection of lines which top-cross with the single hybrids were the most productive.

On this program, four composites were utilized, composites ESALQ-A, ESALQ-B, HSF and HSD and the single hybrids HS-7777 and HS-1227. With these materials, the following crosses were made: Composite ESALQ-A x HS-7777 and also Composite ESALQ-A x HS-1227; Composite ESALQ-B x HS-7777; Composite HSF x HS-7777 and Composite HSD x HS-1227.

Having the production trials results of the S_0 's of the composites x single hybrids, we could observe that the half-cryptical method showed to be efficient, when observed the high discharge of genetical variability existing among the crosses, giving a wide material for an effective selection, as well as a superior hybrid at the end of the method.

9. LITERATURA CITADA

- AJUDARTE NETO, F., 1978. Avaliação de Progenies de Irmão Germanos Interpopulacionais Obtidas de Compostos de Milho (*Zea mays*, L.) - ESALQ/USP, Piracicaba, 93 pg (Dissertação de Mestrado).
- ANDERSON, D.C., 1938. The Relation Between Single and Double Cross Yelds. Corn. Journal of the American Society of Agronomy. Madison, 30:209-211.
- ANUNCIAÇÃO FILHO, C.J., 1976. Capacidade de combinação entre compostos e híbridos simples de milho (*Zea mays* L.). Tese de mestrado. ESALQ 91 p.
- BEAL, W.J., 1877. Report of the Professor of Botany and Horticulture. Root. Mich. Bd. Agr. pg 41-59-IN:SPRAGUE, G.F., 1977 (Ed.) CORN IMPROVEMENT. pg-308. ASA Madison, wi.

- BEAL, W.J., 1880. In Rept. Michigan Bd. Agri. pg - 287-288.
- BURNHAM, C.R., 1946. An "Oenothera" or Multiple Translocation Method of Stabilishing Nomozigous lines. Agron. J. 38:702-707.
- CASTRO, G.M., C.O. GARDNER e J.H. LONNQUIST, 1968.
Cumulative gene effects and the nature of heteroses in Maize Crops involving genetically diverser races. Crop Sci., Madison, 8(1):97-101.
- CHASE, S.S., 1951. The Monoploid Method of Developing inbred lines. Prod. Hybrid Corn Ind. Res. Conf., 6:29-32.
- CHASE, S.S., 1952. Production of Homozigous Diploids of Maize from Monoploids. Agronomy Journal. Washington, 44(5):263-267.
- DOXTATOR, C.V. e I.J. JOHNSON, 1936. Prediction of Double Cross Yields in Corn. Journal of the American Society of Agronomy. Madison, 28:460-462.
- EAST, E.M., 1908. Inbreeding in Corn. Rept. Conn. Agr. Expt. Sta. for 1907. p. 419-428. In: Sprague, G.F. 1955 (ed). Corn and Corn Improvement. N.Y. Acad. Press Inc. Publ. cap. 5 p. 234.

- EAST, E.M., 1909. The Distinction Between Development
Heredity in Inbreeding. Amer. Natural. Lancaster, 43:
173-181. In: Sprague, G.F., 1955: (ed). Corn and Corn
Improvement. New York, Acad. Press Inc. Publ., cap. 5 ,
p. 234.
- HALLAUER, A.R., 1967(a). Development of single cross-Hybrids
from Two-Eared Populations. Crop Scienc. Madison, 7(3):
182-195.
- HALLAUER, A.R., 1967(b). Performance of Single Cross Hybrids
Development from Two-Ear Varieties. Proc. of the Hybrid
Corn Indust. Reser. Conf. Chicago. 22:74-81.
- HALLAUER, A.R., 1973. Hybrid Development Populations
Improvement in Maize by Reciprocal Full-Sib Selection Egyp.
Jour. of Gen. and Cytolo. Cairo, 2(1):84-101.
- HAYES, H.K. e I.S. JOHNSON, 1939. The Breeding of Improved
Selfed Cross in Corn. Jour. of the Amer. Society of Agron.
Washington, 31:710-724.
- HORNER, E.S., W.H. CHAPMAN, M.C. LUTRICK. e H.W. LUNDY, 1969.
Comparison of Selection Based on Yeld of Topcross Progenies
and of S₂ Progenies in Maize (*Zea Mays* L.) Crop Sci. 9:
539-240.

HORNER, E.S., W.H. CHAPMAN, H.W. LUNDY e M.C. LUTRICK, 1973.

Comparison of Three Methods of Recurrent Selection in
Maize. Crop Sci. Madison, 13:485-489.

HORNER, E.S., M.C. LUTRICK, W.H. CHAPMAN e F.G. MARTIN,

1976. Effect of recurrent Selection for Combining abilit
with a single Cross Testes in Maize. Crop Sci, Madison,
16:58-61.

HOEGEMEYER, T.C. & A.R. HALLAUER, 1976. Selection among and
within Full-Sib Families to Develop Single Crosses of
Maize. Crop Sci., Madison, 16:78-81.

HULL, F.H., 1945. Recurrent Selection for Especific Combining
ability in Corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 37:137-145.

JENKINS, M.T., 1934. Method of Estimating the Performance of
Double Cross in Corn. Jour. of the Amer. Soc. of Agron.
Washington, 31:710-204.

JONES, D.F., 1918. The Effect of Inbreeding and Cross-
breeding upon Development. Conn. Agr. Exp. Sta. Bul. 207:
5-100. Apud: Viegas, G.P. e Miranda Filho, J.B., 1978.
Milho Híbrido In: Paterniani, E. (ed). Melhoramento e pro
dução de milho no Brasil. Marprint, Piracicaba, cap. 7:
257.

JOSES, D.F. e W.R. SINGLETON, 1934. Crossed Sweet Corn.

Conn. Agr. Exp. Sta. Bull, 361:489-536. Apud. PATERNIANI E., 1966. Genética e Melhoramento de Milho. In: Cultura e Adubação de Milho. S.P., Ed. Inst. Bras. Potassa cap. 4:109.

KIESSELBA H, T.H., 1945. The Detasseling Hazard of Hybrid Seed Corn Production. Jour. Am. Soc. Agron. 37:806-811.

KRUG, C.A., 1934. Métodos de Melhoramento e Conhecimento atuais da Genética do Milho. Campinas, Inst. Agron., 79 p. (Bol. Tec. 10).

LONNQUIST, J.H., 1950. The effect of Selection for Combining ability within Segregating Lines of Corn Agr. Jour. Was. 42(10):503-508.

LONNQUIST, J.H., 1961. Progress from recurrent Selection Procedures for the Improvement of Corn Populations Nebraska. Agr. Exp. Sta. Bull. nº 197.

LONNQUIST, J.H. e N.E. WILLIAMS, 1967. Development of Maize Hybrids through Selection Among Full sib Families. Crop Science. Mad. 7(4):368-369.

LOPES, A.M., 1974. Avaliação de híbridos crípticos entre dois compostos de milho (*Zea Mays* L.) na primeira geração de intercruzamento. Tese de mestrado. ESALQ/USP. 55 p.

