

R E N A T O R U S C H E L
Engenheiro Agrônomo

INTERAÇÃO GENÓTIPOS x LOCALIDADES
NA REGIÃO CENTRO-SUL EM
MILHO (*Zea mays* L.)

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz"
da Universidade de São Paulo para
obtenção do Grau de "Magister
Scientiae".

P I R A C I C A B A - S ã O P A U L O

1 9 6 8

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1. MATERIAL	5
2.2. MÉTODOS	8
2.2.1. DELINEAMENTO E EXECUÇÃO DOS ENSAIOS	8
2.2.2. PROCESSO DE ANÁLISE	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.1. PRODUÇÃO	13
3.2. ALTURA DA PLANTA E DA ESPIGA	17
3.3. PÊSO DE CINQUENTA GRÃOS	19
3.4. NÚMERO DE FILEIRAS DE GRÃOS NA ESPIGA	20
3.5. ANÁLISE GERAL DAS DETERMINAÇÕES DAS VARIÂNCIAS ..	21
4. RESUMO E CONCLUSÕES	23
5. LITERATURA CITADA	26
AGRADECIMENTOS	28
TABELAS	29
FIGURAS	53

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros europeus a chegarem à América encontraram o milho (*Zea mays* L.) largamente difundido, não só entre as civilizações adiantadas dos Astecas e Incas que habitavam os altiplanos, mas também junto às tribos que povoavam as zonas tropicais e baixas da costa do Atlântico ou das ilhas das Caraíbas. Atualmente, o milho é encontrado em todos os continentes, sendo o cereal de maior difusão no mundo. É cultivado ao nível do mar e em altitudes superiores a 3.500 metros; em climas equatoriais e nos países de latitude elevada como a Rússia e o Canadá (58°N) e a Argentina (40°S). A grande diversificação entre as raças de milho existentes possibilita o cultivo nesta gama de condições climáticas, desde que, durante três meses no ano, a temperatura média não seja inferior a 19°C e a média da temperatura noturna não desça além de 13°C.

As raças de milho cultivadas nos climas onde o verão é curto, apresentam plantas de pequeno porte (até 60 cm de altura, com 8 a 9 folhas), requerendo apenas 70 dias para o amadurecimento das espigas, enquanto que aquelas cultivadas nos climas equatoriais, quentes e úmidos durante o ano todo, atingem a maturação aos 10 ou 11 meses, crescendo mais de 5 metros, com até 44 folhas (Jenkins 1941).

Observa-se no milho, também, uma diferente adaptabilidade. Assim, algumas raças têm seu "habitat" limitado a áreas pequenas, sendo comuns a certos vales elevados ou planaltos e, quando levadas para fora deste meio geográfico, têm sua produtividade prejudicada. Outras são cultivadas em extensas regiões, sugerindo uma maior maleabilidade em sua capacidade adaptativa.

É muito comum surgirem problemas de ordem fisiológica no desenvolvimento de uma planta de milho, com prejuízo na produção de grãos, quando cultivada em ambiente diferente daquele de sua origem. É fato conhecido dos melhoristas de milho, o comportamento de cultivares que, selecionados em regiões de verão de dias longos, quando levados para latitudes inferiores, onde o número de horas de luminosidade durante o dia é menor, tendem à precocidade e suas plantas crescem pouco, ocorrendo o contrário em situação inversa. A produtividade pode cair, não só devido aos distúrbios fisiológicos como também à falta de resistência natural da planta a patógenos existentes no novo ambiente. Sabendo-se que nos trópicos as pragas e doenças do milho são muito mais numerosas do que nos climas temperados, é comum raças de milho destes climas não apresentarem bons rendimentos naquelas regiões.

A adaptação, por vezes limitada, obriga o melhorista a usar em seus trabalhos, material genético básico de origem lo

cal ou proveniente de regiões de clima semelhante. Isto visa combinar num cultivar os genes favoráveis que facultem à planta revelar sua máxima produtividade, sendo esta só alcançada quando o genótipo está em perfeito ajustamento com as condições do meio ambiente ou, em outras palavras, quando existe adaptação. Assim foi possível introduzir com sucesso, nos países europeus, híbridos e mesmo linhagens de milho dos Estados Unidos da América, uma vez que ambas as regiões apresentam climas semelhantes em latitudes idênticas. Estes nossos cultivares melhorados, trazidos para o Brasil, produziram rendos do que as variedades locais. Em busca de germoplasma de milho adaptado às nossas condições climáticas, as instituições de pesquisa agrícola introduziram, mais intensamente nos últimos 12 anos, raças e cultivares de países americanos de climas e latitudes semelhantes aos nossos. Este material genético é usado, atualmente, nos trabalhos de melhoramento como fonte de linhagens e na obtenção de variedades sintéticas.

A terminologia estatística chama de interação genótipos x localidades a diferente resposta relativa de genótipos em dois ou mais lugares. Valores significativos para este tipo de interação são, comumente, encontrados na literatura sobre milho. Nos Estados Unidos da América, anualmente, as Estações Experimentais publicam os boletins "Corn Performance Tests" com os resultados dos ensaios uniformes de milho conduzidos nas áreas de suas jurisdições. Por estes boletins, constata-se que o melhor / híbrido, nas diferentes localidades, nem sempre é o mesmo, variando, assim, a escolha do melhor, de acordo com as condições do solo ou do clima local.

Entre nós, Groszmann (1957) constatou efeitos altamente significativos para os valores da interação tratamentos x localidades, ao analisar 99 ensaios de milho conduzidos no estado de Minas Gerais, nos anos de 1947 a 1956, concluindo então, este autor ser necessário o agricultor escolher híbridos adaptados à sua região, afim de conseguir melhores produções, visto que certos híbridos estudados, em determinadas localidades, apresentavam produções semelhantes às variedades locais.

Ruschel e Groszmann (1962), estudando diferentes cultivares de milho comparados em 7 ensaios conduzidos no ano agrícola 1960/61, no estado do Rio de Janeiro, encontraram valores significativos para a interação tratamentos x localidades, estando, mesmo, estas situadas dentro de uma pequena região geográfica.

Estudando a adaptação dos cultivares melhorados de milho na costa do golfo do México, Covarrubias (1956) constatou adaptações específicas de determinados cultivares a certas loca-

lidades daquela região. Também no México Roberts *et al.* (1949), ao descreverem novas variedades melhoradas de milho, deram ênfase à adaptação específica daqueles cultivares a diferentes condições da região "Mesa Central".

A interação genótipo x meio ambiente, obriga os serviços de experimentação agrícola a repetirem os ensaios de produção em maior número de localidades, para permitir a seleção dos melhores genótipos com maior segurança. A importância desta repetição, quando a finalidade é conhecer o comportamento de uma série de cultivares numa determinada região, foi salientada por Sprague (1955a) ao concluir que, em experimentos de milho, o uso mais eficiente de um dado número de parcelas é conseguido obtendo-se, na medida do possível, uma amostra de locais, mesmo que isto venha limitar o número de repetições por ensaio individual.

A interação genótipos x localidades é medida pela estimativa da variância na análise conjunta de ensaios uniformes conduzidos em diferentes localidades (Cochran e Cox 1950, Cox e Eckhardt 1940, Pimentel Gomes 1963). Sprague e Federer (1951) utilizaram as proporções entre as variâncias dos efeitos genéticos e de interação para com a variância residual, afim de comparar a variância de diferentes grupos de cernoplasma, pois desta maneira elimina-se, até certo ponto, a influência do número variável de tratamentos por ensaio. Usando fórmulas desenvolvidas por Federer (1951), aqueles autores estudaram, com maior profundidade, a interação genótipo x meio ambiente, analisando uma série de ensaios de milho conduzidos em Iowa, Estados Unidos da América, de 1940 a 1948, e mostraram que os híbridos duplos são mais estáveis em sua produção, sofrendo menos variação pelo efeito do meio, do que os híbridos simples e os "top-croses". Sugeriram estes autores que a base genética estreita dos híbridos simples, formados pelo cruzamento de duas linhagens, é a causa da maior variação em produção. Baseado neste estudo, Sprague (1955b) concluiu que à medida que a heterogeneidade do material testado aumenta, a interação com o meio diminui e por esta razão, os ensaios de híbridos simples devem ser repetidos em maior número de lugares para que se tenha o mesmo grau de precisão nas conclusões obtidas com os ensaios de híbridos duplos.

Ao analisarem ensaios de milho conduzidos em 4 a 13 diferentes localidades nos anos de 1945 a 1953 no estudo de São Paulo, Silva *et al.* (1963) encontraram efeitos de localidades sobre a variabilidade dos cultivares testados. O híbrido H-300 foi o cultivar mais afetado pelas diferentes condições ambientais da região e a variedade "Cateto Fomento" apresentou o resultado mais uniforme quanto à produção nas diferentes localidades. Estes resultados concordam com as conclu-

sões de Sprague e Federer (1951) e Sprague (1955b).

Desde 1962 o Escritório de Pesquisas e Experimentação do Ministério da Agricultura vem coordenando, em todo o território nacional, o projeto "Ensaio Nacional de Milho", através do qual são testados, de maneira uniforme, os melhores e mais difundidos cultivares de milho produzidos no país. Dos dados disponíveis¹, constatou-se que algumas variedades sintéticas, criadas em programas de melhoramento de região centro-sul, apresentavam boas produções nos experimentos conduzidos nos estados da região norte e nordeste, ali superando mesmo, em produção, cultivares híbridos também originários no centro-sul. Esta maior flexibilidade adaptativa apresentada pelos sintéticos em áreas marginais para milho, quando comparados com os híbridos, já era observada por Sprague e Jenkins (1943), podendo ser atribuída a uma maior variabilidade entre plantas. Enquanto que as variedades sintéticas se originam em populações heterogêneas, através de vários processos de seleção ou ainda pela combinação de um maior número de linhagens nem sempre em estado de elevada pureza (Paterniani 1965), os cultivares híbridos são formados de duas a quatro linhagens puras de milho.

Afim de pesquisar mais detalhadamente, dentro de nossas condições, a diferença adaptativa entre genótipos de milho de diversas bases genéticas, empregando cultivares comuns em nosso meio, foram programados ensaios nos quais se avaliou a interação genótipos x localidades, escolhendo-se, para este estudo, cultivares de base genética estreita, como os híbridos, e de base genética ampla, como as variedades, os cultivares sintéticos e as populações. As diferentes condições ambientais foram proporcionadas pela escolha de locais, dentro da região centro-sul, que apresentassem variações em altitude, latitude, proximidade do mar e, conseqüentemente, com condições climáticas diversas. As características escolhidas para a análise dos genótipos foram, além da produtividade, a altura da planta e da espiga, o pêsode cinquenta grãos e o número de fileiras de grãos na espiga.

1

Arquivos da Seção de Estatística Experimental do EPE.
Rio de Janeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material.

Estudaram-se 25 genótipos de milho, classificados em quatro grupos a saber: Grupo das populações, grupo das variedades sintéticas, grupo dos híbridos e grupo das variedades locais. A discriminação dos genótipos por grupo é dada a seguir.

Grupo I - Populações. Neste grupo foram reunidos 13 genótipos denominados populações ou compostos, obtidos de misturas de raças e cultivares e mantidos sem seleção por algumas gerações. Foi incluído um maior número de tratamentos, neste grupo, devido ao interesse em conhecer a produtividade destas populações em nosso meio, tratando-se de introduções recentes provenientes do Programa Agrícola da Fundação Rockefeller no México para o Banco de Germoplasma de Milho do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. O material genético de formação destas populações corresponde a diferentes origens geográficas como se pode depreender da relação seguinte:

População WP 1. População com sementes de aparência semidentada e coloração amarela, constituída dos seguintes genótipos: PD (MS) 6, Narino 330 x Perú 330, Amarelo salvadoreño, Sintético de Flórida e Eto amarelo.

População WP 6. População com sementes brancas e de aparência dentada, formada por cruzamentos entre milhos da raça Tuxpeño e cruzamentos destes com a variedade Eto.

População WP 7. População com sementes brancas e de aparência cristalina, originada do cultivar Eto branco.

População WP 9. População com sementes brancas e de aparência dentada, formada por cruzamentos de diversas variedades de milho da raça Tuxpeño com o cultivar Eto branco, contando quatro gerações sem seleção.

População WP 10. População com sementes de aparência dentada e coloração amarela, também denominada Composto III Centro americano, formada por uma mistura de milhos cristalinos amarelos de Cuba e milhos da raça Tuxpeño, mantidos por quatro gerações sem seleção.

População WP 12. População com sementes de aparência semidentada e coloração amarela, constituída por uma mistura das melhores coleções intervarietais dos milhos tuxpeños e cristalinos.

População WP 13. População com sementes de aparência dentada e coloração amarela, também denominada Composto do Ca-

ribe, constituída de milhos do Caribe e América Central, apresentando, também, algum germoplasma tuxpeño, mantida por cinco gerações sem seleção.

População WP 14. População com sementes de aparência cristalina e coloração amarela, formada das seguintes raças e cultivares: PD (MS) 6, Cuba 11 J, Poey T-62, Tequisate e Eto amarelo.

População WP 18. População com sementes de aparência dentada e coloração amarela, constituída dos seguintes genótipos: PD (MS) 6, Eto amarelo, Tuxpeño x Cuba 11 J, além de cruzamentos de milhos da raça Tuxpeño com milhos cristalinos.

População WP 20. População com sementes de aparência dentada e coloração amarela, também denominada Composto Tuxpan-tigua, formada pelos cruzamentos de milhos da raça Tuxpeño com milhos de Antigua.

População WP 22. População com sementes de aparência dentada e coloração amarela, constituída dos genótipos: Nariño 330, Perú 330, além de germoplasma tuxpeño e milhos da República Dominicana.

População WP 24. População de germoplasma cubano com sementes de aparência semidentada e coloração amarela.

População WP 25. População de germoplasma Tuxpeño, também denominada Composto La Posta, tendo sementes brancas de aparência dentada.

Grupo II - Variedades Sintéticas. Neste grupo foram reunidas cinco variedades criadas em três programas de melhoramento na região centro-sul, a partir de genótipos selecionados e originados, em sua maioria, de material genético introduzido nos últimos 12 anos. Os quatro primeiros cultivares são do tipo amarelo-dentado, tendo como origem o germoplasma tuxpeño. Segue-se a discriminação dos tratamentos em questão:

Piramex. Sintético originado no México da combinação de 20 linhagens S_1 de milho Tuxpeño amarelo. Uma amostra da população resultante foi introduzida em Piracicaba, em 1956, sendo posteriormente melhorada pela seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos.

Centralmex. Sintético resultante do cruzamento entre as variedades Piramex e América Central (Paterniani 1965), esta originada de 16 linhagens S_1 obtidas em Piracicaba de material Centro Americano.

Maia. Variedade sintética com base em germoplasma mexicano, criada pelo Instituto Agrônomo de Campinas.

Sintético IPEACS. Sintético formado a partir de 11 linhagens S_3 a S_5 de germoplasma mexicano Tuxpeño do programa de

melhoramento de milho para regiões tropicais do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Sul no estado do Rio de Janeiro.

Pérola Piracicaba. Variedade sintética com sementes brancas de aparência cristalina, criada em Piracicaba e formada pela combinação de linhagens cristalinas brancas e amarelas do programa de milho da Colômbia e linhagens de milho Cateto do programa de milho do Instituto Agronômico de Campinas.

Grupo III - Híbridos. Neste grupo foram reunidos quatro híbridos duplos, em sua maioria, obtidos de combinações de linhagens de milho Cateto e linhagens de germoplasma Tuxpeño, visando a máxima expressão da heterose. Os híbridos, por serem formados pelo cruzamento controlado e orientado entre quatro genótipos em elevado estado de pureza, foram, de todos os cultivares estudados, os únicos considerados de base genética restrita. Segue-se a discriminação dos tratamentos em questão:

Híbrido 6999 B. Híbrido com sementes de aparência semi-dentada e coloração amarela, muito difundido no estado de São Paulo e estados vizinhos, obtido no Instituto Agronômico de Campinas.

Híbrido 8467. Híbrido experimental com sementes de aparência semidentada e coloração amarela, obtido no Instituto Agronômico de Campinas.

Híbrido Agrocerec 17 e Híbrido Agrocerec 23. Híbridos com sementes de aparência dentada e coloração amarela, criados pela Companhia de Sementes Agrocerec, tendo grande difusão na região Centro-Sul.

Grupo IV - Variedades Locais. Neste grupo foram reunidas três variedades comuns nos estados de São Paulo e Minas Gerais, cultivadas há mais de cem anos na região, porém recentemente melhoradas no Instituto de Genética da ESALQ pelo processo de seleção massal. Segue-se a discriminação dos tratamentos em questão:

Cateto I. Variedade do complexo Sul Americano de raças de milho, com sementes de aparência cristalina e coloração amarela. O milho Cateto é encontrado em toda a costa Atlântica da América do Sul, sendo a variedade utilizada no estudo o Cateto cultivado nos estados de São Paulo e de Minas Gerais.

Dente Paulista I. Variedade com sementes de aparência dentada e coloração amarela, originada do cruzamento natural do milho Cateto com o milho Dentado Norte Americano, introduzido no século passado pelos emigrantes dos Estados Unidos que se fixaram no estado de São Paulo.

Cristal I. Variedade com sementes brancas e de aparência cristalina, comum no estado de São Paulo e sul do estado de

Minas Gerais, em regiões especializadas no plantio de milho destinado ao fabrico de "cangica".

2.2. Métodos.

2.2.1. Delineamento e execução dos ensaios.

O delineamento experimental empregado foi o látice simples 5 x 5 com quatro repetições e diferentes sorteios para as quatro localidades, mantendo-se, no entanto, a unidade dos blocos. A parcela, ocupando área de 10 m², constituiu-se de uma fileira de 10 m de comprimento com 40 plantas, espaçadas entre si de 25 cm, foram plantadas duas sementes por cova, desbastando-se, mais tarde, para uma planta por cova, afim de garantir um bom "stand". A distância entre as fileiras foi de 1 m e lateralmente aos experimentos foram semeadas fileiras de bordadura, afim de anular o efeito da falta de competição entre plantas das parcelas marginais.

As quatro localidades, nas quais os experimentos foram conduzidos, encontra-se na região centro-sul do Brasil (fig. 1), sendo três no estado de São Paulo, no planalto paulista e uma no estado do Rio de Janeiro, na baixada fluminense. Segue-se a descrição da localização geográfica dos ensaios:

Estação Experimental de São Simão, situada no município de São Simão (SP) a uma altitude de 640 m e latitude de 21°30'S.

Campo experimental a cargo do Instituto de Genética na Fazenda Taquaral, situado no município de Piracicaba (SP) a uma altitude de 556 m e latitude de 22°43'S.

Estação Experimental de Botucatú, situada no município de Botucatú (SP) a uma altitude de 815 m e latitude de 22°52'S.

Sede do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), situada no município de Itaguaí (RJ), ao nível do mar e a uma latitude de 22°45'S.

Em resumo, as quatro localidades encontram-se dentro de uma amplitude de 1°22' em latitude e 800 m aproximadamente em altitude. Não sofrer normalmente deficiências, em temperatura ou precipitação pluviométrica, que possam prejudicar o sucesso de uma cultura de milho, conduzida no período compreendido entre os meses de novembro a abril, conforme é possível constatar pelas tabelas 1, 2, 3 e 4, onde se encontram os balanços hídricos, segundo Thornthwaite, para as localidades de São Simão, Piracicaba, Botucatú e Itaguaí.

Os ensaios foram instalados nas seguintes datas: em Botucatú a 4/11/1966, em Itaguaí a 8/11/1966, em São Simão a 8/11/1966 e em Piracicaba a 10/11/1966.

Procurando proporcionar boas condições de fertilidade ao solo, para um bom desenvolvimento das plantas, em todos os ensaios, com exceção do ensaio de Piracicaba, foi feita uma adubação uniforme com os seguintes adubos: sulfato de amônia, super fosfato simples e cloreto de potássio na fórmula 60-60-30. A adubação foi feita no sulco, antes do plantio, evitando-se o contato das sementes com o adubo. A terça parte do nitrogênio, sob a forma de salitre do Chile, foi aplicada em cobertura, uniformemente, 40 dias após o plantio.

Foram feitas as seguintes observações nos ensaios: Altura da planta, tomada ao acaso em cinco plantas competitivas por parcela, na primeira e segunda repetições considerando-se plantas competitivas as plantas ladeadas de covas sem falhas. A altura foi medida, em metros, da base até a inserção da bainha da última fôlha. Altura da espiga, tomada nas mesmas cinco plantas, medindo-se, em metros, a distância da base até a inserção da espiga superior no colmo. Pêso, em quilogramas, dos grãos de bulhados das espigas colhidas, por parcela. Pêso, em gramas, de cinquenta grãos. Para esta observação foram retirados cinquenta grãos da parte mediana de dez espigas colhidas em plantas competitivas, nas parcelas da primeira e segunda repetições. Número de fileiras de grãos na espiga. Para esta última observação foram tomadas as mesmas amostras de dez espigas do item anterior. Afim de permitir a correção da produção pelo "stand" foi, também, contado o número de plantas existentes na parcela, por ocasião da colheita.

Procederam-se as colheitas nas seguintes datas: Em Itaguaí a 20/3/1967, em São Simão a 17/4/1967, em Piracicaba a 25/4/1967 e em Botucatu a 2/5/1967. A pesagem dos grãos foi feita com, aproximadamente, 13% de umidade.

As temperaturas médias mensais observadas nas quatro localidades, durante o período de novembro de 1966 a abril de 1967, acham-se transcritas na tabela 5. As precipitações pluviométricas, por década, ocorridas no mesmo período acham-se na tabela 6.

Os ensaios foram conduzidos normalmente, sem perda de parcelas, apresentando o "stand" final observado, em todos os ensaios, uma média de 85% do "stand" ideal. As produções foram corrigidas para o "stand" ideal segundo a fórmula desenvolvida por Zuber (1942):

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

onde, PCC= pêso de campo corrigido, PC= pêso observado no campo, H= "stand" ideal, e F= número de falhas.

Esta fórmula é de uso geral em ensaios de milho e leva em consideração a competição entre as plantas de uma parcela. O ajuste conseguido adiciona 0,7 da produção média para cada falha de planta e considera que a fração restante (0,3) é recuperada pelo aumento de produtividade das plantas vizinhas à falha.

2.2.2. Processo de análise.

Os valores fornecidos pelas observações feitas em altura da planta, altura da espiga, peso de cinquenta grãos e número de fileiras de grãos na espiga foram analisados segundo o delineamento de blocos ao acaso, enquanto que as produções foram analisadas como lâtilice (Cox e Eckhardt 1940), uma vez que, para esta característica, o lâtilice mostrou eficiência sobre blocos ao acaso.

Havendo interesse em conhecer as variâncias devidas às interações dos tratamentos e dos grupos com as localidades, foram feitas, para cada característica estudada, as análises conjuntas dos quatro ensaios, conforme delineamento de blocos ao acaso. Isto foi possível porque as variâncias residuais das análises individuais mantiveram-se dentro de um limite razoável (Pimentel Gomes 1963). Para as produções, foi feita, também, uma análise conjunta a partir dos totais ajustados de tratamentos, ajustamento devido ao efeito de blocos, feito, também, a partir das análises individuais como lâtilice (Cochran e Cox 1950).

O comportamento dos diversos grupos e, em especial, as interações dos grupos com as localidades foram analisados pelo desdobramento dos graus de liberdade devidos a tratamentos e a interação tratamentos x localidades. Segue-se o modelo matemático adotado para o cálculo das estimativas da variância dos tratamentos e das interações:

$$Y_{ijk} = m + t_i + l_j + (tl)_{ij} + r_{kj} + e_{ijk}$$

no qual: Y_{ijk} corresponde ao valor observado numa determinada parcela do tratamento i , na localidade j e na repetição k ; m é o valor médio da observação; t_i mede o efeito do tratamento i ; l_j mede o efeito do local j ; r_{kj} mede o efeito da repetição k no local j ; $(tl)_{ij}$ mede o efeito da interação do tratamento i na localidade j ; sendo e o efeito atribuído ao acaso, admitindo-se que os efeitos do tratamento, da interação tratamentos x localidades e o efeito atribuído ao acaso são variáveis aleatórias independentes e que contribuem, de modo positivo, para o valor observado nas parcelas.

A esperança matemática dos quadrados médios de interesse para o modelo matemático citado é encontrada na tabela 7. O desdobramento dos graus de liberdade, para tratamentos e para a inte

ração tratamentos x localidades nas análises conjuntas, possibilita isolar as estimativas dos componentes de variância devidas ao efeito dos grupos e devidas as interações grupos x localidades. Na tabela 8 encontra-se o modelo empregado nas análises conjuntas. Os componentes de variância, estimados por s^2 , foram obtidos através dos quadrados médios encontrados nas análises conjuntas através das seguintes fórmulas: Para estimativa da variância entre tratamentos: $s^2_t = \frac{M_T - M_{TL}}{rl}$

idem entre grupos: $s^2_a = \frac{M_A - M_{AL}}{rl}$

idem dentro do grupo I: $s^2_b = \frac{M_B - M_{BL}}{rl}$

idem dentro do grupo II; $s^2_c = \frac{M_C - M_{CL}}{rl}$

idem dentro do grupo III: $s^2_d = \frac{M_D - M_{DL}}{rl}$

idem dentro do grupo IV: $s^2_f = \frac{M_F - M_{FL}}{rl}$

idem da interação tratamentos x localidades: $s^2_{tl} = \frac{M_{TL} - M_E}{r}$

idem da interação grupos x localidades: $s^2_{al} = \frac{M_{AL} - M_E}{r}$

idem da interação grupo I x localidades: $s^2_{bl} = \frac{M_{BL} - M_E}{r}$

idem da interação grupo II x localidades: $s^2_{cl} = \frac{M_{CL} - M_E}{r}$

idem da interação grupo III x localidades: $s^2_{dl} = \frac{M_{DL} - M_E}{r}$

idem da interação grupo IV x localidades: $s^2_{fl} = \frac{M_{FL} - M_E}{r}$

onde M_T, M_A, \dots, M_E são os valores respectivos dos quadrados médios encontrados nas análises conjuntas, sendo r e l respectivamente o número de repetições e localidades.

A relação da estimativa da variância da interação / tratamentos x localidades para a estimativa da variância residual sem os efeitos sistemáticos (Federer 1951) é dada por:

$$\hat{b} = \frac{gl - 2}{gl} \quad \left| \frac{s^2_{tl}}{s^2_e} = \frac{2}{r (gl - 2)} \right.$$

e a relação da estimativa da variância dos tratamentos para a estimativa da variância residual (Federer 1951) é dada por:

$$\hat{d} = \frac{cl - 2}{gl} \left[\frac{s^2_{t}}{s^2_e} \right]$$

onde gl = grau de liberdade do resíduo, r = número de repetições, s^2_{tl} = estimativa da variância da interação tratamentos x localidades, s^2_t = estimativa da variância entre tratamentos, s^2_e = estimativa da variância residual.

Aplicando-se as mesmas fórmulas, substituindo-se, apenas, s^2_{tl} e s^2_t pela estimativa da variância da interação grupos x localidades ou simplesmente pela estimativa da variância genética dos grupos, encontraram-se os valores "b" e "d" para grupos e da mesma forma para cada grupo isoladamente.

No presente capítulo, o caráter produtividade será discutido com mais detalhes, tendo em vista sua maior importância econômica. As alturas da planta e da espiga serão examinadas, em conjunto, pela semelhança dos resultados encontrados nas análises de variância:

Serão, também, discutidas observações feitas com relação ao peso de cinquenta grãos ao número de fileiras de grãos e na espiga.

3.1. Produção.

Os valores relativos às produções dos genótipos / achar-se na tabela 9. Na figura 2, estão representadas, de forma gráfica, as produções médias de grãos, em toneladas por hectare, obtidas por grupos de tratamentos nas localidades estudadas e as médias gerais dos grupos. Na figura 3, comparam-se, graficamente, as produções por grupos, em porcentagem relativa ao grupo II, grupo das variedades sintéticas. A escolha do grupo II, como referência, foi feita uma vez que este grupo foi o mais estável, apresentando menor interação com as localidades.

Analisando-se os genótipos, através de suas produções médias que figuram na última coluna da direita na tabela 9, na qual os valores que superaram a média geral acham-se sublinhados, observa-se que enquanto todos os híbridos estão acima da média geral, nenhuma variedade local alcançou o valor médio e parte das populações e das variedades sintéticas apresentou produções acima da média.

Uma análise do comportamento dos tratamentos, por localidades, revela que apenas dois, a população WP 12 e o / sintético Centralmex, apresentaram produções superiores à média local em todas as localidades, dando margem a concluir / que estes dois genótipos revelaram uma maior adaptação às localidades estudadas. Comparando-se as suas produções com a produção média dos híbridos, tomada como 100, verifica-se que aquelas alcançaram índices de 103,5% e 100,6% respectivamente, demonstrando, assim, a sua excelente capacidade produtiva. Merece destaque, também, a população WP 9 que superou a média geral dos híbridos com índice de 101,4%.

Nas tabelas 10, 11, 12 e 13 acham-se as análises de variância das produções para os quatro ensaios, segundo o esquema experimental látice. Os coeficientes de variação encontrados nestas análises conferem boa precisão aos ensaios de São Sirão, Piracicaba e Botucatu. O coeficiente de variação elevado (21,3%) do ensaio de Itaguaí, coincidindo com os

menores índices de produção em relação aos demais, confirma resultados apresentados por Grobman e Calzada Benza (s/data), ao encontrar, em ensaios de milho, correlação negativa entre o nível médio de produtividade e o coeficiente de variação / do ensaio.

Como era esperado, e motivado pela grande heterogeneidade entre os genótipos estudados, as análises mostraram, para todas as localidades, diferenças significativas entre tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade. Em Botucatu, apesar do valor "F" ser também altamente significativo, este foi bem menor do que nos demais locais, indicando que / nesta localidade as diferenças entre os tratamentos foram relativamente menores. Visando-se permitir confrontos entre genótipos, para todos os ensaios, foi calculada a diferença mínima significativa entre duas médias, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey, encontrando-se estes valores nas respectivas tabelas.