- MAGNAVACA, R., 1973. Aplicação do Método dos Híbridos Crípticos para a obtenção de Linhagens de Milho. Piracicaba, ESALQ/USP, 50 p. (Dissertação de Mestrado).
- MIRANDA FILHO, J.B., 1978. Avaliação Teórica do Potencial Genético de um Método de Seleção de Híbridos. ESALQ/USP, Piracicaba, 91 p. (Dissertação de Livre Docente).
- MORO, J.R., J.R. ZINSLY e E. PATERNIANI, 1974. Seleção Recorrente recíproca em famílias de irmãos germanos de milho (*Zea Mays*, L.) Relatório Científico do Instituto de Genética da ESALQ/USP, Piracicaba, 8:139-147.
- PATERNIANI, E., 1966. Genética e Melhoramento de Milho. In: Cultura e adubação do Milho, S.P., Ed. Inst. Bras. Potassa, cap. 4:109.
- PATERNIANI, E., 1968. Formação de Compostos de Milho. Relatório Científico do Instituto de Genética. ESALQ/USP, Piracicaba, 2:102-108.
- PATERNIANI, E., 1969. Melhoramento Genético de Populações de Milho. In: KERR, W.E., 1969. (ed.) Melhoramento e Genética. S.P., Ed. USP, cap. 2, p. 39-59.
- PATERNIANI, E., 1974. Estudos Recentes sobre a Heterose Boletim nº 1. Fundação Cargill, S.P., 36 p.

PATERNIANI, E. e J.B. MIRANDA FILHO, 1978. Melhoramento de Populações. In: PATERNIANI, E. (ed.) Melhoramento e Produção de Milho no Brasil, Marprint, Piracicaba, p. 202-252.

PENNY, L.H., W.A. RUSSELL, G.F. SPRAGUE e A.R. HALLAUER, 1963. Recurrent Selection, p. 352-367. In: W.D. HANSON e H.F. ROBINSON. (ed.) Statistical Genetics and Plant Breeding, Nrc, publ. 982. APUD: E. PATERNIANI e J.B. MIRANDA FILHO, 1978. Melhoramento de Populações. In: Melhoramento e Produção de Milho no Brasil. Marprint, Piracicaba.

RICHEY, F.D., 1927. The Convergent Improvement of Selfed Lines of Corn. Amer. Natur. Lancaster, 61:430-449. Apud. PATERNIANI, E., 1966. Genética e Melhoramento do Milho. S.P. Ed. Inst. Bras. Potassa, cap. 4:109.

RICHEY, F.D., 1950. Corn Breeding. Adv. Genet., 3:159-192.

RUSSELL, W.A., S.A. EBERHART e U.A. VEGA, 1973. Recurrent Selection for Especific Combining ability for Yield in two Maize Populations. Crop. Sci. Madison, 13:257-261.

SHULL, G.H., 1908. The Composition of a field of Maize. Am. Breed. Assoc. Rept. 4:296-301. In: SPRAGUE, G.F., 1955. (ed.) Corn and Corn Improvement. N.Y. Acad. Press. Inc. Publ. cap. 5:234.

- SHULL, G.L., 1909. A Pure Line Method of Corn Breeding. Am. Breed. Assoc. Rept., 5:51-59. Ins: SPRAGUE, G.F. 1955. (ed.) Corn and Corn Improvement. N.Y. Acad. Press. Inc. Publ., cap. 5:234.
- SILVA, W.J., 1970. Híbridos Crípticos em Populações melhoradas de Milho. In: Anais da VIII Reunião Brasileira de Milho. Porto Alegre, p. 44-46.
- SPRAGUE, G.F. e L.A. TATUM, 1942. General VS Specific Combining ability in Single Cross of Corn. Agr. Jour. Washington, 34:923-932.
- SPRAGUE, G.F., 1946. Early Testinf of Inbred Lines of Corn Jour. Am. Soc. Agr. Washington, 38:108-117.
- SPRAGUE, G.F., 1955. Corn Breeding. In: Corn Improvement. New York Ac. Press. p. 221-292.
- SPRAGUE, G.F., W.A. RUSSEL e L.H. PENNY, 1959. Recurrent Selection for specific combining ability and type of gene action involved in yield heterosis in corn. Agr. Jour., 51:392-394.
- SPRAGUE, G.F. e S.A. EBERHART, 1977. Corn Breeding, p. 305-362. In: G.F. Sprague (ed.). Corn and Corn Improvement. Asa. Madison, W.I.

- STADLER, L.J., 1944. Gametic selection in corn breeding. *Agronomy Journal* 36:988-989.
- VENCOVSKY, R., 1978. Herança Quantitativa, p. 122-195. In: E. Paterniani (ed.). *Melhoramento e Produção de Milho no Brasil*, Marprint, Piracicaba.
- VENCOVSKY, R., J.R. ZINSLY, N.A. VELLO e C.R.M. GODOY, 1970. Predição da Média de um Composto de Variedade e do Cruzamento de Compostos. Relatório Científico do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Piracicaba, p. 137-144.
- VIEGAS, G.P. e J.B. MIRANDA FILHO, 1978. Milho Híbrido, p. 257-297. In: E. Paterniani (ed.). *Melhoramento e Produção de Milho no Brasil*, Marprint, Piracicaba.
- WALEJKO, R.N., 1976. Evaluation of Progress in recurrent selection for specific combining ability in two open pollinated maize (*Zea mays*, L.) varieties. Iowa State Univ., Ames, Iowa, 167 p. (PhD Thesis). Apud. E. Paterniani e J.B. Miranda Filho, 1978, pag. 202-246. In: E. Paterniani (ed.) - *Melhoramento e produção de milho no Brasil*, Marprint, Piracicaba.
- ZINSLY, J.R., 1977. O emprêgo de Progênies de Irmãos Germanos obtidos de Plantas Prolíficas para a obtenção de Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.). Piracicaba, ESALQ/USP: 63 p. (Tese de Livre Docência).

ZINSLY, J.R., J.R. MÔRO e O.B. SOLFERINI, 1976. Perspectivas e Eficiência do Método dos Híbridos Crípticos. Rel. Cient. Inst. Gen. ESALQ/USP, Piracicaba, 10:233-241.

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

APENDICE

Tabela 1. Médias de produção de grãos em kilogramas por hectare, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e unidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos testados e selecionados, dos pais (compostos e híbridos simples) e das testemunhas, coeficiente de variação genético dos híbridos meio-crípticos, referentes aos cruzamentos realizados e o número de observações destas médias (N).

CRUZAMENTOS	HÍBRIDOS MEIO-CRÍPTICOS				MÉDIA DOS		TES- N MUNHAS	CV GENÉTICO
	TESTADOS		SELECIONADOS		PAIS			
	N	kg/ha	N	kg/ha	N	kg/ha		
Composto ESALQ-A								
x HS-7777	194	7,147	27	8,120	8	5,640	4 6,640	5,11
Composto ESALQ-A								
x HS-1227	43	4,261	9	5,354	2	3,863	4 5,035	27,10
Composto ESALQ-B								
x HS-7777	70	5,052	16	6,180	4	4,184	8 4,700	18,10
Composto HSF								
x HS-7777	190	5,584	34	6,602	8	3,726	15 4,371	16,68
Composto HSD								
x HS-1227	56	5,061	13	5,912	4	3,193	6 4,765	7,380

Tabela 2. Análise da variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento I, látice simples duplicado 10 x 10, S₀'s do Composto ESALQ-A x HS-7777. Piracicaba, 1976/77.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	3	15,7804 ^{**}
Trat. não Ajust.	99	2,5873 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	36	3,7787 ^{**}
Componente A	18	-.-
Componente B	18	-.-
Erro Intra-Blocos	261	0,7803
TOTAL	399	
Tratamentos Ajust.	99	1,9324 ^{**}
H. meio-crípticos	96	1,9324 ^{**}
Testemunhas	2	1,0387 ^{NS}
H.M.C. x Test.	1	7,4228 ^{**}
Eficiência do látice = 129,6213		
Média Geral = 6,711 kg/ha		
Média Hib.		
Meio-Crípticos = 6,733 kg/ha		
Média Test. = 5,935 kg/ha		
C.V. látice = 13,9955%	C.V. HMC _g = 7,61	

Tabela 3. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento II, blocos ao acaso 3 repetições. S₀'s Composto ESALQ-A x Hs-7777.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	2	2,0086 [*]
E. Tratamentos	48	0,8636 [*]
H. Meio-Críptico	45	0,7647 ^{ns}
Testemunha	2	0,8731
H.M.C x Test.	1	5,2951 [*]
Resíduo	96	0,5812 [*]
TOTAL	146	

C.V. = 9,69%	Média Geral	= 7,869 kg/ha
	Média Hib. Meio-Críptico	= 7,917 kg/ha
	Média dos Pais	= 7,336 kg/ha
	Média das Testemunhas	= 6,703 kg/ha

$$C.V._g HMC = 3,12\%$$

Tabela 4. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, do Experimento III, látice simples duplicado 6 x 6, S₀s Composto ESALQ-A x HSd - 7777. Piracicaba, 1976/77.

F.V.	GL	QM
E.Repetições	3	3,3205 ^{ns}
E. Tratamentos não Ajustados	35	2,0916 ^{**}
Componente A	10	-.-
Componente B	10	-.-
Blocos D. Rep. Ajust.	20	2,9918 ^{**}
Erro Intra Blocos	85	0,9037
TOTAL	143	
Tratamentos Ajust.	35	2,3514
HS Meio-Crípticos	32	2,5350
Testemunhas	2	0,5874 ^{ns}
HMC x Test.	1	0,0032 ^{ns}

C.V. = 13,28%

Média Geral 7.752 kg/ha

Média H. Meio-Críptico = 7.750 kg/ha

Média dos Pais = 7.953 kg/ha

Média das Testemunhas = 7.400 kg/ha

CV_g HMC = 7,83%

Tabela 5. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento IV, S₀ Composto ESALQ-A x HSd-7777, Piracicaba, 1976/77.

F. V.	GL	QM
E. Repetições	1	0,0031 ^{ns}
E. Tratamentos	20	1,1754 ^{ns}
M. Meio-Críptico	17	1,2165 ^{ns}
Testemunhas	2	0,3794 ^{ns}
HMC x Test.	1	2,0683 ^{ns}
Resíduo	20	1,1889
TOTAL	41	47,2907

C.V._{bloco} = 17,88%
ao acaso

Média Geral = 6,098 kg/ha

Média H. Meio-Críptico = 6,189 kg/ha

Média dos Pais = 5,370 kg/ha

Média das Testemunhas = 5,925 kg/ha

CV_g HMC = 1,89%

Tabela 6. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento V, látice simples 7 x 7, S₀'s Composto ESALQ-A x HSf-1227. Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	3	32,7017 ^{**}
E. Tratamentos não Ajustados	48	5,4344 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	24	2,1976 ^{**}
Erro Intra Blocos	120	0,7426
TOTAL	195	
Tratamentos Ajust.	48	5,5627 ^{**}
H. Meio-Críptico	42	5,7473 ^{**}
Testemunhas	5	4,1683 ^{**}
HMC x Test.	1	0,4122 ^{ns}

C.V. = 19,94% Média Geral = 4,319 kg/ha
 Média H. Meio-Críptico = 4,261 kg/ha
 Média do País = 3,863 kg/ha
 Média das Testemunhas = 5,032 kg/ha

CV_g HMC = 27,10%

Tabela 7. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade. Experimento VI, látice simples duplicado 7 x 7, S_O's Composto ESALQ-B x HSd-7777 Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL.	QM
E. Repetições	3	0,7709 ^{ns}
E. Tratamentos não Ajustados	48	2,6726 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	24	1,4563 ^{**}
Erro Intra Blocos	120	0,7899
TOTAL	195	
Tratamentos Ajust.	48	2,7835 ^{**}
H. Meio-Crípticos	42	3,0242 ^{**}
Testemunhas	5	0,6867 ^{ns}
HMC x Test.	1	3,1595 ^{**}

C.V. = 18,80% Média Geral = 4.726 kg/ha
Média H. Meio-Críptico = 4.771 kg/ha
Média dos Pais = 4.360 kg/ha
Média das Testemunhas = 4.495 kg/ha

Eficiência do látice = 105,97% CV_g HMC = 16,89%

Tabela 8. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento VII, látice simples 6 x 6, S₀'s do Composto ESALQ-B x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	1	3,9762 ^{ns}
E. Tratamentos não Ajustados	35	3,3634 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	10	0,7697 ^{ns}
Erro Intra Blocos	25	0,9427
TOTAL	71	
Tratamentos Ajust.	35	3,2936 ^{**}
H. Meio-Crípticos	26	3,0025 ^{**}
Testemunhas	8	2,2200 [*]
HMC x Test.	1	19,4496 ^{**}
C.V. = 19,28%	Média Geral	= 5,035 kg/ha
	Média H. Meio-Críptico	= 5,334 kg/ha
	Média dos Pais	= 4,008 kg/ha
	Média das Testemunhas	= 4,905 kg/ha

$$CV_{gHMC} = 19,30\%$$

Tabela 9. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m², corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento VIII, látice simples duplicado 8 x 8, S₀'s Composto HSF x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	3	19,1660 **
E. Tratamentos não Ajustados	63	4,2591 **
Blocos D. Rep. Ajust.	28	2,5649 **
Erro Intra Blocos	161	0,5996
TOTAL	255	
Tratamentos Ajust.	63	3,7618 **
H. Meio-Críptico	58	3,1353 **
Testemunhas	4	6,1320 **
HMC x Test.	1	30,6176 **

C.V. = 15,54% Média Geral = 4,982 kg/ha
 Média H. Meio-Críptico = 5,083 kg/ha
 Média dos Pais = 3,280 kg/ha
 Média das Testemunhas = 4,137 kg/ha

Eficiência do látice = 133,42% CV_g HMC = 16,46%

Tabela 10. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m², corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento IX, látice triplo 7 x 7, S₀ Composto HSF x HSD-7777, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	2	0,5402 ^{ns}
E. Tratamentos não Ajustados	48	2,7645 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	18	2,7803 ^{**}
Erro Intra Blocos	78	0,6581
TOTAL	146	
Tratamentos Ajust.	48	2,7590 ^{**}
H. Meio-Críptico	41	1,5059 ^{**}
Testemunhas	6	1,6352 ^{**}
HMC x Test.	1	60,8775 ^{**}

CV_{látice} = 14,45%

Média Geral = 5.612 kg/ha

Média H. Meio-Críptico = 5.875 kg/ha

Média dos Pais = 3.795 kg/ha

Média das Testemunhas = 4.357 kg/ha

CV_{gHMC} = 17,04%

Tabela 12. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, do Experimento XI, blocos ao acaso com duas repetições, S₀'s HSF x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	1	1,4603 ^{ns}
E. Tratamentos	63	854,0740 ^{**}
H. Meio-Críptico	58	755,2170 ^{**}
Testemunhas	4	35,1787 ^{**}
HMC x Test.	1	63,6790 ^{**}
Resíduo	63	4,4190
TOTAL	127	

C.V. bloco	= 17,21%	Média Geral	= 5.530 kg
ao acaso		Média H. Meio-Críptico	= 5.623 kg/ha
		Média dos Pais	= 4.003 kg/ha
		Média das Testemunhas	= 4.718 kg/ha