Uma vez que o esquema lâtigo mostrou eficiência com precisão relativa entre 110% e 135% sobre o esquema blocos ao acaso, para os quatro ensaios, a análise conjunta foi feita com os totais ajustados pelas análises de lâtigo (tabela 14). Esta análise revelou a existência de diferenças significativas, a níveis de 1% e 5% de probabilidade, para algumas das causas de variação analisadas.

Como era esperado, as produções médias entre localidades foram diferentes, ao nível de 1% de probabilidade, conforme verifica-se na tabela 14. Consultando-se a tabela 9, observa-se que boas produções foram obtidas nos ensaios conduzidos no estado de São Paulo. Os ensaios de Botucatu e São Simão, nos quais foram feitas adubações, apresentaram as melhores médias, respectivamente 5,76 kg/10m² e 5,01 kg/10m². O ensaio de Piracicaba, que não foi adubado, por ser considerado o solo do local com fertilidade suficiente, teve uma média de 4,44 kg/10m². O ensaio de Itaguaí, mesmo recebendo adubação mostrou os menores rendimentos com média de 2,42 / kg/10m².

Considerando-se, em conjunto, os quatro ensaios, a análise mostrou que os tratamentos diferenciaram-se estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade, sendo pois possível distinguir genótipos superiores que no cômputo geral se destacaram, conforme foi já mencionado acima e pode ser visto na última coluna da direita na tabela 9.

Pela mesma análise observa-se que os grupos se diferenciaram, ao nível de 1% de probabilidade, e aplicando-

-se o teste "t", afim de comparar as suas médias gerais, constatou-se que os grupos I, II e III, com médias respectivas de 4,44 kg/10m², 4,52 kg/10m² e 4,81 kg/10m² foram, pela estatística, considerados iguais entre si e diferentes do grupo IV / com média de 3,50 kg/10m². Desta forma, a análise dos grupos nos permite afirmar que o grupo IV, grupo das variedades locais, foi estatisticamente inferior aos demais em produtividade.

A análise revelou a existência de diferenças / significativas, ao nível de 5% de probabilidade, também entre tratamentos dentro do grupo II, grupo das variedades sintéticas. Para o teste "F" dos grupos, usou-se o quadrado médio em contrado para a interação respectiva do grupo com localidades. Uma vez que o quadrado médio para a interação grupo II x localidades foi bastante baixo era de se esperar que o valor "F" para o grupo II fosse elevado .

A presença da interação tratamentos x localidades, no presente estudo, mostrou que os genótipos estudados / não mantiveram a mesma ordem de colocação nas diferentes localidades, concordando, desta forma, com resultados apresentados por diversos autores que pesquisaram o assunto (Groszmann 1957, Ruschel e Groszmann 1962, Covarrubias, 1956, Sprague e Federer 1951, Sprague 1955a, Sprague 1955b e Silva et al 1963).

O diferente comportamento relativo dos grupos, nas diversas localidades, interação grupos x localidades, analisado pelo teste "t" mostrou que:

a. Os grupos I e II, respectivamente grupos das populações e variedades sintéticas, foram estatisticamente semelhantes nas localidades de São Simão e Piracicaba, diferenciando-se dos demais grupos. Nestas duas localidades, o grupo dos híbridos, grupo III, foi de todos o que reuniu os cultivos mais produtivos. Pela figura 2, percebe-se uma semelhança na ordem de colocação dos quatro grupos nestas localidades, assim como a superioridade do grupo dos híbridos sobre os demais e a inferioridade, em produção, do grupo das variedades locais em relação aos outros. É interessante notar que os quatro híbridos que entraram no estudo foram criados em programas de melhoramento situados em localidades do planalto cristalino sul brasileiro, com altitudes análogas àquelas de São Simão e Piracicaba.

b. Na localidade de Botucatu, os grupos I, II e III, respectivamente, das populações, das variedades sintéticas e dos híbridos, não se diferenciaram de forma estatística entre si, assemelhando-se este resultado com aquele obtido entre as médias gerais dos grupos.

c. Na localidade de Itaguaí, as melhores produções foram alcançadas pelos grupos I e II, grupo das populações e / das variedades sintéticas, que, estatisticamente, foram semelhantes entre si e diferentes dos grupos III e IV, respectivamente dos híbridos e das variedades locais.

Para finalizar, observa-se que não houve um comportamento uniforme entre os grupos nas diferentes localidades. / Percebe-se, no entanto, que a superioridade dos híbridos evidenciou-se nas localidades que apresentam condições climáticas que mais se identificam com aquelas encontradas nos lugares de

A análise da tabela 14 mostrou, ainda, que existem interações dos grupos I e III com localidades, ao nível de 1% de probabilidade, indicando que, dentro dos grupos das populações e dos híbridos, os tratamentos apresentaram diversas respostas relativas nas diferentes localidades.

A tabela 15 resume as estimativas da variância genética (s^2 genética) e de interação com localidades (s^2 int.), para todos os fatores de variação de interesse no estudo. Estas estimativas foram obtidas por meio das fórmulas descritas na página 11, com os valores do quadrado médio da análise / conjunta como blocos ao acaso. Para tratamentos, as duas estimativas foram semelhantes, indicando que a variação entre genótipos foi da mesma grandeza que a variação devida a localidades. Analisando-se as estimativas das variâncias obtidas para grupos, nota-se que a variância genética (0,9563) / foi, em grandeza, quase três vezes superior à variância residual (0,3733) e à variância devida à interação (0,3571). A grande variabilidade entre grupos era esperada, uma vez que, para compor os grupos, foram escolhidos genótipos bem característicos.

Comparando-se as estimativas das variâncias genéticas dos grupos tomados individualmente com as respectivas / estimativas das variâncias de interação, constata-se que os grupos I e III, grupos das populações e dos híbridos, possuíam maior variabilidade devido à interação do que variabilidade / entre genótipos, sendo esta bastante baixa. O grupo II, grupo das variedades sintéticas, foi o único que apresentou uma estimativa de variância com sinal negativo ¹, mostrando que os cultivares deste grupo não apresentaram interação com localidades. Este resultado concorda com Saragusa e Jenkins (1943) / que dão ênfase à flexibilidade adaptativa dos cultivares sintéticos.

¹ No caso de valores negativos para s^2 assumiu-se com mais / razoável o valor zero.

A mesma tabela 15 traz os valores " \hat{b} " e " \hat{d} " que relacionam as variâncias de interação e genética com a variância residual, segundo fórmulas desenvolvidas por Federer (1951) e transcritas na página 11. Os grupos, segundo os valores " \hat{b} ", colocaram-se na seguinte ordem crescente: grupos II, IV, I e III, pertencendo ao grupo III, grupo dos híbridos, o maior valor " \hat{b} " indicativo de uma maior interação dos cultivares híbridos com as localidades estudadas. Este resultado concorda com as conclusões de Sprague e Federer (1951) e Sprague (1955b), uma vez que, de todos os genótipos estudados os híbridos foram os de menor heterogeneidade genética.

Comparando-se, através dos índices "d", as estimativas da variância genética dos diferentes grupos, constata-se que a maior variabilidade foi encontrada entre as variedades locais, grupo IV, que foram os tratamentos menos / produtivos. Este resultado coincide com as conclusões de Grobman e CeázadaBanza (s/data), que correlacionam, de forma negativa, em ensaios de milho, a média de produção com a variância genética. É importante lembrar que a análise do presente estudo, apenas, mediu a variabilidade entre genótipos e não a variabilidade genética existente dentro dos mesmos, que é considerada importante para a adaptação, uma vez que esta cresce com a variabilidade genética (Sprague 1955b).

3.2. Altura da planta e da espiga.

Os valores médios de altura da planta, que se / encontram na tabela 16, e os correspondentes à altura da espiga, da tabela 17, serão discutidos em conjunto, uma vez / que mostraram certa semelhança em suas variações. Na figura 4, estão representados, graficamente, os valores médios observados por grupos e localidades, para estas características. Pelas tabelas 16 e 17 constata-se que as alturas médias extremas observaram-se em Piracicaba, com 2,447 m para planta e 1,464 m para espiga e, em Itaguaí, com 2,086 m para / planta e 1,243 m para espiga. Situando-se estas duas localidades na mesma latitude, as diferenças encontradas na altura da planta não se explicam pelo número de horas de luz incidente, por ocasião do crescimento das plantas, que foi o / mesmo, uma vez que os ensaios nestas duas localidades foram semeadas com apenas dois dias de diferença.

As análises de variância da altura da planta, para as diferentes localidades, estão nas tabelas 18, 19, 20 e 21. As análises correspondentes à altura da espiga acham-se nas tabelas 22, 23, 24 e 25.

Com exceção do ensaio de Itaguaí, para altura da espiga, os demais ensaios, por suas análises, mostraram a existência de diferenças significativas, ao nível de 1% ou 5% de probabilidade, entre os genótipos estudados. A precisão destes ensaios pode ser considerada boa, uma vez que os coeficientes de variação das análises mantiveram-se baixos.

Uma vez que o esquema látice não mostrou eficiência, para estas características, as análises conjuntas foram feitas como blocos ao acaso, tabelas 26 e 28. Estas análises mostraram que as diferenças estatísticas, para os diversos fatores de variação, foram semelhantes para altura da planta e altura da espiga.

As análises indicaram, para as características estudadas, diferenças altamente significativa entre localidades. Como foi visto acima, parece que outros fatores climáticos e pedo

lógicos existentes nas diferentes localidades, que não a latitude, influenciaram na variação da altura da planta e da espiga / dos genótipos.

As tabelas 16 e 17 mostram que a variação entre tratamentos, para as características analisadas, foi pequena, assim, para altura da planta a variação foi de 0,373 m e para altura da espiga, foi de 0,289 m, mas mesmo assim as análises conjuntas acusaram diferenças altamente significativas para os genótipos.

Também os grupos variaram de forma altamente significativa para os caracteres considerados. Confrontando-se as figuras 2 e 4, percebe-se uma relação inversa entre produção e altura da planta e da espiga, nas médias gerais dos cultivares / dos grupos III e IV, grupos dos híbridos e das variedades locais, desta forma, os cultivares com plantas maiores foram os menos produtivos.

A interação tratamentos x localidades mostrou que o meio ambiente influiu na altura da planta e da espiga dos genótipos. É interessante notar, no entanto, que esta influência / não foi constatada para grupos, como pode ser visto na figura 4 e pelas tabelas 26 e 28, concluindo-se que a caracterização dos grupos, pela altura da planta e da espiga dos seus genótipos, manteve-se igual nas diferentes localidades estudadas.

As variações nas alturas da planta e da espiga dos genótipos reunidos em grupos podem ser melhor analisadas pelas estimativas da variância genética e de interação, assim como / dos índices "b" e "d", encontrados nas tabelas 27 e 29. Para os grupos I e II, grupos das populações e das variedades sintéticas, a variância genética foi maior do que a variância devida à

interação, situação contrária surgiu para os grupos III e IV, grupos dos híbridos e das variedades locais. Para estes caracteres, os cultivares com origem em material introduzido recentemente, populações e variedades sintéticas, foram menos influenciados pelo meio ambiente, possuindo, por outro lado, maior variação entre si, dentro dos grupos.

3.3. Pêso de cinquenta grãos.

A tabela 30 transcreve o pêso médio, em / gramas, de cinquenta grãos dos 25 tratamentos nas quatro localidades. A figura 5 representa, de forma gráfica, estes / pêsos por grupos e localidades. Nas tabelas 31, 32, 33 e 34 encontram-se as análises de variância como blocos ao acaso para o carater medido. Para as quatro localidades, os tratamentos mostraram diferenças significativas, ao nível de 1% ou 5% de probabilidade.

A análise conjunta, tabela 35, feita como blocos ao acaso, mostrou diferenças entre localidades ao nível de 5% de probabilidade. Consultando-se a tabela 30, vê-se que o pêso médio de cinquenta grãos encontrado em Botucatu foi superior, em 18%, ao encontrado nas demais localidades, nas quais o pêso dos grãos manteve-se igual.

Os tratamentos diferenciaram-se no pêso de cinquenta grãos, também, nela análise conjunta, o que podia ser esperado, uma vez que as análises individuais revelaram este particular.

Diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, entre grupos, indicadas pela análise, podem / ser constatadas nela figura 5. As sementes mais pesadas pertenceram aos cultivares do grupo II, grupo das variedades / sintéticas, com um valor médio de 16,01g para cinquenta grãos e as sementes mais leves pertenceram ao grupo IV, grupo das variedades locais, com um valor médio de 13,16 g para cinquenta grãos,

Diferenças estatisticamente significativas foram, também, constatadas para os genótipos dos grupos I, II e III, quando analisado o pêso dos grãos por grupos.

A presença das interações tratamentos x localidades e grupos x localidades, apresentada pela análise, indicou que os genótipos e os grupos não mantiveram a mesma resposta relativa quanto ao pêso dos grãos, nas diferentes localidades estudadas.

A tabela 36, que resume as estimativas das / variâncias de interesse, mostrou que, para todas as causas de

variação, a variância genética foi sempre superior à variância devida à interação, indicando, desta forma, que o peso de cinquenta grãos variou mais entre os diversos genótipos e grupos do que por influência do meio ambiente. Comparando-se os diversos grupos pelos seus valores "b", observa-se que as maiores variabilidades foram encontradas nos grupos III e IV, grupos dos híbridos e das variedades locais, sendo nula no grupo II, grupo das variedades sintéticas, indicando que, ao contrário dos híbridos e das variedades locais, que tiveram o peso das sementes mais sensível a modificações das condições ambientais, o peso dos grãos dos cultivares sintéticos não sofreu oscilação por influência do meio ambiente.

Uma vez que o bom peso das sementes é um sintoma do desenvolvimento normal da planta, a estabilidade deste, encontrada em sementes dos cultivares do grupo II quando testados nas diferentes localidades, leva a supor que as plantas das variedades sintéticas apresentaram bom desenvolvimento nestas localidades e, conseqüentemente, mostraram-se bem adaptadas.

3.4. Número de fileiras de grãos na espiga.

Os valores médios do número de fileiras de grãos na espiga, observados nos diferentes tratamentos, nas quatro localidades, encontram-se na tabela 37. A figura 6 representa, de forma gráfica, estes valores, reunindo os cultivares por grupos e localidades. As análises de variância como blocos ao acaso, encontram-se nas tabelas 38, 39, 40 e 41. Estas análises revelaram diferenças, ao nível de 1% de probabilidade, entre os tratamentos para todas as localidades.

A análise conjunta, tabela 42, mostrou que existem diferenças entre os valores médios do número de fileiras de grãos na espiga para as diferentes localidades. Os extremos foram encontrados nas localidades de Piracicaba, com 13,4 fileiras de grãos na espiga, e de Itaguaí, com 12,9 fileiras de grãos na espiga. Pela análise conjunta os tratamentos diferenciaram-se, ao nível de 1% de probabilidade, o mesmo ocorrendo com os grupos; pela figura 6 percebe-se que o grupo II, grupo das variedades sintéticas, foi o único a diferir dos demais, com 12,1 fileiras como média, mantendo-se os outros grupos com o mesmo valor médio de 13,3 fileiras de grãos na espiga.

Comparando-se o peso de cinquenta grãos com o número de fileiras de grãos na espiga, nos diferentes grupos, figuras 5 e 6, constata-se que as variedades sintéticas do grupo II tiveram grãos mais pesados e o menor número de fileiras de grãos na espiga,

enquanto que as variedades locais apresentaram espigas com maior número de fileiras de grãos do que as variedades sintéticas estudadas, porém com grãos mais leves.

Na tabela 42, quando analisadas dentro de cada grupo, as variações do caráter estudado, percebe-se que apenas o grupo II, grupo das variedades sintéticas, não apresentou diferenças significativas entre os cultivares, concluindo-se que todos os sintéticos estudados tiveram um reduzido número de fileiras de grãos na espiga. Na análise da tabela 42, nenhuma causa de variação mostrou interação com localidades, indicando meio ambiente não influenciou sobre o número de fileiras de grãos na espiga.

Pela tabela 43, observa-se que a estimativa da variância genética foi superior à estimativa da variância de interação para todas as causas de variação. Maiores variabilidades, mas não suficientemente grandes para indicar estatisticamente a existência de interações, foram encontradas nos grupos I e IV, grupos das populações e das variedades locais.

3.5. Análise geral das estimativas das variâncias.

Afim de permitir uma análise geral da variância - devida à interação com localidades, foram reunidas e representadas, de forma gráfica, na figura 7, para as diversas características estudadas as relações dos efeitos de interação para os respectivos resíduos (valores "S") obtidas por grupos. Foi extraída, também, uma média aritmética destes valores afim de permitir uma análise geral.

Pela análise das médias, constata-se que os grupos III e IV, grupos dos híbridos e das variedades locais, reuniram os cultivares mais sensíveis, de modo geral, às modificações do meio ambiente. Os genótipos menos sensíveis às modificações ambientais, foram as populações e as variedades sintéticas, pertencentes aos grupos I e II. É interessante notar que estes se originaram de material genético introduzido de outros países da América, sendo que nestas introduções buscaram-se as melhores raças e cultivares de milho. Esta escolha foi baseada em dados disponíveis nos países de origem, assim como, em dados obtidos em nosso meio relativos a raças e variedades aparentadas aos genótipos introduzidos.

Pela figura 7, percebe-se, ainda, que de todos os caracteres estudados, as menores variâncias devidas à interação foram encontradas para o número de fileiras de grãos na espiga e as maiores, para altura da planta.

Na figura 8, da mesma forma, foram reunidas e representadas, de forma gráfica, para todas as características estudadas, as relações das variâncias genéticas dos grupos para as variâncias residuais (valores " $\hat{\sigma}^2$ "). Extraiu-se, também, uma média / aritmética, afim de permitir uma análise entre os diversos grupos estudados. Comparando-se as médias, observa-se que os híbridos, / grupo III, apresentaram em relação aos demais grupos menor variabilidade entre os genótipos.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Para o estudo da interação genótipos x localidades, em milho, 25 genótipos foram testados de maneira uniforme em quatro localidades da região centro-sul do Brasil. Classificaram-se os genótipos em quatro grupos, assim discriminados: grupo I, reunindo populações de milho, grupo II, reunindo variedades sintéticas, grupo III, reunindo híbridos e grupo IV, reunindo variedades locais. Foram levadas em conta, para esta classificação, a origem do material genético que formou estes genótipos e a amplitude de seus germoplasmas. As localidades situaram-se nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, com uma variação de 800 metros em altitude e 1922' em latitude. Foram feitas as seguintes observações nos genótipos: produção por parcela, altura da planta, altura da espiga, peso de cinquenta grãos e número de fileiras de grãos ensaios foram analisados segundo o esquema látice para produções e blocos inteiramente casualizados / para as demais características. A semelhança dos quadrados médios residuais das análises individuais permitiu que os ensaios / fossem analisados em conjunto para cada caráter. Nas análises conjuntas foram desdobrados os graus de liberdade de tratamentos, em grupos e dentro de cada grupo. Idêntico desdobramento foi feito para o grau de liberdade da interação tratamentos x localidades. Foram isoladas as estimativas das variâncias genética e / da interação com localidades, para tratamentos, grupos e dentro de grupos, relacionando-se estas estimativas com as estimativas das variâncias residuais para cada característica estudada. Discutiram-se os resultados analisados para cada caráter, chegando-se às seguintes conclusões:

1. A interação tratamentos x localidades observada revelou que os genótipos testados mostraram-se sensíveis às diferentes condições ambientais existentes nas localidades estudadas, para as seguintes características: produtividade, altura da planta e da espiga e peso de cinquenta grãos. Dentre os genótipos estudados, não foi possível escolher um que fosse o mais produtivo em todas as localidades estudadas, mas para todas as localidades havia cultivares que podem ser recomendados para o local e imediações.

2. A baixa produtividade em todas as localidades, / apresentada pelas variedades locais estudadas, permite desaconselhar o seu emprego na agricultura da região. A superioridade em produção, apresentada pelos grupos I, II e III que reuniram as / populações, os cultivares sintéticos e os híbridos, é um indício

de que os trabalhos de melhoramento de milho realizados no Brasil foram bem sucedidos com a criação dos cultivares híbridos e sintéticos e estão bem encaminhados com a introdução valiosa de populações novas.

3. A boa produtividade apresentada por certas populações, como as populações WP 12, WP 9 e outras, e a ampla adaptação, como a da população WP 12, são um indício de que o material genético introduzido, recentemente, pelo Banco de Germoplasma do Instituto de Genética da ESALQ é excelente, podendo, mesma, certas populações serem empregadas como cultivares comerciais ou, / mais ainda, serem usadas como material genético básico nos trabalhos de melhoramento.

4. O grupo dos cultivares híbridos, apresentando a maior estimativa da variância de interação com localidades, quando analisada a produtividade, confirmou resultados de estudos anteriores que relacionam o grau de adaptação com a heterogeneidade genética do cultivar, conferindo capacidade adaptativa restrita aos genótipos de base genética estreita. A análise dos resultados mostrou ainda, que, em altitudes entre 400 e 600 metros, o grupo dos híbridos foi o mais produtivo quando comparado com os demais grupos, enquanto que, em altitudes superiores, os híbridos foram igualados, em produção, pelas variedades sintéticas e populações e, na baixada, os híbridos foram inferiores a estas duas / classes de cultivares. A alta capacidade produtiva dos híbridos, observada em maior grau nas localidades situadas em altitudes semelhantes àquelas encontradas nos lugares de suas sínteses, vem / confirmar a adaptabilidade restrita destes cultivares e permite, ainda, concluir que o método do milho híbrido, mesmo sendo mais oneroso, uma vez que proporciona cultivares mais produtivos, deve ser adotado nos programas de melhoramento e em especial naqueles programas situados em regiões de agricultura desenvolvida e que tenham boas condições para o cultivo do milho.

5. As variedades sintéticas, apresentando a menor estimativa da variância de interação com localidades, foram os cultivares cuja produção manteve-se mais estável nas diferentes localidades estudadas. Esta ampla adaptação externada pelas variedades sintéticas, vem em auxílio da agricultura brasileira que, em vastas áreas de território, carece de pesquisa agrícola que permita sintetizar cultivares híbridos de milho com alta capacidade / produtiva e adaptação local. Desta forma, sem maiores prejuízos - em suas produções, as variedades sintéticas obtidas em outras regiões substituiriam, naquelas áreas, os cultivares locais, muitas vezes de baixa produtividade. Sobre tudo nas áreas menos organiza

das para o plantio do milho e distribuição de sementes, os programas de obtenção de variedades sintéticas deveriam ter absoluta / prioridade. Estas variedades além de apresentarem menor interação com locais, são mais rápidas de serem obtidas do que o milho híbrido e não dependem da produção e distribuição de sementes todos os anos. Tendo em vista o exposto e como uma contribuição às regiões menos desenvolvidas do Brasil, os fitotecnistas, que orientam trabalhos de melhoramento nos diversos centros oficiais de pesquisa agrícola, deveriam, aliada à criação de bons híbridos, ocuparem-se, também, da formação de variedades sintéticas.

6. As populações estudadas sofreram também, em suas produções, o efeito do meio ambiente e, desta forma, para um bom aproveitamento do material genético em introdução e que se pretende usar em programas de melhoramento faz-se necessária uma escolha, para cada região, das melhores populações antes que seja iniciado qualquer trabalho de melhoramento.

7. Considerando-se, em conjunto, os caracteres estudados, os cultivares originados em material genético introduzido nos últimos anos, populações e variedades sintéticas, foram os que menos sofreram a influência do meio ambiente.

8. Das características analisadas, o número de fileiras de grãos na espiga foi a única que não acusou interação / dos genótipos com as localidades estudadas. Por outro lado, a altura da planta, foi, para a maior parte dos grupos de cultivares estudados, o caráter que se mostrou mais sensível às modificações das condições ambientais.

9. De todos os genótipos estudados, as variedades sintéticas foram os tratamentos que apresentaram o menor número de fileiras de grãos na espiga e a maior estabilidade no nêso de cinquenta grãos, nas quatro localidades estudadas. Revela esta / última particularidade que estes cultivares tiveram um desenvolvimento normal nas diferentes condições do meio estudadas.

5. LITERATURA CITADA

- COCHRAN, W.C. e G.M. Cox - 1950 - Experimental Designs. John Wiley and Sons Inc., N. York.
- COVARRUBIAS, R. - 1956 - Adaptacion de los Maices Tropicales Mejorados en las Costas del Golfo de México. Tesis profesional. Chapingo, México.
- COX, G.M. e R.C. Eckhardt - 1940 - The Analysis of Lattice and Trinle Lattice Experiments in Corn Varietal Tests. Agr. Exp. Station Research Bull. 281 - Ames, Iowa.
- FEDERER, W.T. - 1951 - Evaluation of Variance Components From a Group of Experiments with Multiple Classifications. Agr. Exp. Station Research Bull. 380 - Ames, Iowa.
- GROEMAN, A e J. Calzada Benza, s/data - Relacion Entre Nivel de Rendimientos y Variabilidad en Experimentos Comparativos de Variedades de Maiz - Esc. Nac. de Agr. y Min. de Agr. Lima. Perú.
- GROSZMANN, A. - 1957 - Dez Anos de Experimentação com Milho Híbrido no Estado de Minas Gerais. Tese, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro.
- JENKINS, M.T. - 1941 - Influence of Climate and Weather on Growth of Corn. In Yearbook of Agriculture, Climate and Man (USDA). pp. 308-320 - Washington.
- PATERNIANI, E. - 1965 - Seleção Recorrente para Capacidade Geral de Combinação em Milhos da América Central. Ciência e Cultura vol. 17: 555-559. São Paulo.
- PIMENTEL GOMES, F. - 1963 - Curso de Estatística Experimental. Univ. de São Paulo, Piracicaba, 3^a ed.
- ROBERTS, L.H. et al - 1949. Rocarex V-21 y Rocamex VS-101 - Folleto de divulgacion nº 7 - Oficina de Estudios Especiales. S.A.G. - México, D.F.

RUSCHEL, R. e A. Grossman - 1962 - Comportamento de Variedades e Híbridos de Milho Testados no Estado do Rio de Janeiro nos anos de 1959, 1960 e 1961. Comunicado Técnico

nº 17 do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas - Rio de Janeiro.

SILVA, W.J. da, et al - 1963 - Estimativa do Progresso Genético Médio em Ensaios de Cultivares de Milho. *Bragantia*, vol. 22:247-258

SHAW, R.H. - 1955 - Climatic Requirement. In Sprague G.F.; Corn and Corn Improvement. Academic Press Inc. Publ. pp. 315-341 N.York.

SPRAGUE, G.F. - 1955a - Replication Versus Location. - Proceedings of Tenth Annual Hybrid Corn Industry Research Conference. American Seed Trade Association. - pp.10-13 Chicago, Illinois.

- 1955b - Corn Breeding In _____ Corn and Corn Improvement. Academic Press Inc. Publ. pp. 221-292. N. York.

e W.F. Federer - 1951 - A Comparison of Variance Components in Corn Yield Trials: II Error, Year x Variety, Location x Variety and Variety Components. *Agron. Journ.* vol. 43:535-541.

e H.T. Jenkins - 1943 - A Comparison of Synthetic Varieties, Multiple Crosses, and Double Crosses in Corn. *Journ. Amer. Soc. of Agron.* vol 35:137-147.

ZUBER, M.S. - 1942 - Relative Efficiency of Incomplete Block Designs Using Corn Uniformity Trials Data. - *Journ. Amer. Soc. of Agron.* vol. 34: 30-47.

A G R A D E C I M E N T O S

A todos os que de uma forma ou de outra contribuíram para a execução deste trabalho, desejamos apresentar nossos mais sinceros agradecimentos e de maneira especial a:

Prof. Dr. Ernesto Paterniani, Conselheiro Principal, pela orientação, ensinamentos e estímulos prestados durante todas as fases desta pesquisa;

Engº Agrº Alberto de Figueiredo Penteado, Chefe da Seção de Estatística Experimental (SEE) do EPE, pela orientação na parte de análises de variância;

Engº Agrº Norma Bergallo de Arruda pela colaboração na revisão de linguagem deste trabalho;

Instituto de Genética da USP pelas facilidades oferecidas para a execução deste trabalho;

Escritório de Pesquisa e Experimentação (EPE) pelas facilidades oferecidas através da SEE, na parte de datilografia e análise estatística;

Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS) pelo consentimento ao nosso afastamento das atividades normais de técnico durante a vigência do curso de pós-graduação e pelas facilidades oferecidas para a execução e impressão deste trabalho.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelo consentimento ao nosso afastamento das atribuições de professor no período de vigência do curso de pós-graduação;

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Fundação Ford pela bolsa de estudo recebida durante todo o transcorrer do curso de pós-graduação;

Refinadora Paulista S.A. por ceder parte da gleba "Taquaral" onde foi realizado o ensaio no município de Piracicaba.

Tabela 1 - Balanço hídrico, segundo Thornthwaite, referente à localidade de São Simão (Período 1922/49).

Mêses	Temp. ° C	Nomogr.	Cor.	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg acum	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	ESC mm	
Jan.	23,4	3,4	34,5	117	261+144		0	125	0	117	0	144	
Fev.	23,5	3,4	30,0	102	225+123		0	125	0	102	0	123	
Mar.	23,4	3,4	31,5	107	158+	51		0	125	0	107	0	51
Abr.	22,1	3,0	29,1	87	78-	9	- 9	116	- 9	87	0	0	
Maió	20,0	2,2	28,8	63	45-	18	- 29	100	-16	61	2	0	
Jun.	18,9	1,9	29,3	56	27-	29	- 56	79	-21	48	8	0	
Jul.	19,0	1,9	28,2	53	22-	31	- 87	61	-18	40	13	0	
Ag.	20,7	2,5	29,7	74	20-	54	-141	40	-21	41	33	0	
Set.	21,5	2,7	30,0	81	79-	2	-143	39	- 1	80	1	0	
Out.	22,6	3,2	32,4	104	120+	16	-100	55	+16	104	0	0	
Nov.	23,0	3,3	32,7	108	181+	73		0	125	+70	108	0	3
Dez.	23,1	3,3	34,5	114	287+	173		0	125	0	114	0	173
Ano	21,8			1066	1503+	437				0	1009	57	494

Tabela 2 - Balanço hídrico, segundo Thornthwaite, referente à localidade de Piracicaba. (Período 1941/57).