$CV_{gHMC} = 16,69\%$

Tabela 11. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m², corrigidos para 15,5% de umidade do Experimento X em látice simples 6 x 6, S₀ Composto HSF x HSd-7777, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	1	14,7600 ^{**}
E. Tratamentos não Ajustados	35	2,2893 ^{**}
Blocos D. Rep. Ajust.	10	1,3474 ^{ns}
Erro Intro Blocos	25	0,6983
TOTAL	71	
Tratamentos Ajust.	35	2,4779 ^{**}
H. Meio-Críptico	29	1,7036 ^{**}
Testemunhas	5	1,1328 ^{ns}
HMC x Test.	1	31,6556 ^{**}

CV_{látice} = 15,31% Média Geral = 5.458 kg/ha
Média H. Meio-Críptico = 5.755 kg/ha
Média dos Pais = 3.828 kg/ha
Média das Testemunhas = 4.272 kg/ha

CV_{g HMC} = 16,56%

Tabela 13. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade do Experimento XII, látice triplo 6 x 6, S₀'s Composto HSD x HS-1227, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	2	16,3777**
E. Tratamentos não Ajustados	35	1,9634**
Blocos D. Rep. Ajust.	15	0,7557 ^{ns}
Erro Intra Blocos	55	0,4866
TOTAL	107	
Tratamentos Ajust.	35	1,9454**
H. Meio-Críptico	30	1,5605**
Testemunhas	4	3,4505**
HMC x Test.	1	7,4717**

C.V. 13,57% Média Geral 5.140 kg/ha
 Média H. Meio-Críptico = 5.245 kg/ha
 Média do Pais = 3.485 kg/ha
 Média das Testemunhas = 5.151 kg/ha

$$CV_{gHMC} = 7,70\%$$

Tabela 14. Análise de variância da produção de grãos em kg/10 m² corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15 5% de umidade, Experimento XIII, blocos ao acaso com duas repetições, S₀ Composto HSD x HSf-1227, Piracicaba, 1977/78.

F.V.	GL	QM
E. Repetições	1	7,6013 ^{**}
E. Tratamentos	29	1,6470 ^{ns}
H. Meio-Críptico	24	1,2699 ^{ns}
Testemunhas	4	1,8528 ^{ns}
HMC x Test.	1	9,8754 ^{**}
Resíduo	29	1,4100
TOTAL	59	96,2389

C.V._{bloco} = 25,28% Média Geral 4.696 kg/ha
 ao acaso Média H. Meio-Críptico = 4.877 kg/ha
 Média dos Pais = 2.902 kg/ha
 Média das Testemunhas = 4.380 kg/ha

CV_gHMC = 7,06%

Tabela 15. Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do composto ESALQ-A x HS-7777), dos Pais (composto ESALQ-A e HS-7777) e da testemunha Hmd-7974; porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974, referentes aos experimentos I, II, III e IV; Piracicaba, 1976/77.

Nº de ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
1	61	I	8449	145,35	140,04
2	46	I	8408	142,65-	139,36
3	67	I	8088	137,22	134,06
4	28	II	9117	136,01	124,28
5	90	I	7907	134,15-	131,06
6	11	I	7794	132,24	129,18
7	38	I	7770	131,83	128,79
8	68	I	7739	131,30	128,28
9	91	I	7735	131,23	128,21
10	40	II	8823	131,16	120,27
11	22	I	7689	130,45	127,47
12	43	I	7653	129,84	126,85
13	21	I	7628	129,42	126,43
14	42	II	8690	129,05-	117,91
15	97	I	7558	128,23	125,27
16	13	II	8570	127,85	116,87
17	66	I	7517	127,53	124,59
18	28	I	7496	127,18	124,25
19	19	I	7476	126,84	123,92
20	9	IV	7500	126,58	139,66
21	44	II	8467	126,32	115,41

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
22	26	II	8463	126,25	115,36
23	24	I	7441	126,24	123,33
24	49	I	7437	126,18	123,27
25	53	I	7422	125,92	123,02
26	29	I	7402	125,58	122,69
27	3	III	9282	125,43	116,71
28	7	II	8403	125,36	114,54
29	12	II	8387	125,12	114,33
30	85	I	7363	124,92	122,04
31	3	II	8347	124,53	113,78
32	54	I	7296	123,78	120,93
33	41	II	8296	123,76	113,09
34	1	II	8290	123,67	113,00
35	14	I	7277	123,46	120,62
36	13	I	7273	123,39	120,55
37	27	I	7261	123,19	120,35
38	31	II	8213	122,52	111,95
39	15	II	8207	122,44	111,87
40	24	II	8193	122,23	111,68
41	35	II	8187	122,14	111,60
42	36	II	8177	121,99	111,46
43	46	II	8167	121,84	111,33
44	65	I	7176	121,75	118,94
45	71	I	7165	121,56	118,76
46	4	II	8147	121,53	111,05
47	87	I	7153	121,36	118,56
48	39	II	8130	121,29	110,82
49	80	I	7422	121,17	123,02
50	70	I	7115	120,70	117,93

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
51	16	IV	7150	120,67	133,15
52	23	II	8083	120,59	110,18
53	40	I	7083	120,17	117,40
54	30	I	7077	120,07	117,30
55	79	I	7074	120,00	114,09
56	63	I	7069	119,93	117,17
57	6	IV	7090	119,66	132,03
58	18	II	8020	119,65	109,32
59	32	I	7025	119,19	116,44
60	32	II	7973	118,95	108,68
61	38	II	7950	118,60	108,37
62	2	I	6983	118,47	115,74
63	25	III	8763	118,42	110,18
64	5	II	7907	117,96	107,78
65	27	III	8725	117,91	109,70
66	22	II	7903	117,90	107,73
67	19	II	7897	117,81	107,65
68	76	II	6944	117,81	115,10
69	94	I	6938	117,71	115,00
70	26	I	6931	117,59	114,88
71	19	III	8690	117,43	109,27
72	16	II	7863	117,31	107,18
73	37	II	7853	117,16	107,05
74	78	I	6898	117,03	114,33
75	89	I	6894	116,96	114,27
76	27	II	7836	116,90	106,82
77	47	I	6883	116,76	114,09
78	39	I	6883	116,76	114,09
79	83	I	6869	116,54	113,85
80	2	IV	6905	116,54	128,58

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
81	4	I	6867	116,51	113,82
82	11	III	8600	116,22	108,13
83	45	II	7763	115,81	105,82
84	56	I	6824	115,78	113,11
85	8	II	7750	115,62	105,64
86	10	I	6814	115,60	112,94
87	6	II	7747	115,58	105,60
88	84	I	6796	115,30	112,64
89	81	I	6796	115,30	112,64
90	73	I	6769	114,84	112,19
91	22	III	8470	114,46	106,50
92	23	I	6743	114,40	111,76
93	6	I	6741	114,37	111,73
94	33	II	7663	114,32	104,46
95	72	I	6731	114,20	111,62
96	7	I	6728	114,15	111,52
97	9	II	7650	114,13	104,28
98	15	IV	6750	113,92	125,70
99	18	I	6684	113,40	110,79
100	33	III	8370	113,11	105,24
101	93	I	6660	112,99	110,39
102	2	II	7570	112,93	103,19
103	44	I	6655	112,91	110,31
104	11	II	7567	112,89	103,15
105	21	III	8335	112,63	104,80
106	41	II	7540	112,49	102,78
107	8	I	6630	112,48	109,89
108	25	I	6620	112,32	109,73
109	31	IV	8295	112,09	104,30