Mêses	Temp. ° C	Nomogr.	Cor.	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg acum	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	ESC mm	
Jan.	24,2	3,6	34,5	124	218+	94		0	125+	18	124	0	76
Fev.	24,5	3,7	30,0	111	180+	69		0	125	0	111	0	69
Mar.	23,7	3,4	31,5	107	138+	31		0	125	0	107	0	31
Abr.	21,1	2,7	29,1	78	59-	19	- 19	106-	19	78	0	0	
Maió	19,0	2,0	28,5	57	30-	27	- 46	85-	21	51	6	0	
Jun.	17,5	1,7	27,0	46	44-	2	- 48	84-	1	45	1	0	
Jul.	16,9	1,6	28,2	45	27-	18	- 66	73-	11	38	7	0	
Ag.	19,4	2,2	29,4	65	24-	41	- 107	52-	21	45	20	0	
Set.	20,4	2,5	30,0	75	47-	28	- 135	41-	11	58	17	0	
Out.	22,1	3,0	32,7	98	104+	6	- 120	47+	6	98	0	0	
Nov.	22,7	3,2	33,0	106	126+	20	- 76	67+	20	106	0	0	
Dez.	23,1	3,3	34,8	115	155+	40	- 18	107+	40	115	0	0	
Ano	21,2			1027	1152+	125				0	976	51	176

Tabela 3 - Balanço hídrico, segundo Thornthwaite, referente localidade de Botucatu. (Período 1914/38).

Mês	Temp. o C	Nomogr.	Cor.	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg acum	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	ESC mm
Jan.	21,7	3,0	34,5	103	295+192		0	125	0	103	0	192
Fev.	21,6	3,0	30,0	90	203+113		0	125	0	90	0	113
Mar.	20,2	2,8	31,5	88	109+ 21		0	125	0	88	0	21
Abr.	19,2	2,4	29,1	70	59- 11	- 11	114	-11	70	0	0	0
Mai	16,1	1,7	28,5	48	53+ 5	- 6	119	+ 5	48	0	0	0
Jun.	15,2	1,5	27,0	40	58+ 18		0	125	+ 6	40	0	12
Jul.	14,8	1,5	28,2	42	28- 14	- 14	111	-14	42	0	0	0
Ag.	15,6	1,6	29,4	47	48+ 1	- 13	112	+ 1	47	0	0	0
Set.	17,9	2,2	30,0	66	80+ 14		0	125	+13	66	0	1
Out.	19,3	2,4	32,7	78	127+ 49		0	125	0	78	0	49
Nov.	20,7	2,8	33,0	92	123+ 31		0	125	0	92	0	31
Dez.	21,3	2,9	34,8	101	227+126		0	125	0	101	0	126
Ano	18,6			865	1410+545				0	865	0	545

Tabela 4 - Balanço hídrico, segundo Thornthwaite, referente a localidade de Itaguaí. (Período 1939/60).

Mês	Temp. o C	Nomogr.	Cor.	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg acum	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	ESC mm
Jan.	25,8	4,3	34,5	148	204+ 56		0	125	0	148	0	33
Fev.	25,9	4,3	30,0	129	169+ 40		0	125	0	129	0	40
Mar.	25,0	3,9	31,5	123	205+ 82		0	125	0	123	0	82
Abr.	23,0	3,2	29,1	93	98+ 5		0	125	0	93	0	5
Mai	21,3	2,6	28,5	74	60- 14	- 14	111	- 14	74	0	0	0
Jun.	20,1	2,1	27,0	57	39- 18	- 32	96	- 15	54	3	0	0
Jul.	19,5	2,0	28,2	56	29- 27	- 59	77	- 19	48	8	0	0
Ag.	20,5	2,4	29,4	70	35- 35	- 94	58	- 19	54	16	0	0
Set.	21,0	2,5	30,0	75	61- 14	-108	52	- 6	67	8	0	0
Out.	22,1	2,8	32,7	92	87- 5	-113	50	- 2	89	3	0	0
Nov.	22,9	3,2	33,0	106	132+ 26	- 61	76	+ 26	106	0	0	0
Dez.	24,2	3,5	34,8	122	185+ 63		0	125	+ 49	122	0	14
Ano	22,6			1145	1303+159				0	1107	38	174

Tabela 5 - Temperaturas médias mensais, em graus centígrados, observadas no período: nov. 1966/ abr. 1967,, nas localidades de São Simão, Piracicaba, Botucatú e Itaguaí.

1966/67	São Simão	Piracicaba	Botucatú	Itaguaí
Novembro	21,9	22,4	22,1	23,8
Dezembro	22,9	23,8	22,8	26,2
Janeiro	22,0	22,8	23,2	26,3
Fevereiro	24,0	26,0	23,3	27,4
Março	23,5	24,0	22,9	25,5
Abril	22,6	20,8	21,8	24,3
Médias	22,8	23,3	22,7	25,6

Tabela 6 - Precipitação pluviométrica em milímetros, observada por décadas no período: nov. 1966/ abr. 1967, nas / localidades de São Simão, Piracicaba, Botucatú e - Itaguaí.

1966/67		São Simão	Piracicaba	Botucatú	Itaguaí
Novembro	1 ^a dec.	31,2	48,1	9,4	79,7
	2 ^a dec.	132,4	35,6	19,9	134,5
	3 ^a dec.	3,1	0,0	0,0	57,1
Dezembro	1 ^a dec.	13,9	36,4	49,1	44,0
	2 ^a dec.	82,9	27,6	125,2	6,0
	3 ^a dec.	193,4	140,3	224,4	207,5
Janeiro	1 ^a dec.	72,7	68,5	55,5	144,8
	2 ^a dec.	170,3	127,6	51,6	83,2
	3 ^a dec.	102,1	81,8	64,0	198,5
Fevereiro	1 ^a dec.	186,6	77,1	60,1	39,9
	2 ^a dec.	46,8	55,5	49,1	204,0
	3 ^a dec.	32,7	52,2	29,2	8,8
Março	1 ^a dec.	64,9	67,6	61,1	88,3
	2 ^a dec.	38,5	43,3	57,4	243,6
	3 ^a dec.	19,1	31,9	0,8	46,7
Abril	1 ^a dec.	1,0	0,3	0,0	26,8
	2 ^a dec.	0,3	2,3	24,5	14,3
	3 ^a dec.	51,5	1,5	34,1	11,7
T O T A I S		1243,4	897,6	915,4	1639,4

Tabela 7 - Indicação das causas de variação e da esperança matemática dos quadrados médios de interesse do modelo matemático adotado.

Causas de variação	G.l.	Esperança mat. do Q.M.
Tratamentos	(I-1)	$\sigma_e^2 + r\sigma_{t1}^2 + rl\sigma_t^2$
Int. Trat. x Loc.	(I-1)(J-1)	$\sigma_e^2 + r\sigma_{t1}^2$
Resíduo	IJ (K-1)	σ_e^2

Tabela 8 - Indicação das causas de variação e da esperança matemática dos quadrados médios de interesse nas análises conjuntas.

Causas de variação	QM	Esperança mat. do Q.M.
Tratamentos	M_T	$\sigma_e^2 + r\sigma_{t1}^2 + rl\sigma_t^2$
Grupos	M_A	$\sigma_e^2 + r\sigma_{a1}^2 + rl\sigma_a^2$
Dentro Grupo I	M_B	$\sigma_e^2 + r\sigma_{b1}^2 + rl\sigma_b^2$
Dentro Grupo II	M_C	$\sigma_e^2 + r\sigma_{c1}^2 + rl\sigma_c^2$
Dentro Grupo III	M_D	$\sigma_e^2 + r\sigma_{d1}^2 + rl\sigma_d^2$
Dentro Grupo IV	M_F	$\sigma_e^2 + r\sigma_{f1}^2 + rl\sigma_f^2$
Int. Trat. x Loc.	M_{TL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{t1}^2$
Int. Grupos x Loc.	M_{AL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{a1}^2$
Int. Grupo I x Loc.	M_{BL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{b1}^2$
Int. Grupo II x Loc.	M_{CL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{c1}^2$
Int. Grupo III x Loc.	M_{DL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{d1}^2$
Int. Grupo IV x Loc.	M_{FL}	$\sigma_e^2 + r\sigma_{f1}^2$
Resíduo	M_E	σ_e^2

Tabela 9 - Produções médias de grãos, em quilogramas por parcela de 10m², obtidas nos ensaios conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

TRATAMENTOS	LOCALIDADES				MÉDIAS
	S.Simão	Piracicaba	Botucatu	Itaguaí	
GRUPO I (Populações)					
WP 12	<u>5,48</u> *	<u>4,87</u>	<u>6,29</u>	<u>3,28</u>	<u>4,98</u>
WP 9	<u>4,89</u>	<u>5,14</u>	<u>6,41</u>	<u>3,05</u>	<u>4,88</u>
WP 1	<u>4,85</u>	<u>4,73</u>	<u>6,97</u>	<u>2,01</u>	<u>4,64</u>
WP 6	<u>5,96</u>	<u>4,67</u>	<u>5,47</u>	<u>2,09</u>	<u>4,55</u>
WP 13	<u>4,96</u>	<u>4,78</u>	<u>5,69</u>	<u>2,61</u>	<u>4,51</u>
WP 25	<u>4,65</u>	<u>4,51</u>	<u>5,80</u>	<u>2,88</u>	<u>4,46</u>
WP 10	<u>4,81</u>	<u>4,36</u>	<u>5,35</u>	<u>3,10</u>	<u>4,41</u>
WP 14	<u>5,28</u>	<u>3,40</u>	<u>5,72</u>	<u>3,14</u>	<u>4,39</u>
WP 20	<u>5,00</u>	<u>4,32</u>	<u>5,83</u>	<u>2,21</u>	<u>4,34</u>
WP 18	<u>5,35</u>	<u>4,41</u>	<u>5,00</u>	<u>2,25</u>	<u>4,27</u>
WP 22	<u>4,35</u>	<u>4,33</u>	<u>5,51</u>	<u>2,61</u>	<u>4,21</u>
WP 7	<u>4,39</u>	<u>4,04</u>	<u>5,82</u>	<u>2,25</u>	<u>4,13</u>
WP 24	<u>4,39</u>	<u>3,60</u>	<u>5,68</u>	<u>2,64</u>	<u>4,08</u>
		<u>4,40</u>	<u>5,81</u>		<u>4,44</u>
MÉDIAS	<u>4,95</u>	GRUPO II (Var. Sintéticas)	<u>2,62</u>		
Centralmex	<u>5,22</u>	<u>4,83</u>	<u>6,30</u>	<u>3,00</u>	<u>4,84</u>
Maia	<u>5,10</u>	<u>4,37</u>	<u>6,25</u>	<u>3,13</u>	<u>4,71</u>
Piramex	<u>5,16</u>	<u>4,43</u>	<u>5,68</u>	<u>2,80</u>	<u>4,52</u>
Pérola	<u>4,71</u>	<u>4,90</u>	<u>5,43</u>	<u>2,16</u>	<u>4,30</u>
Sint. IPEACS	<u>4,61</u>	<u>4,14</u>	<u>5,28</u>	<u>2,87</u>	<u>4,23</u>
	<u>4,96</u>	<u>4,53</u>	<u>5,79</u>	<u>2,79</u>	<u>4,52</u>
MÉDIAS		GRUPO III (Híbridos)			
Agr. 23	<u>5,71</u>	<u>6,49</u>	<u>6,81</u>	<u>2,30</u>	<u>5,33</u>
H. 6999B	<u>6,01</u>	<u>4,74</u>	<u>6,90</u>	<u>1,83</u>	<u>4,87</u>
H. 8467	<u>5,54</u>	<u>4,41</u>	<u>5,80</u>	<u>2,60</u>	<u>4,59</u>
Agr. 17	<u>5,40</u>	<u>5,16</u>	<u>4,90</u>	<u>2,37</u>	<u>4,45</u>
MÉDIAS	<u>5,67</u>	<u>5,20</u>	<u>6,10</u>	<u>2,27</u>	
		GRUPO IV (Variedades locais)			<u>4,81</u>
Dent. Paul. I	<u>4,96</u>	<u>4,05</u>	<u>5,13</u>	<u>1,41</u>	<u>3,88</u>
Cristal I	<u>4,31</u>	<u>3,09</u>	<u>5,39</u>	<u>0,47</u>	<u>3,32</u>
Cateto I	<u>4,02</u>	<u>3,28</u>	<u>4,54</u>	<u>1,35</u>	<u>3,30</u>
MÉDIAS	<u>5,01</u>		<u>5,02</u>	<u>1,08</u>	<u>3,50</u>
	<u>4,43</u>	<u>3,47</u>	<u>5,76</u>	<u>2,42</u>	<u>4,41</u>
MÉDIAS GERAIS		<u>4,44</u>			

*Estão sublinhadas as produções dos tratamentos que superaram a média observada na localidade.

Na coluna das médias, os tratamentos sublinhados foram os que superaram a média geral.

Tabela 10 - Análise de variância das produções de grãos, em quilogramas por 10m², do ensaio conduzido em São Simão no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	3	15,9565	5,3188	
Tratamentos	24	25,8344	1,0764	7,87 **
Tratamentos ajustados (24)		23,0528	0,9605	7,03 **
Blocos ajustados	16	5,7892	0,3618	Eb
Resíduo	56	7,6551	0,1366	Ee
Total	99	55,2352		

** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Coef. de variação = 8,7%

d.m.s. 5% = 0,84 Kg

\bar{X} = 5.01 kg

Eficiência relativa do látice = 120%:

Tabela 11 - Análise de variância das produções de grãos, em quilogramas por 10m², do ensaio conduzido em Piracicaba, no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	3	6,9801	2,3267	
Tratamentos	24	46,0344	1,9181	9,26 **
Tratamentos ajustados (24)		53,4721	2,2280	10,75 **
Blocos ajustados	16	11,8412	0,7400	Eb
Resíduos	56	11,6069	0,2072	Ee
Total	99	76,4626		

Coefficiente de variação = 12,8%

d.m.s. 5% = 1,11 Kg

\bar{X} = 4,44 Kg

Eficiência relativa do látice = 135%.

Tabela 12 - Análise de variância das produções de grãos, em quilogramas por 10m², do ensaio conduzido em Botucatu / no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	3	1,4565	0,4855	
Tratamentos	24	36,6804	1,5283	2,97 **
Tratamentos ajustados (24)		34,5962	1,4415	2,80 **
Blocos ajustados	16	22,6001	1,4125	Eb
Resíduo	56	28,7884	0,5141	Ee
Total	99	89,5254		

Coef. de variação = 14,1%

d.m.s. 5% = 1,64 Kg

\bar{X} = 5,76 Kg

Eficiência relativa do látice = 122%.

Tabela 13 - Análise de variância das produções de grãos, em quilogramas por 10m², do ensaio conduzido em Itaguaí / no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	3	1,0994	0,3665	
Tratamentos	24	41,8177	1,7424	8,03 **
Tratamentos ajustados (24)		41,0594	1,7108	7,88 **
Blocos ajustados	16	7,0793	0,4424	Eb
Resíduo	56	12,1577	0,2171	Ee
Total	99	62,1541		

Coef. de variação = 21,3%

d.m.s. 5% = 1,00 Kg

\bar{X} = 2,42 Kg

Eficiência relativa do látice = 110%.

Tabela 14 - Análise de variância conjunta das produções totais ajustadas de grãos⁽¹⁾, em quilogramas por 40m², / dos experimentos conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí, no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Localidades	3	614,6069	204,8690	236,08 **
Tratamentos	24	83,6904	3,4871	4,02 **
Entre Grupos	3	54,0829	18,0276	8,99 **
Dentro Grupo I	12	15,1811	1,2651	1,85
Dentro Grupo II	4	4,7624	1,1906	3,42 *
Dentro Grupo III	3	6,1460	2,0487	1,41
Dentro Grupo IV	2	3,5180	1,1727	2,78
Int. Trat. x Loc.	72	62,4819	0,8678	2,84 **
Int. Grupos x Loc.	9	18,0514	2,0057	6,56 **
Int. Grupo I x Loc.	36	24,6513	0,6847	2,24 **
Int. Grupo II x Loc.	12	4,1718	0,3476	1,14
Int. Grupo III x Loc.	9	13,0755	1,4528	4,75 **
Int. Grupo IV x Loc.	6	2,5319	0,4220	1,38
Residuo	224		0,3058	

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade

Coef. de variação = 12,5%

\bar{X} = 4,41 Kg

d.m.s. 5% = 0,47 Kg

Grupo I: Populações

Grupo II: Variedades Sintéticas

Grupo III: Híbridos

Grupo IV: Variedades Locais

(1) Totais ajustados pelas análises de variância usando o esquema látice.

Tabela 15 - Estimativas da variância de interação com localidades e variância genética obtidas na análise conjunta como blocos ao acaso, das produções dos quatro ensaios. Valores "b" e "a" obtidos a partir destas estimativas.

Causas de variação	s ² inter.	s ² genético	b	a
Tratamentos	0,1497 **	0,1485 **	0,3965	0,3950
Grupos	0,3571 **	0,9563 **	0,9483	2,5228
Dentro Grupo I	0,1130 **	0,0211	0,2989	0,0561
Dentro Grupo II	0,0000	0,0462 *	0,0000	0,1229
Dentro Grupo III	0,3434 **	0,0398	0,9118	0,1059
Dentro Grupo IV	0,0764	0,0690	0,2015	0,1835

$$s_e^2 = 0,3733$$

Tabela 16 - Altura média da planta, em metros, medida nos ensaios conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaquai no ano agrícola 1966/67.

TRATAMENTOS	LOCALIDADES				MÉDIAS
	S. Simão	Piracicaba	Botucatu	Itaquai	
GRUPO I (Populações)					
VP 6	2,510	2,700	2,365	2,250	2,456
VP 18	2,410	2,750	2,470	2,080	2,427
VP 25	2,480	2,595	2,400	2,140	2,403
VP 9	2,350	2,435	2,225	2,270	2,320
VP 12	2,160	2,425	2,220	2,160	2,241
VP 14	2,245	2,240	2,250	2,200	2,233
VP 13	2,250	2,470	2,200	1,950	2,217
VP 24	2,145	2,365	2,185	2,010	2,176
VP 22	2,205	2,345	2,245	1,900	2,173
VP 10	2,035	2,385	2,065	2,100	2,146
VP 7	2,050	2,345	2,160	2,010	2,141
VP 20	2,145	2,395	2,040	1,920	2,125
VP 1	2,080	2,235	2,085	2,000	2,100
MÉDIAS	2,235	2,437	2,224	2,076	2,243
GRUPO II (Var. Sintéticas)					
Pirarex	2,135	2,550	2,420	2,390	2,418
Maia	2,325	2,635	2,370	2,140	2,367
Centralrex	2,340	2,580	2,335	2,080	2,333
Pérola	2,195	2,410	2,245	2,140	2,247
Sint. IPHACS	2,090	2,360	1,990	2,010	2,112
MÉDIAS	2,253	2,507	2,272	2,152	2,295
GRUPO III (Híbridos)					
H. 8467	2,240	2,335	2,125	2,280	2,245
H. 6999-B	2,200	2,385	2,300	2,040	2,231
Agr. 23	2,055	2,445	2,115	1,770	2,096
Agr. 17	2,135	2,280	2,010	1,910	2,083
MÉDIAS	2,157	2,361	2,137	2,000	2,164
GRUPO IV (Variedades Locais)					
Cristal I	2,290	2,675	2,615	2,070	2,412
Cateto I	2,350	2,470	2,225	2,080	2,281
Dent. Paul. I	2,260	2,370	2,215	2,240	2,271
MÉDIAS	2,300	2,505	2,352	2,130	2,321
MÉDIAS GERAIS	2,230	2,447	2,235	2,086	2,249

Tabela 17 - Altura média da espiga, em metros, medida nos ensaios conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí, no ano agrícola 1966/67.

TRATAMENTOS	LOCALIDADES				MÉDIAS
	São Simão	Piracicaba	Botucatu	Itaguaí	
GRUPO I (Populações)					
WP 6	1,490	1,745	1,345	1,330	1,477
WP 25	1,515	1,620	1,360	1,390	1,471
WP 18	1,405	1,610	1,440	1,130	1,396
WP 9	1,425	1,435	1,295	1,390	1,386
WP 14	1,355	1,375	1,315	1,320	1,341
WP 12	1,215	1,435	1,285	1,310	1,311
WP 13	1,295	1,470	1,315	1,080	1,290
WP 20	1,325	1,475	1,160	1,140	1,275
WP 22	1,320	1,425	1,310	0,950	1,251
WP 1	1,175	1,380	1,220	1,210	1,246
WP 10	1,070	1,395	1,190	1,330	1,246
WP 24	1,215	1,310	1,200	1,130	1,214
WP 7	1,100	1,325	1,145	1,140	1,177
MÉDIAS	1,300	1,461	1,275	1,219	1,314
GRUPO II (Var. Sintéticas)					
Piramex	1,340	1,545	1,385	1,490	1,440
Maia	1,405	1,610	1,450	1,240	1,426
Centralmex	1,425	1,625	1,360	1,190	1,400
Pérola	1,235	1,475	1,435	1,310	1,364
Sint. IPEACS	1,170	1,335	1,115	1,260	1,220
MÉDIAS	1,315	1,518	1,349	1,298	1,370
GRUPO III (Híbridos)					
H. 8467	1,210	1,370	1,205	1,450	1,309
H. 6999-B	1,285	1,405	1,320	1,170	1,295
Agr. 17	1,260	1,350	1,135	1,230	1,244
Agr. 23	1,160	1,420	1,175	1,010	1,191
MÉDIAS	1,229	1,386	1,209	1,215	1,260
GRUPO IV (Variedades Locais)					
Cristal I	1,355	1,625	1,630	1,310	1,480
Cateto I	1,375	1,520	1,305	1,210	1,352
Dent. Paul I	1,305	1,325	1,270	1,350	1,312
MÉDIAS	1,345	1,490	1,402	1,290	1,381
MÉDIAS GERAIS	1,297	1,464	1,295	1,243	1,325

Tabela 18 - Análise de variância da altura da planta, em metros, medida no ensaio conduzido em São Simão no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0774	0,0774	
Tratamentos	24	4,0947	0,1706	5,02 **
Int. Trat. x Rep.	24	0,8171	0,0340	
Resíduo	200	6,3300	0,0316	
Total	249	11,3192		

Coef. de variação = 8,0%

\bar{X} = 2,230m

Tabela 19 - Análise de variância da altura da planta, em metros, medida no ensaio conduzido em Piracicaba no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0706	0,0706	
Tratamentos	24	4,7606	0,1983	4,44 **
Int. Trat. x Rep.	24	1,0739	0,0447	
Resíduo	200	6,5530	0,0328	
Total	249	12,4581		

Coef. de variação = 7,4%

\bar{X} = 2,447m

Tabela 20 - Análise de variância da altura da planta, em metros, medida no ensaio conduzido em Botucatu no ano agrícola 1966/67

Causas de variação	GL	SO	QM	F
Repetições	1	0,0281	0,0281	
Tratamentos	24	5,4760	0,2282	4,55 **
Int. Trat. x Rep.	24	1,2032	0,0501	
Residuo	200	4,9240	0,0246	
Total	249	11,6313		

Coef. de variação = 7,0%

\bar{X} = 2,235m

Tabela 21 - Análise de variância da altura da planta, em metros, medida no ensaio conduzido em Itaguaí no ano agrícola 1966/67

Causas de variação	GL	SO	QM	F
Repetições	1	0,0160	0,0160	
Tratamentos	24	4,8158	0,2006	2,51 *
Int. Trat. x Rep.	24	1,9180	0,0799	
Residuo	200	5,4440	0,0272	
Total	249	12,1938		

Coef. de variação = 7,9%

\bar{X} = 2,086m

Tabela 22 - Análise de variância da altura da espiga, em metros, medida no ensaio conduzido em São Simão no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0033	0,0033	
Tratamentos	24	3,2148	0,1339	2,04 *
Int. Trat. x Rep.	24	1,5777	0,0657	
Resíduo	200	5,7710	0,0288	
Total	249	10,5668		

Coef. de variação = 13,8%

$\bar{X} = 1,297m$

Tabela 23 - Análise de variância da altura da espiga, em metros, medida no ensaio conduzido em Piracicaba no ano agrícola 1966/67

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0095	0,0095	
Tratamentos	24	3,3692	0,1404	4,03 **
Int. Trat. x Rep.	24	0,8353	0,0348	
Resíduo	200	6,0580	0,0303	
Total	249	10,2720		

Coef. de variação = 11,9%

$\bar{X} = 1,464m$

Tabela 24 - Análise de variância da altura da espiga, em metros, medida no ensaio conduzido em Botucatu no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0006	0,0006	
Tratamentos	24	3,4530	0,1439	3,52 **
Int. Trat. x Rep.	24	0,9807	0,0409	
Resíduo	200	4,3310	0,0216	
Total	249	8,7653		

Coef. de variação = 11,4%

\bar{X} = 1,295m

Tabela 25 - Análise de variância da altura da espiga, em metros, medida no ensaio conduzido em Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,0177	0,0177	
Tratamentos	24	4,1731	0,1739	1,78
Int. Trat. x Rep.	24	2,3413	0,0975	
Resíduo	200	4,2600	0,0213	
Total	249	10,7921		

Coef. de variação = 11,8%

\bar{X} = 1,243m

Tabela 26 - Análise da variância conjunta dos totais da altura da planta, em metros, medida nos experimentos conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí, no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Localidades	3	16,5294	5,5098	63,55 **
Repetições	1	0,0854	0,0854	
Int. Rep. x Loc.	3	0,1068	0,0356	
Int. Trat. x Rep.	96	5,0122	0,0522	
Tratamentos	24	12,9049	0,5377	6,20 **
Entre Grupos	3	2,2415	0,7472	36,81 **
Dentro Grupo I	12	6,9767	0,5814	7,42 **
Dentro Grupo II	4	2,3052	0,5763	10,07 **
Dentro Grupo III	3	0,8845	0,2948	2,04
Dentro Grupo IV	2	0,4970	0,2485	1,19
Int. Trat. x Loc.	72	6,2423	0,0867	2,98 **
Int. Grupos x Loc.	9	0,1830	0,0203	0,70
Int. Grupo I x Loc.	36	2,8185	0,0783	2,69 **
Int. Grupo II x Loc.	12	0,6861	0,0572	1,96 *
Int. Grupo III x Loc.	9	1,3036	0,1448	4,97 **
Int. Grupo IV x Loc.	6	1,2511	0,2085	7,16 **
Resíduo	800	23,2509	0,0291	
Total	999	64,1319		

Coef. de variação = 7,6%
 \bar{X} = 2,249m

Grupo I: Populações
 Grupo II: Variedades Sintéticas
 Grupo III: Híbridos
 Grupo IV: Variedades Locais

Tabela 27 - Estimativas da variância de interação com localidades e variância genética obtidas na análise conjunta da altura da planta, dos quatro ensaios. Valores "s" e "a" obtidos a partir destas estimativas.

Causas de variação	s ² inter.	s ² genético	s	a
Tratamentos	0,0288 **	0,0564 **	0,9860	1,9333
Grupos	0,0000	0,0908 **	0,0000	3,1125
Dentro Grupo I	0,0246 **	0,0629 **	0,8420	2,1561
Dentro Grupo II	0,0140 *	0,0649 **	0,4786	2,2246
Dentro Grupo III	0,0578 **	0,0187	1,9800	0,6410
Dentro Grupo IV	0,0897 **	0,0050	3,0735	0,1714

$$s_e^2 = 0,0291$$

Tabela 28 - Análise de variância conjunta dos totais da altura da espiga, em metros, medida nos experimentos conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Localidades	3	6,9687	2,3229	27,35 **
Repetições	1	0,0240	0,0240	
Int. Rep. x Loc.	3	0,0070	0,0023	
Int. Trat. x Rep.	96	5,7350	0,0597	
Tratamentos	24	8,0681	0,3362	3,94 **
Entre Grupos	3	1,5385	0,5128	15,44 **
Dentro Grupo I	12	4,3137	0,3595	4,24 **
Dentro Grupo II	4	1,2601	0,3150	3,58 *
Dentro Grupo III	3	0,3436	0,1145	1,07
Dentro Grupo IV	2	0,6122	0,3061	2,39
Int. Trat. x Loc.	72	6,1420	0,0853	3,34 **
Int. Grupos x Loc.	9	0,2991	0,0332	1,30
Int. Grupo I x Loc.	36	3,0546	0,0848	3,32 **
Int. Grupo II x Loc.	12	1,0547	0,0879	3,45 **
Int. Grupo III x Loc.	9	0,9641	0,1071	4,20 **
Int. Grupo IV x Loc.	6	0,7695	0,1282	5,03 **
Residuo	800	20,4200	0,0255	
Total	999	47,3648		

Coef. de variação = 12,1%

\bar{X} = 1,325m

Grupo I: Populações

Grupo II: Variedades Sintéticas

Grupo III: Híbridos

Grupo IV: Variedades Locais

Tabela 29 - Estimativas da variância de interação com localidades e variância genética obtidas na análise conjunta da altura da espiga, dos quatro ensaios. Valores "b" e "a" obtidos a partir destas estimativas.