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
110	48	I	6603	112,03	109,44
111	74	I	6589	111,79	109,21
112	69	I	6574	111,53	108,96
113	75	I	6545	111,06	108,50
114	1	IV	6580	111,05	122,53
115	60	I	6527	110,74	108,19
116	87	I	6523	110,67	108,12
117	29	II	7407	110,50	110,96
118	95	I	6503	110,40	107,79
119	16	III	8160	110,27	102,60
120	34	II	7357	109,75	100,28
121	20	III	8113	109,63	102,01
122	15	I	6457	109,55	107,33
123	32	III	8105	109,52	101,91
124	33	I	6439	109,25	106,73
125	25	II	7317	109,16	99,74
126	17	I	6402	108,62	106,12
127	77	I	6396	108,52	106,02
128	35	I	6387	108,40	105,90
129	29	III	7997	108,06	100,55
130	21	II	7237	107,97	98,65
131	57	I	6361	107,93	105,93
132	62	I	6349	107,72	105,24
133	52	I	6346	107,67	105,19
134	1	III	7955	107,50	100,02
135	10	II	7193	107,31	98,05
136	20	II	7193	107,31	98,05
137	6	III	7915	106,95	99,52
138	56	I	6272	106,41	103,96
139	13	IV	6290	106,16	117,13

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
140	5	III	7855	106,15	98,76
141	3	IV	6280	105,99	116,95
142	12	I	6286	105,80	103,36
143	14	IV	6260	105,65	116,57
144	8	IV	6250	105,48	116,39
145	41	I	6192	105,05	102,63
146	30	II	7040	105,03	95,96
147	55	I	6177	104,80	102,38
148	17	IV	6175	104,22	114,99
149	45	I	6143	104,22	101,18
150	64	I	6142	104,21	101,81
151	20	I	6142	104,31	101,81
152	5	I	6117	103,78	101,39
153	13	III	7677	103,74	96,52
154	17	II	6953	103,73	94,78
155	9	III	7673	103,69	96,48
156	15	III	7643	103,28	96,10
157	7	III	7615	102,90	95,75
158	24	III	7615	102,90	95,69
159	51	I	6062	102,85	100,48
160	4	III	7610	102,84	95,69
161	3	I	6059	102,80	100,43
162	10	IV	6055	102,19	112,76
163	1	I	6006	101,90	99,55
164	59	I	5996	101,73	99,38
165	14	II	6740	100,55	91,87
166	18	III	7427	100,36	93,39
167	14	III	7425	100,34	93,36
168	50	I	5880	99,76	97,46
169	23	III	7355	99,39	92,48

- continua -

Tabela 15. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	% MP
170	5	IV	5870	99,07	109,31
171	96	I	5835	98,99	96,71
172	42	I	5831	98,93	96,65
173	26	III	7297	98,60	91,75
174	10	III	7227	97,66	90,87
175	11	IV	5780	97,55	107,63
176	36	I	5737	97,33	95,06
177	88	I	5732	97,25	95,01
178	28	III	7180	97,03	90,28
179	34	I	5609	95,16	92,97
180	30	III	7020	94,86	88,27
181	7	IV	5580	94,18	103,91
182	82	I	5532	93,77	91,74
183	8	III	6910	93,38	86,89
184	2	III	6815	92,09	85,69
185	16	I	5380	91,28	89,17
186	12	III	6720	90,81	84,49
187	4	IV	5335	90,04	99,35
188	92	I	5327	89,41	88,29
189	18	IV	5295	89,37	98,60
190	9	I	5242	88,93	86,88
191	31	I	4770	80,92	79,06
192	37	I	4472	75,87	74,12
193	12	IV	4265	71,98	79,42
194	17	III	4955	66,96	62,23

- continua -

Tabela 15. (continuação)

	Produção de grãos em kg/ha			
	Exp. I	Exp. II	Exp. III	Exp. IV
Composto ESALQ-A	6513	6940	8165	5075
HSd-7777	5553	7733	7743	5665
Hmd-7974	5895	6703	7400	5925
Média Geral	6711	7869	7752	6098
Média Hib. meios cripticos	6033	7917	7750	6189
Média dos Pais	6733	7336	7953	5370
Média das testemunhas	5935	6703	7400	5925

Tabela 16. Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meios-crípticos (S_o's composto ESALQ-A x HS_f-1227), dos pais (Composto ESALQ-A e HSf-1227) e das testemunhas (Hmd-7974 e Centralmex); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (%MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes ao Experimento V, Piracicaba, 1977/78.

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Produção de grãos		
		kg/ha	% MT	%MP
1	11	6595	133,10	170,72
2	36	6222	125,57	161,06
3	23	6182	124,76	160,03
4	10	6110	123,31	158,17
5	25	5633	113,68	145,82
6	9	5630	113,62	145,74
7	1	5525	111,50	143,02
8	39	5363	108,23	138,83
9	35	5149	103,91	133,29
10	24	5098	102,89	131,97
11	22	5041	101,73	130,49
12	21	4943	99,75	127,95
13	33	4900	98,89	126,84
14	30	4874	98,36	126,17
15	29	4851	97,90	125,57
16	42	4638	93,60	120,06
17	17	4557	91,97	117,96
18	26	4557	91,97	117,96
19	16	4544	91,70	117,63
20	14	4529	91,40	117,24
21	32	4201	84,78	108,75

- continua -

Tabela 16. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Produção de grãos		
		kg/ha	% MT	% MP
22	19	4200	84,76	108,72
23	20	4181	84,38	108,23
24	34	4179	84,33	108,18
25	4	4119	83,13	106,62
26	3	4106	82,86	106,29
27	27	4059	81,92	105,07
28	6	3935	79,41	101,86
29	2	3917	79,05	101,39
30	7	3816	77,01	98,78
31	31	3708	74,83	95,99
32	13	3588	72,41	92,88
33	38	3524	71,12	91,22
34	41	3480	70,23	90,08
35	8	3388	68,37	87,70
36	43	3200	64,58	82,84
37	28	3173	64,04	82,14
38	40	2952	59,57	76,42
39	15	2882	58,16	73,39
40	5	2835	57,21	73,39
41	37	2038	41,13	52,76
42	12	1889	38,12	48,89
43	18	901	18,18	23,32
Composto ESALQ-A		4947		
HSf-1227		2779		
Centrilmex		5819	Média Geral	= 4319 kg/ha
Hmd-7974		4955	Média H. Meio Cripto	= 4261 kg/ha
			Média das Testemunas	= 5032 kg/ha
			Média dos Pais	= 3863 kg/ha

Tabela 17. Produção de grãos kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do Composto ESALQ-B x 7777), dos pais (Composto ESALQ-B e HS-7777) e das testemunhas (Centralmex e Hmd-7974); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (%MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos VI e VII, Piracicaba, 1977/78.