Causas de variação	s^2 inter.	s^2 genético	b	a
Tratamentos	0,0149 **	0,0313 **	0,5816	1,2243
Grupos	0,0019	0,0599 **	0,0731	2,3431
Dentro Grupo I	0,0148 **	0,0343 **	0,5777	1,3417
Dentro Grupo II	0,0156 **	0,0284 *	0,6090	1,1110
Dentro Grupo III	0,0204 **	0,0009	0,7967	0,0352
Dentro Grupo IV	0,0257 **	0,0222	1,0041	0,8684

$$s^2_e = 0,0255$$

Tabela 30 - Pêso médio de cinquenta grãos, em gramas, observado nos ensaios conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

TRATAMENTOS	LOCALIDADES				MÉDIAS
	São Simão	Piracicaba	Botucatu	Itaguaí	
GRUPO I (Populações)					
WP 18	16,50	17,90	20,20	15,60	17,55
WP 9	16,70	14,50	19,50	15,65	16,59
WP 10	14,70	15,50	18,50	16,50	16,35
WP 7	14,80	15,10	19,90	14,95	16,19
WP 12	13,80	15,30	18,40	16,50	16,00
WP 6	15,70	15,10	16,00	15,95	15,69
WP 13	13,50	15,50	17,70	15,80	15,62
WP 1	15,30	13,40	16,80	15,05	15,14
WP 22	14,90	14,10	17,00	14,45	15,11
WP 14	16,00	12,60	16,70	14,30	14,90
WP 24	14,30	12,30	16,20	14,95	14,44
WP 20	13,10	14,00	16,20	13,90	14,30
WP 25	12,80	13,30	15,20	15,50	14,20
MÉDIAS	14,78	14,52	17,56	15,32	15,54
GRUPO II (Var. Sintéticas)					
Pérola	16,90	16,10	20,20	17,00	17,55
Centralmex	15,10	14,60	18,40	16,85	16,24
Piramex	15,50	14,50	17,30	16,85	16,04
Maia	14,40	14,70	17,50	15,55	15,54
Sint. IPEACS	13,50	14,70	15,40	15,05	14,66
MÉDIAS	15,08	14,92	17,76	16,26	16,01
GRUPO III (Híbridos)					
Agr. 23	15,70	16,30	19,00	13,75	16,19
H. 8467	14,30	15,50	17,90	15,65	15,84
Agr. 17	14,70	13,10	15,20	13,00	14,00
H. 6999-B	13,80	14,40	16,20	10,85	13,81
MÉDIAS	14,62	14,82	17,07	13,31	14,96
GRUPO IV (Variedades Locais)					
Dent. Paul I	15,90	12,70	16,80	11,25	14,16
Cristal I	13,50	12,50	16,30	11,50	13,45
Cateto I	11,30	11,50	13,40	11,25	11,86
MÉDIAS	13,57	12,23	15,50	11,33	13,16
MÉDIAS GERAIS	14,67	14,38	17,28	14,71	15,26

Tabela 31 - Análise de variância do peso de cinquenta grãos, em gramas, observado no ensaio conduzido em São Simão no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	4,210	4,210	
Tratamentos	24	84,150	3,510	3,94 **
Resíduo	24	21,550	0,890	
Total	49	109,910		

Coef. de variação = 6,4%

\bar{X} = 14,67g

Tabela 32 - Análise de variância do peso de cinquenta grãos, em gramas, observado no ensaio conduzido em Piracicaba no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	8,467	8,467	
Tratamentos	24	102,612	4,275	2,55 *
Resíduo	24	40,168	1,674	
Total	49	151,274		

Coef. de variação = 9,0%

\bar{X} = 14,36g

Tabela 33 - Análise de variância do peso de cinquenta grãos, em gramas, observado no ensaio conduzido em Botucatu / no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,007	0,007	
Tratamentos	24	141,203	5,883	4,07 **
Resíduo	24	28,983	1,208	
Total	49	170,193		

Coef. de variação = 6,3% X =

\bar{X} = 17,28 g

Tabela 34 - Análise de variância do peso de cinquenta grãos, em gramas, observado no ensaio conduzido em Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	2,554	2,554	
Tratamentos	24	163,314	6,805	7,42 **
Resíduo	24	22,001	0,917	
Total	49	187,869		

Coef. de variação = 6,5%

\bar{X} = 14,71g

Tabela 35 - Análise de variância conjunta dos totais do peso de cinquenta grãos, em gramas, observado nos experimentos conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí, no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	gl	SQ	QM	F
Localidades	3	279,224	93,0747	22,12 *
Repetições	1	2,715	2,7150	
Int. Rep. x Loc.	3	12,620	4,2067	
Tratamentos	24	326,226	13,5927	5,93 **
Entre Grupos	3	139,396	46,4653	9,57 **
Dentro Grupo I	12	93,811	7,8176	3,72 **
Dentro Grupo II	4	35,492	8,8730	9,46 **
Dentro Grupo III	3	35,864	11,9547	5,22 *
Dentro Grupo IV	2	21,663	10,8315	4,63
Int. Trat. x Loc.	72	165,155	2,2938	1,95 **
Int. Grupos x Loc.	9	43,703	4,8559	4,14 **
Int. Grupo I x Loc.	36	75,552	2,0987	1,79 *
Int. Grupo II x Loc.	12	11,250	0,9375	0,80
Int. Grupo III x Loc.	9	20,622	2,2913	1,95
Int. Grupo IV x Loc.	6	14,028	2,3380	1,99
Resíduo	96	112,605	1,1730	
Total	199	895,545		

Coef. de variação = 7,1%

\bar{X} = 15,26g

Grupo I: Populações
 Grupo II: Variedades Sintéticas
 Grupo III: Híbridos
 Grupo IV: Variedades Locais

Tabela 36 - Estimativas da variância de interação com localidades e variância genética, obtidas na análise conjunta do peso de cinquenta grãos, nos quatro ensaios. Valores "b" e "a" obtidos a partir destas estimativas.

Causas de variação	s ² inter.	s ² genético	b	a
Tratamentos	0,5604 **	1,4124 **	0,4574	1,1790
Grupos	1,8415 **	5,2012 **	1,5268	4,3419
Dentro Grupo I	0,4628 *	0,7149 **	0,3759	0,5968
Dentro Grupo II	0,0000	0,9919 **	0,0000	0,8280
Dentro Grupo III	0,5592	1,2079 *	0,4564	1,0083
Dentro Grupo IV	0,5825	1,0617	0,4758	0,8863

$$s_e^2 = 1,1730$$

Tabela 37 - Número médio de fileiras de grãos na espiga observado nos ensaios conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí, no ano agrícola 1966/67.

TRATAMENTOS	LOCALIDADES				MÉDIAS
	São Simão	Piracicaba	Botucatu	Itaguaí	
GRUPO I (Populações)					
WP 25	14,1	15,0	14,0	13,9	14,2
WP 14	13,2	14,2	13,9	14,5	13,9
WP 7	13,9	14,2	13,9	13,6	13,9
WP 9	13,3	14,0	13,6	13,6	13,6
WP 1	13,8	13,8	14,0	13,8	13,6
WP 20	14,0	13,1	13,3	13,8	13,5
WP 24	13,3	13,7	13,6	13,5	13,5
WP 22	13,3	13,6	13,9	13,1	13,5
WP 6	13,0	13,4	13,7	12,5	13,1
WP 13	12,5	13,3	12,8	12,8	12,8
WP 18	12,3	11,9	12,8	13,3	12,6
WP 12	12,5	12,2	13,2	12,0	12,5
WP 10	12,7	12,3	11,3	11,9	12,0
MÉDIAS	13,2	13,4	13,4	13,2	13,3
GRUPO II (Var. Sintéticas)					
Pérola	12,1	12,9	12,9	12,2	12,5
Maia	12,4	12,9	12,4	11,9	12,4
Sint. IPEACS	12,2	12,2	11,7	12,1	12,0
Centralmex	12,0	12,2	12,3	11,6	12,0
Piramex	11,8	11,9	11,9	11,7	11,8
MÉDIAS	12,1	12,4	12,2	11,9	12,1
GRUPO III (Híbridos)					
Agr. 17	14,5	13,8	14,0	14,4	14,2
Agr. 23	12,9	13,5	13,1	13,2	13,2
H. 6999-B	13,0	13,5	13,2	13,0	13,2
H. 8467	12,6	12,8	12,2	12,3	12,5
MÉDIAS	13,3	13,4	13,1	13,2	13,3
GRUPO IV (Variedades Locais)					
Dent. Paul. I	14,2	14,3	15,2	13,9	14,4
Cristal I	13,4	13,2	12,5	12,0	12,8
Cateto I	12,5	12,3	13,2	12,3	12,6
MÉDIAS	13,4	13,3	13,6	12,7	13,3
MÉDIAS GERAIS	13,0	13,4	13,1	12,9	13,1

Tabela 38 - Análise de variância do número de fileiras de grãos na espiga observado no ensaio conduzido em São Simão no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	6,73	6,7300	
Tratamentos	24	276,80	11,5333	5,03 **
Int. Trat. x Rep.	24	55,07	2,2946	
Resíduo	450	1305,20	2,9004	
Total	499	1643,80		

Coef. de variação = 12,9%

\bar{X} = 13,0

Tabela 39 - Análise de variância do número de fileiras de grãos na espiga observado no ensaio conduzido em Piracicaba no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	0,80	0,8000	
Tratamentos	24	335,97	13,9987	4,20 **
Int. Trat. x Rep.	24	80,00	3,3333	
Resíduo	450	1421,60	3,1591	
Total	499	1838,37		

Coef. de variação = 13,4%

\bar{X} = 13,4

Tabela 40 - Análise de variância do número de fileiras de grãos na espiga observado no ensaio conduzido em Botucatu no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	4,73	4,7300	
Tratamentos	24	376,16	15,6733	4,74 **
Int. Trat. x Rep.	24	79,27	3,3029	
Resíduo	450	1237,60	2,7502	
Total	499	1697,76		

Coef. de variação = 12,6%

\bar{X} = 13,1

Tabela 41 - Análise de variância do número de fileiras de grãos na espiga observado no ensaio conduzido em Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Repetições	1	16,20	16,2000	
Tratamentos	24	360,51	15,0212	2,98 **
Int. Trat. x Rep.	24	120,80	5,0333	
Resíduo	450	1242,80	2,7618	
Total	499	1740,31		

Coef. de variação = 12,9%

\bar{X} = 12,9

Tabela 42 - Análise de variância conjunta dos totais do número de fileiras de grãos na espiga, observados nos experimentos conduzidos em São Simão, Piracicaba, Botucatu e Itaguaí no ano agrícola 1966/67.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Localidades	3	32,20	10,7333	3,30 *
Repetições	1	0,02	0,0200	
Int. Rep. x Loc.	3	28,44	9,4800	
Int. Trat. x Rep.	96	335,14	3,4910	
Tratamentos	24	1.115,32	46,4717	14,30 **
Entre Grupos	3	403,43	134,4766	46,48 **
Dentro Grupo I	12	407,56	33,9633	8,15 **
Dentro Grupo II	4	26,65	6,6625	2,30
Dentro Grupo III	3	117,39	39,1300	13,53 **
Dentro Grupo IV	2	160,29	80,1450	16,55 **
Int. Trat. x Loc.	72	234,00	3,2500	1,12
Int. Grupos x Loc.	9	23,37	2,5967	-
Int. Grupo I x Loc.	36	149,92	4,1644	1,44
Int. Grupo II x Loc.	12	16,55	1,3792	-
Int. Grupo III x Loc.	9	15,11	1,6789	-
Int. Grupo IV x Loc.	6	29,05	4,8417	1,67
Resíduo	1800	5.207,20	2,8929	
Total	1999	6.952,32		

Coef. de variação = 12,9%

\bar{X} = 13,1

Grupo I: Populações
 Grupo II: Variedades Sintéticas
 Grupo III: Híbridos
 Grupo IV: Variedades Locais

Tabela 43 - Estimativas da variância de interação com localidades e variância genética, obtidas na análise conjunta do número de fileiras de grãos na espiga, nos quatro ensaios. Valores "b" e "d" obtidos a partir destas estimativas.

Causas de variação	s^2 inter.	s^2 genético	b	d
Tratamentos	0,1785	5,4027 **	0,0611	1,8448
Grupos	0,0000	16,4849 **	0,0000	5,6921
Dentro Grupo I	0,6357	3,7248 **	0,2189	1,2862
Dentro Grupo II	0,0000	0,6604	0,0000	0,2280
Dentro Grupo III	0,0000	4,6814 **	0,0000	1,6164
Dentro Grupo IV	0,9744	9,4129 **	0,3368	3,2502

$$s^2_e = 2,8929$$

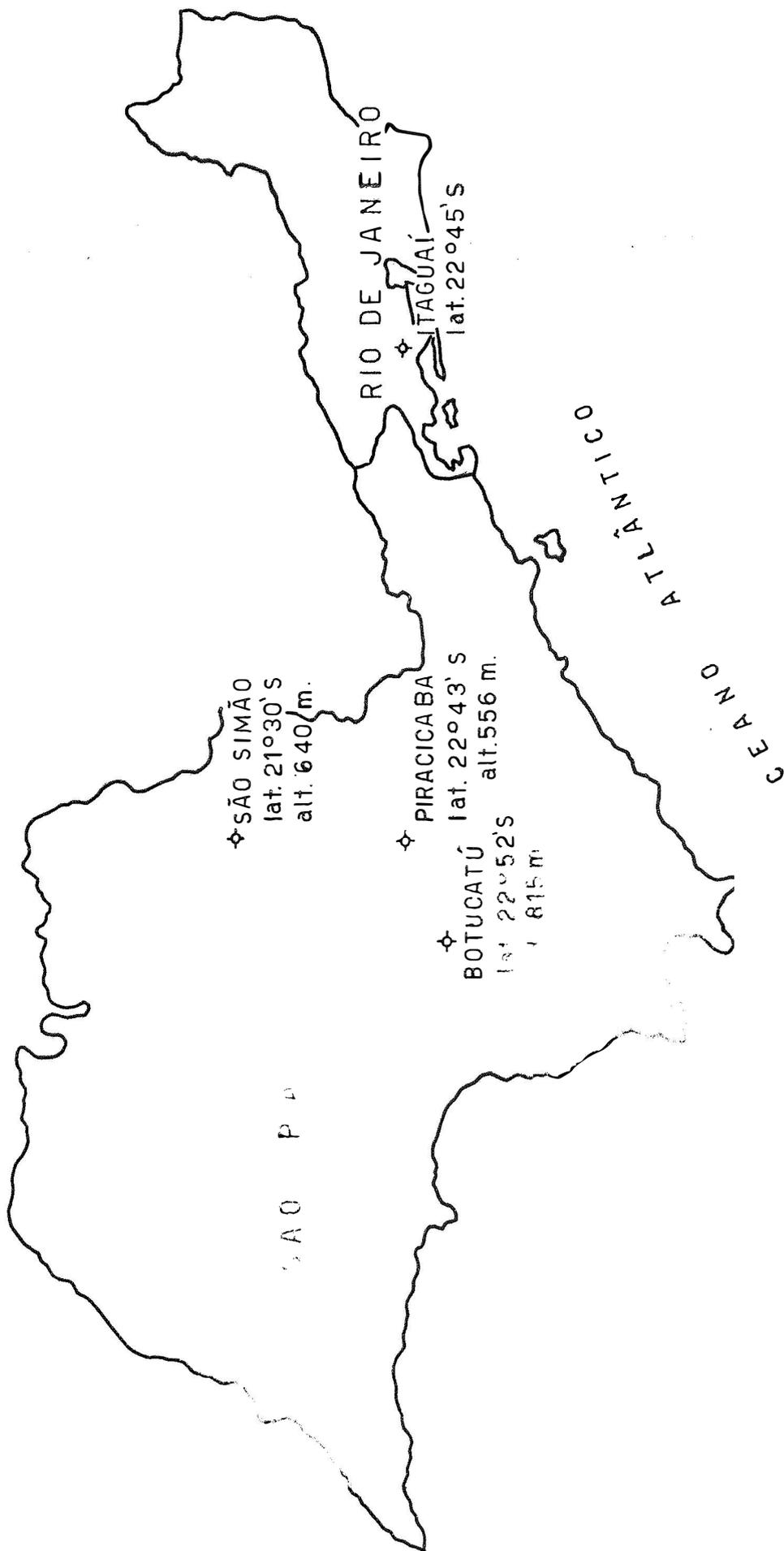


FIG.1- SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DAS LOCALIDADES ESTUDADAS