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
1	8	VII	8495	167,25	223,12
2	27	VI	6743	150,63	154,65
3	15	VI	6077	135,20	139,38
4	6	VII	7195	134,53	179,47
5	21	VII	7183	134,31	179,17
6	20	VI	5917	121,64	135,71
7	9	VI	5917	131,64	135,71
8	16	VII	6926	129,50	172,76
9	13	VI	5603	124,65	128,51
10	35	VI	5546	123,38	127,20
11	22	VI	5477	121,85	125,62
12	39	VI	5335	118,69	122,36
13	10	VI	5332	118,64	122,29
14	34	VI	5287	117,62	121,26
15	32	VI	5287	117,38	121,01
16	22	VII	6255	116,96	156,02
17	6	VI	5257	116,95	120,57
18	40	VI	5242	116,63	120,23
19	25	VI	5230	116,37	119,25
20	1	VI	5124	114,00	117,52
21	38	VI	5114	113,78	117,29
22	10	VII	6044	113,01	150,76

- continua -

Tabela 17. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
23	8	VI	5061	112,61	110,78
24	28	VI	5043	112,19	115,66
25	19	VI	4989	110,99	114,42
26	3	VII	5920	110,69	147,67
27	21	VI	4909	109,22	112,59
28	2	VII	5802	108,49	144,72
29	43	VI	4869	108,33	111,67
30	29	VI	4845	107,78	111,12
31	17	VI	4832	107,49	110,82
32	4	VI	4832	107,49	110,82
33	5	VII	5705	106,67	142,30
34	36	VI	4767	106,05	109,33
35	27	VII	5641	105,48	140,70
36	26	VI	4726	105,15	108,42
37	41	VI	4716	104,91	108,16
38	33	VI	4692	104,39	107,61
39	16	VI	4618	102,75	105,91
40	12	VII	5378	100,56	134,15
41	4	VII	5371	100,43	133,97
42	9	VII	5358	100,17	133,65
43	24	VI	4466	99,36	102,43
44	18	VI	4458	99,18	102,25
45	11	VI	4423	98,39	101,44
46	30	VI	4358	96,95	99,95
47	1	VII	5144	96,19	128,31
48	25	VII	5046	94,35	125,87
49	7	VII	5042	94,28	125,77
50	5	VI	4218	93,83	96,73
51	2	VI	4100	91,22	94,03
52	14	VII	4857	90,82	121,15

- continua -

Tabela 17. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	%MP
53	42	VI	4068	90,49	93,30
54	31	VI	3997	88,93	91,67
55	23	VII	4729	88,42	117,96
56	19	VII	4728	88,40	117,93
57	27	VII	4714	88,15	117,59
58	3	VI	3971	88,03	91,07
59	37	VI	3892	86,93	89,26
60	7	VI	3677	81,79	84,33
61	17	VII	4335	81,05	108,13
62	18	VII	4285	80,12	106,88
63	24	VII	4268	79,81	106,46
64	11	VI	3942	73,71	98,32
65	13	VI	3265	62,65	74,88
67	14	VI	3208	71,35	73,58
68	15	VII	3810	71,24	95,04
69	20	VII	3500	65,75	14,39
70	12	VI	1795	39,93	41,17

- continua -

Tabela 17. (continuação)

	Produção de grãos em kg/ha	
	Exp. VI	Exp. VII
Composto ESALQ-B	4099	3431
HS-7777	4621	4586
Centralmex	4529	4019
Hmd-7974	4477	5348
Composto HSF	-	3922
Composto HSD	-	2539
Média Geral	4726	5034
Média H. Meio-Crípticos	4621	5334
Média dos Pais	4529	4008
Média das Testemunhas	4477	4905

Tabela 18. Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S₀'s do Composto HSF x HS-7777), dos pais (Composto HSF e HS-7777) e das testemunhas Centralmex e Hmd-7974; porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (%MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos VIII, IX, X e XI, Piracicaba, 1977/78.

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	%MP
1	4	X	7461	174,64	194,90
2	40	IX	7695	171,19	202,74
3	29	XI	7791	163,85	194,62
4	2	XI	7755	163,09	192,61
5	18	X	6869	160,78	179,44
6	51	XI	7592	159,66	189,66
7	6	X	6812	159,44	177,55
8	37	XI	7339	154,34	183,34
9	38	IX	6916	153,86	182,21
10	5	XI	7279	153,08	181,83
11	24	X	6532	152,88	170,64
12	28	X	6489	151,89	169,51
13	42	IX	6815	151,61	179,55
14	16	X	6459	151,17	168,73
15	31	IX	6740	149,94	177,98
16	7	IX	6729	149,70	177,29
17	26	IX	6729	149,70	177,29
18	11	X	6383	149,41	166,75
19	5	IX	6692	148,87	176,31
20	21	X	6356	148,77	166,04
21	02	X	6347	148,56	165,80
22	07	VIII	6692	148,48	203,96

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	% MP
23	05	X	6318	147,88	165,05
24	19	XI	7031	147,78	175,64
25	54	XI	6990	147,00	174,62
26	11	IX	6606	146,96	174,05
27	54	XI	6981	146,81	174,44
28	55	VIII	6616	146,79	201,64
29	15	IX	6597	146,76	173,81
30	10	XI	6978	146,75	174,44
31	47	XI	6931	145,76	173,14
32	29	X	6191	144,92	161,73
33	36	IX	6512	144,87	171,57
34	6	VIII	6519	144,67	198,69
35	34	IX	6484	144,25	170,83
36	13	X	6153	144,01	160,74
37	20	X	6147	143,88	160,58
38	17	X	6095	142,66	159,22
39	30	X	6090	142,55	159,09
40	9	XI	6768	142,33	169,07
41	35	VIII	6364	141,20	193,96
42	15	VIII	6355	141,00	193,69
43	45	XI	6673	140,34	166,70
44	3	X	5976	139,89	156,11
45	14	IX	6283	139,78	165,53
46	59	XI	6645	139,75	166,00
47	8	X	5967	139,67	155,87
48	24	XI	6609	138,99	165,10
49	13	VIII	6253	138,74	190,58
50	21	XI	6562	138,00	163,93
51	23	VIII	6207	137,72	189,18

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	% MP
52	42	XI	6541	137,56	163,92
53	6	IX	6181	137,51	162,85
54	9	IX	6150	136,82	162,03
55	21	IX	6104	135,79	160,82
56	12	IX	6089	135,46	160,42
57	8	XI	6435	135,33	160,75
58	19	X	5776	135,18	150,89
59	9	X	5757	134,74	150,39
60	41	XI	6396	134,51	159,78
61	8	IX	6038	134,33	159,08
62	16	XI	6337	133,27	158,30
63	13	XI	6335	133,23	158,25
64	28	IX	5969	133,01	157,26
65	39	IX	5962	132,64	157,08
66	24	IX	5951	132,39	156,79
67	27	IX	5937	132,08	156,42
68	17	VIII	5939	131,77	181,02
69	3	IX	5900	131,26	155,45
70	18	VIII	5911	131,15	180,15
71	1	IX	5889	131,01	155,16
72	14	VIII	5899	130,88	179,79
73	18	XI	6199	130,37	154,85
74	41	IX	5823	129,54	153,42
75	58	XI	6152	129,38	153,68
76	30	VIII	5821	129,15	177,42
77	7	XI	6131	128,94	153,16
78	45	VIII	5811	128,93	177,11
79	58	VIII	5798	128,64	176,71
80	5	VIII	5762	127,84	175,61
81	1	X	5456	127,70	142,53

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	% MP
82	30	XI	6052	127,28	151,19
83	36	VIII	5736	127,27	174,82
84	54	VIII	5726	127,05	174,52
85	2	IX	5707	126,96	150,36
86	23	X	5423	126,93	141,67
87	25	X	5414	126,72	141,42
88	32	VIII	5702	126,51	173,78
89	6	XI	6013	126,46	150,21
90	2	VIII	5686	126,15	173,30
91	22	IX	5663	125,98	149,20
92	38	VIII	5674	125,89	172,33
93	37	VIII	5647	125,29	172,11
94	52	VIII	5641	125,16	171,93
95	22	X	5306	124,20	138,61
96	25	XI	5871	123,47	146,66
97	37	IX	5537	123,18	145,88
98	57	VIII	5528	122,65	168,48
99	14	X	5184	121,35-	135,42
100	29	VIII	5458	121,10	166,35
101	53	XI	5744	120,80	143,49
102	44	VIII	5443	120,77	165,89
103	29	IX	5428	120,75	143,01
104	17	IX	5427	120,73	142,98
105	27	XI	5739	120,69	143,37
106	18	IX	5381	119,71	141,77
107	32	XI	5692	119,70	142,19
108	32	IX	5373	119,53	141,56
109	20	VIII	5372	119,19	163,73
110	13	IX	5339	118,78	140,66
111	3	VIII	5347	118,64	162,97

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			Kg/ha	% HD-7974	% MP
112	23	IX	5261	117,04	138,61
113	23	XI	5565	117,65	139,02
114	59	VIII	5272	116,97	160,68
115	43	XI	5556	116,84	138,79
116	16	IX	5243	116,64	138,14
117	56	VIII	5254	116,57	160,13
118	25	IX	5237	116,51	137,98
119	31	XI	5536	116,42	138,29
120	19	IX	5217	116,06	137,45
121	20	IX	5200	115,68	137,00
122	1	XI	5499	115,65	137,37
123	34	XI	5488	115,41	137,00
124	41	VIII	5189	115,19	158,15
125	16	VIII	5164	114,58	157,39
126	15	X	4884	114,31	127,59
127	10	VIII	5129	113,80	156,32
128	39	VIII	5122	113,65	156,11
129	21	VIII	5114	113,47-	155,86
130	1	VIII	5085	112,82	154,50
131	26	X	4775	111,77	124,74
132	10	IX	5022	111,72	132,31
133	35	IX	5011	111,48	132,02
134	48	XI	5293	111,31	132,22
135	28	VIII	5004	111,03	152,51
136	33	IX	4989	110,99	131,44
137	24	VIII	4979	110,47	151,75
138	30	IX	4934	109,77	129,99
139	36	XI	5209	109,55	130,13
140	51	VIII	4920	109,16	149,95
141	49	VIII	4902	108,76	148,98

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem.	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	% MP
142	40	VIII	4888	108,74	149,40
143	39	XI	5160	108,52	128,90
144	28	XI	5159	108,50	128,88
145	48	VIII	4834	107,25	147,33
146	55	XI	5033	105,85	125,73
147	19	VIII	4749	105,37	144,74
148	49	XI	4996	105,07	124,81
149	12	X	4487	105,02	117,21
150	53	VIII	4729	104,93	144,13
151	33	VIII	4687	103,99	142,86
152	46	VIII	4651	103,91	141,75
153	40	XI	4903	103,11	122,48
154	26	VIII	4621	102,53	140,84
155	15	XI	4831	101,60	120,68
156	35	XI	4820	101,36	120,41
157	10	X	4231	99,04	110,53
158	4	XI	4704	98,93	117,51
159	22	VIII	4458	98,91	135,87
160	52	XI	4700	98,84	117,41
161	11	XI	4632	97,41	115,71
162	22	XI	4584	96,40	114,51
163	26	XI	4496	94,55	112,31
164	50	XI	4494	94,51	112,26
165	7	X	4001	93,64	104,52
166	12	XI	4426	93,08	110,57
167	8	VIII	4184	92,83	127,52
168	57	XI	4398	92,49	109,86
169	25	VIII	4164	92,39	126,91
170	31	VIII	4144	91,95	126,30
171	20	XI	4338	91,23	108,37

- continua -

Tabela 18. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% HD-7974	% MP
172	20	XI	4338	91,23-	108,37
173	14	XI	4313	90,70	107,74
173	50	VIII	4061	90,10	123,77
174	44	XI	4276	89,93	106,82
175	27	VIII	4037	89,57	123,04
176	17	XI	4254	89,46	106,27
177	4	IX	3999	88,96	105,36
178	12	VIII	3896	86,44	118,74
179	4	VIII	3810	84,53	116,12
180	53	XI	3968	83,45-	99,12
181	34	VIII	3683	81,72	112,25
182	43	VIII	3682	81,69	112,22
183	56	XI	3715	78,13	92,80
184	27	X	3320	77,70	86,73
185	11	VIII	3436	76,23	106,13
186	42	VIII	3184	70,64	97,04
187	9	VIII	3055	67,78	93,11
188	46	XI	3060	64,35	76,44
189	47	VIII	2887	64,05	87,99
190	38	XI	2870	60,36	71,69

- continua -

Tabela 18. (continuação)

	Exp. VIII	Exp. IX	Exp. X	Exp. XI
Composto	1674	3010	3098	2985
HSd-7777	4889	4581	4558	5021
Centralmex	4292	4083	-	4645
Hmd-7974	4507	4495	4273	4755
Média Geral	4982	5612	5458	5530
Média H. Meio-Crípt.	5083	5875	5755	5623
Médias dos Pais	3280	3795	3828	4003
Médias das Testemunhas	4137	4357	4273	4700

Tabela 19. Produção de grãos em kg/ha corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de umidade, dos híbridos meio-crípticos (S_O's do composto HSD x HS-1227), dos pais (composto HSF e HS-1227) e das testemunhas (Centralmex e Hmd-7974), porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação a média dos Pais (% MP) e ordenados pela porcentagem de produção sobre o Hmd-7974, referentes aos Experimentos XII e XIII, Piracicaba, 1977/78.

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	% MP
1	17	XII	6471	132,65	185,68
2	30	XII	6409	131,39	183,90
3	31	XII	6332	129,81-	181,69
4	10	XIII	6135	128,08	211,40
5	25	XIII	6065	126,62	208,99
6	16	XIII	6035	125,99-	207,96
7	9	XII	6010	123,21	172,45
8	7	XII	6006	123,12	172,34
9	20	XIII	5875	122,65	202,45
10	29	XII	5949	121,95	170,70
11	26	XII	5888	120,71	168,95
12	22	XII	5883	120,60-	168,81
13	25	XII	5764	118,16	165,39
14	10	XII	5684	116,52	163,10
15	24	XIII	5475	114,30	188,62
16	2	XII	5570	114,18	159,83
17	1	XIII	5435	113,46	187,28
18	3	XII	5472	112,18	157,01
19	3	XIII	5355	111,79	185,53
20	14	XII	5446	111,64	156,27
21	27	XII	5390	110,50-	154,66

- continua -

Tabela 19. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	% MP
22	12	XIII	5260	109,81	181,25
23	19	XII	5322	109,10	152,71
24	21	XIII	5200	108,56	179,19
25	14	XIII	5160	107,72	177,81
26	16	XII	5150	105,58-	147,78
27	13	XII	5121	104,98	146,94
28	6	XII	5113	104,82	146,71
29	6	XIII	5010	104,59	172,64
30	15	XIII	5010	104,59	172,64
31	4	XII	5079	104,12	145,74
32	21	XII	5052	103,57	144,96
33	7	XIII	4910	102,50	169,19
34	22	XIII	4900	102,30	168,85
35	13	XIII	4890	102,09	168,50
36	2	XIII	4880	101,88	168,16
37	11	XII	4945	101,37	141,89
38	5	XIII	4845	101,15	166,95
39	20	XII	4916	100,78	141,06
40	18	XII	4856	99,55	139,34
41	8	XII	4766	97,70-	136,75
42	28	XII	4665	95,63	135,86
43	1	XII	4647	95,67	133,34
44	17	XIII	4540	94,78	156,44
45	19	XIII	4440	92,69	153,00
46	15	XII	4511	92,48	129,44
47	5	XII	4484	91,92	128,66
48	11	XIII	4395	91,75	151,45
49	12	XII	4390	89,99	125,97
50	24	XII	4097	83,99	117,56
51	8	XIII	3880	81,00	113,70

- continua -

Tabela 19. (continuação)

Nº de Ordem	Ident. Prog.	Exp. nº	Produção de grãos		
			kg/ha	% Hmd-7974	% MP
52	9	XIII	3815	79,64	131,46
53	4	XIII	3710	77,45	127,84
54	18	XIII	3455	72,13	119,05
55	23	XIII	3268	68,22	112,61
56	23	XIII	3212	65,85	92,19

	Exp. XII	Exp. XIII
Composto HSD	4026	3080
HSf-1227	2944	2725
Centralmex	5698	3560
Hmd-7974	4878	4790

	Exp. XII	Exp. XIII
Média Geral	5140	4696
Média Hib. meio-cripticos	5240	4877
Média dos Pais	3485	2902
Média das testemunhas	5151	4380

Tabela 20. Produção de grãos em kg/ha, corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, dos híbridos meio-cripticos selecionados (S₁'s composto ESALQ-A x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974.

Progênie Nº	Exper. Nº	Híbridos meio-cripticos selecionados		
		kg/ha	% MP	% Hmd-7974
61	I	8449	140,04	143,35
46	I	8408	139,36	142,65
67	I	8088	134,06	137,22
28	II	9117	124,28	136,01
90	I	7907	131,06	134,15
11	I	7794	129,18	132,24
38	I	7770	128,79	131,83
68	I	7739	128,28	131,30
91	I	7735	128,21	131,23
40	II	8823	120,27	131,16
22	I	7689	127,45	130,45
43	I	7653	126,85	129,84
42	II	8650	117,91	129,05
13	II	8570	116,82	127,85
9	IV	7500	139,66	126,58
44	II	8467	115,41	126,32
26	II	8463	115,36	126,25
3	III	9282	116,71	125,43
7	II	8403	114,54	125,36
16	IV	7150	133,15	120,67
6	IV	7050	132,03	119,66
25	III	8763	110,18	118,42
27	III	8725	109,70	117,91
19	III	8690	109,27	117,43
2	IV	6905	128,58	116,54
11	III	8600	108,13	116,22
22	III	8470	106,50	114,46

Tabela 21. Produção de grãos em kg/ha, corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, dos híbridos meio-cripticos selecionados (S₀'s do composto ESALQ-A x HS-1227); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974.

Progênie nº	Experimento nº	Híbridos meio-cripticos selecionados		
		kg/ha	% MP	% Hmd-7974
11	V	6595	170,72	133,10
36	V	6222	161,07	125,57
25	V	5633	145,82	113,68
39	V	5363	138,83	108,23
22	V	5041	130,49	101,73
21	V	4943	127,96	99,76
33	V	4901	126,87	98,91
29	V	4851	125,56	97,90
42	V	4638	120,06	93,60

Tabela 22. Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S₀'s composto ESALQ-B x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974.

Progênie Nº	Experimento nº	Híbridos meio-crípticos selecionados		
		kg/ha	% MP	% Hmd-7974
8	VII	8945	223,12	167,26
27	VI	6744	154,65	150,63
15	VI	6078	139,38	135,76
21	VII	7183	179,17	134,31
20	VI	5917	135,71	132,16
9	VI	5917	135,71	132,16
16	VII	6926	172,76	129,50
13	VI	5603	128,51	125,51
35	VI	5546	127,20	123,88
22	VI	5477	125,62	122,34
39	VI	5335	122,36	119,16
34	VI	5287	121,26	118,09
8	VI	5062	116,78	113,07
3	VII	5920	147,67	110,69
27	VII	5641	140,70	105,48
4	VII	5371	133,97	100,43

Tabela 23. Produção de grãos em kg/ha corrigido para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, dos híbridos meio-crípticos selecionados (S₀'s do composto HSF x HS-7777); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem da produção sobre o Hmd-7974.

Progenie	Experimento	Híbridos meio-crípticos selecionados		
nº	nº	kg/ha	% MP	% Hmd-7974
4	X	7461	194,90	175,64
40	IX	7695	202,74	171,19
29	XI	7791	194,62	163,84
2	XI	7710	192,61	162,15
6	X	6812	177,95	159,42
37	XI	7339	183,34	154,34
38	IX	6916	182,21	153,86
5	XI	7279	181,83	153,08
42	IX	6815	179,55	151,62
31	IX	6740	177,58	149,94
11	X	6383	166,75	149,38
2	X	6347	165,80	148,54
7	VIII	6692	203,96	148,48
19	XI	7031	175,64	147,86
5	X	6381	165,05	147,86
55	VIII	6616	201,64	146,79
10	XI	6976	174,27	146,71
6	VIII	6520	198,69	144,66
20	X	6147	160,58	143,86
30	X	6090	142,55	142,66
9	XI	6768	166,70	142,33
35	VIII	6364	193,96	141,20
15	VIII	6355	193,69	141,00
14	IX	6283	165,53	139,77
13	VIII	6254	190,58	138,76
23	VIII	6207	189,18	138,09
42	XI	6562	163,92	138,00
6	IX	6181	162,85	137,51
21	IX	6104	160,86	135,79
8	XI	6435	160,75	135,33
41	XI	6396	159,78	134,51
39	IX	5962	157,08	132,64
17	VIII	5940	181,02	131,79
41	IX	5823	153,42	129,54

Tabela 24. Produção de grãos em kg/ha corrigidos para "stand" de 50 plantas/10 m² e 15,5% de Umidade, dos híbridos meio cripticos selecionados (S₀'s do composto HSD x HS-1227); porcentagem da produção dos híbridos experimentais em relação à média dos pais (% MP) e ordenados pela porcentagem sobre o Hmd-7974.

Progênie nº	Experimento nº	Híbridos meio-cripticos selecionados		
		kg/ha	% MP	% Hmd-7974
17	XII	6471	185,68	132,65
30	XII	6409	103,90	131,38
31	XII	6232	181,69	129,80
10	XIII	6135	211,40	128,08
25	XIII	6065	208,99	126,62
16	XIII	6035	207,96	125,99
9	XII	6010	172,45	123,21
7	XII	6006	170,34	123,12
29	XII	5949	170,70	121,95
22	XII	5883	168,81	120,60
1	XIII	5435	187,28	113,46
3	XIII	5355	185,53	111,79
6	XIII	5010	172,64	104,59

A = 73,08 .115.

n = 194

n_{sel.} = 27

□ híbridos-
testados

▨ híbridos
selecionados

Figura 1. Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e umidade de 15,5% dos híbridos meio-crípticos S₀'s composto ESALQ-A⁻ x HS-7777 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos I, II, III e IV. Piracicaba, 1977/78.

A = 120 .116.

n = 43

$n_{sel} = 9$

híbridos-
testados

híbridos-
selecionados

Figura 2. Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m^2 e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S_0 's do composto ESALQ-A x HS-1227 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes ao Experimento V. Piracicaba, 1977/78.

A = 127,32

n = 70 .117.

n_{sel.} = 16

□ híbridos-
testados

▨ híbridos
selecionados

Figura 3. Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S₀'s do composto ESALQ-B x HS-7777 em percentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos VI e VII. Piracicaba, 1977/78.

A = 114,28

n = 190

n_{sel.} = 34 .118.

□ híbridos-
testados

▨ híbridos-
selecionados

Figura 4. Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e unidade de 15,5% dos híbridos meio-crípticos S₀'s do Composto HSF x HS-7777 em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos VIII, IX, X e XI. Piracicaba, 1977/78.

A = 66,8

n = 56 .119.

n_{sel.} = 13

□ híbridos-
testados

▨ híbridos-
selecionados

Figura 5. Distribuição da frequência da produção de grãos, corrigidos para "stand" de 50 plantas por 10 m² e umidade de 15,5%, dos híbridos meio-crípticos S₀'s do composto HSD x HS-1227, em porcentagem da produção do Hmd-7974, referentes aos Experimentos XII e XIII. Piracicaba, 1977/78.