GRUPO I = POPULAÇÕES
 GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS
 GRUPO III = HÍBRIDOS
 GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

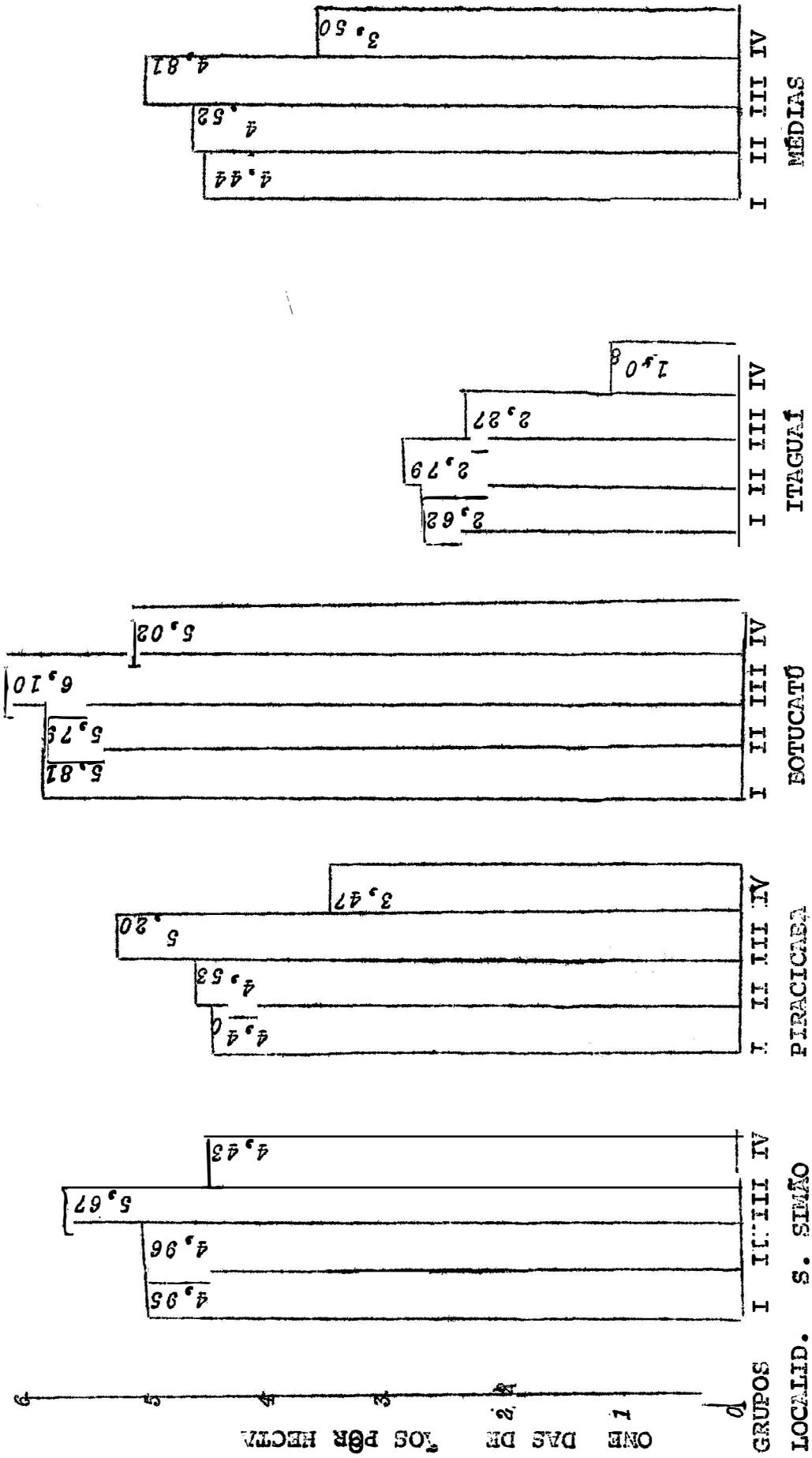


Fig. 2 - Produções médias de grãos, em toneladas por hectare, obtidas pelos grupos de genótipos nas localidades estudadas.

GRUPO I = POPULAÇÕES

GRUPO III = HÍBRIDOS

GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS

GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

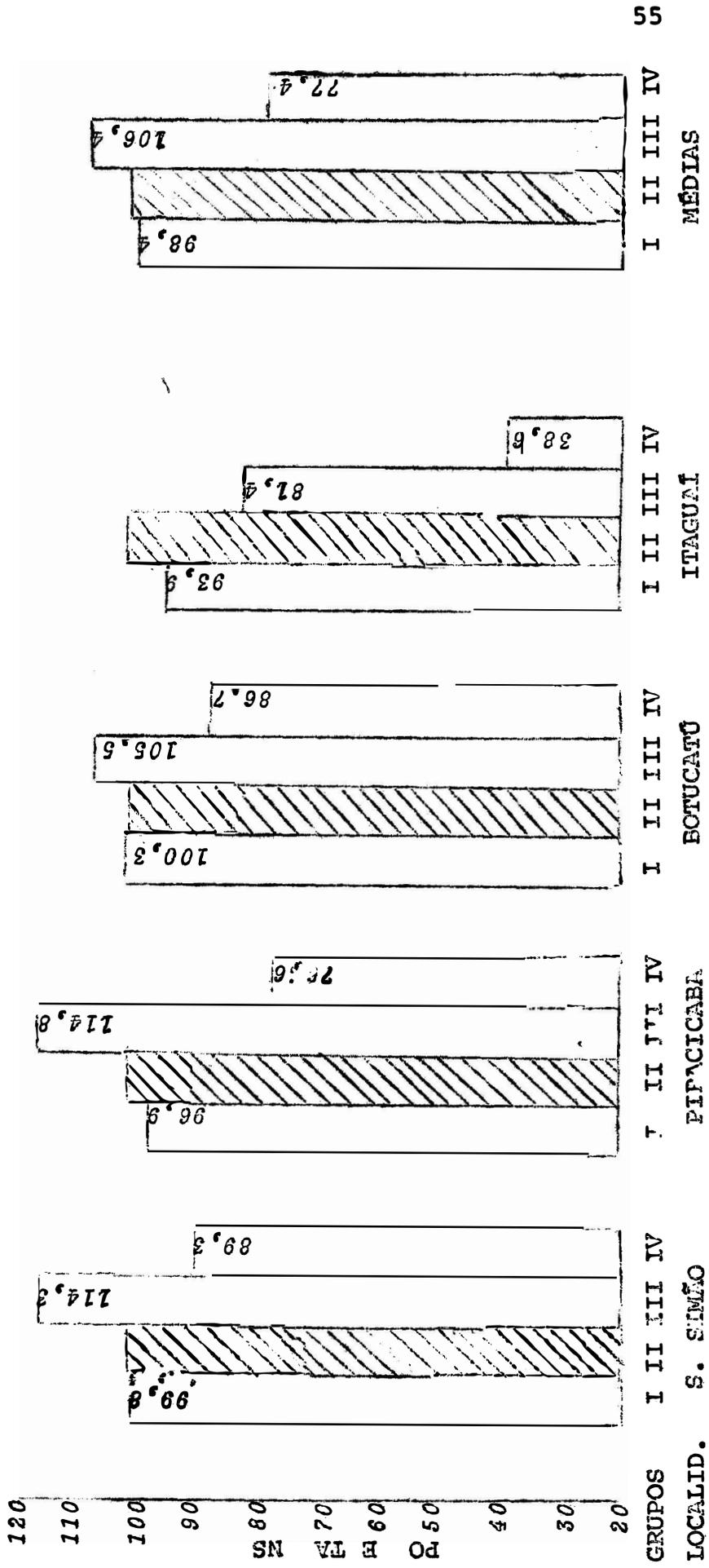


Fig. 3 - Produções médias, por grupos e localidades, representadas percentualmente em relação ao grupo II, grupo das variedades sintéticas.

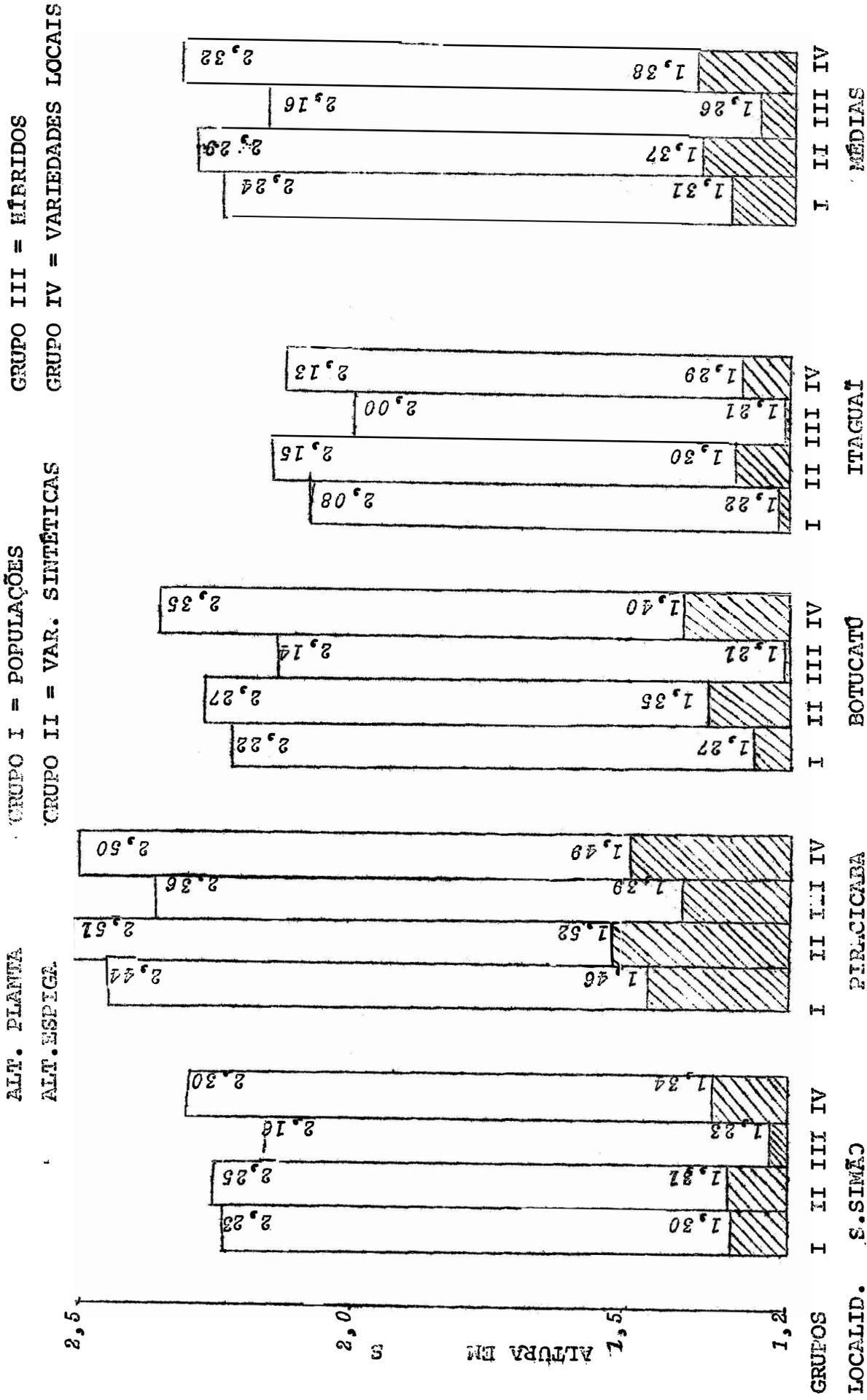


Fig. 4 - Altura média, em metros, da planta e da espiga, dos genótipos reunidos em grupos por localidades.

GRUPO I = POPULAÇÕES
 GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS
 GRUPO III = HÍBRIDOS
 GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

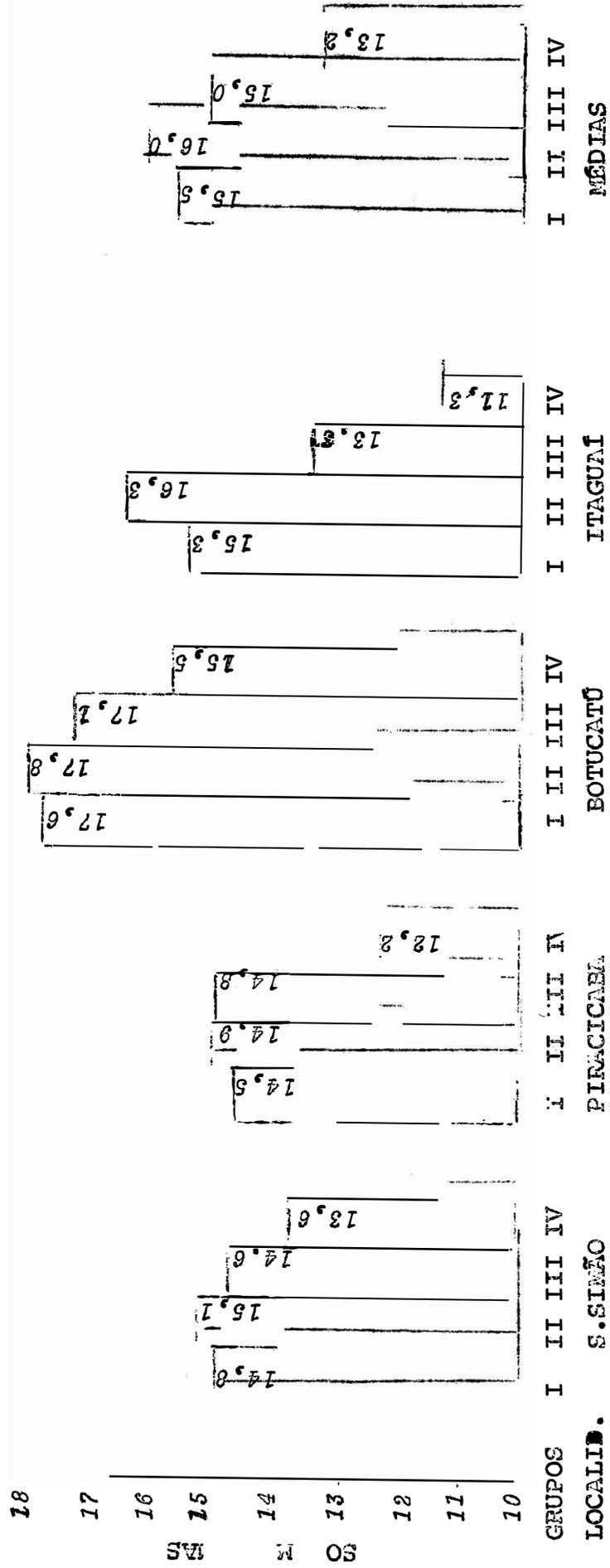


Fig. 5 - Pêso médio, em gramas, de cinquenta grãos dos genótipos reunidos em grupos por localidade.

GRUPO I = POPULAÇÕES
 GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS
 GRUPO III = HÍBRIDOS
 GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

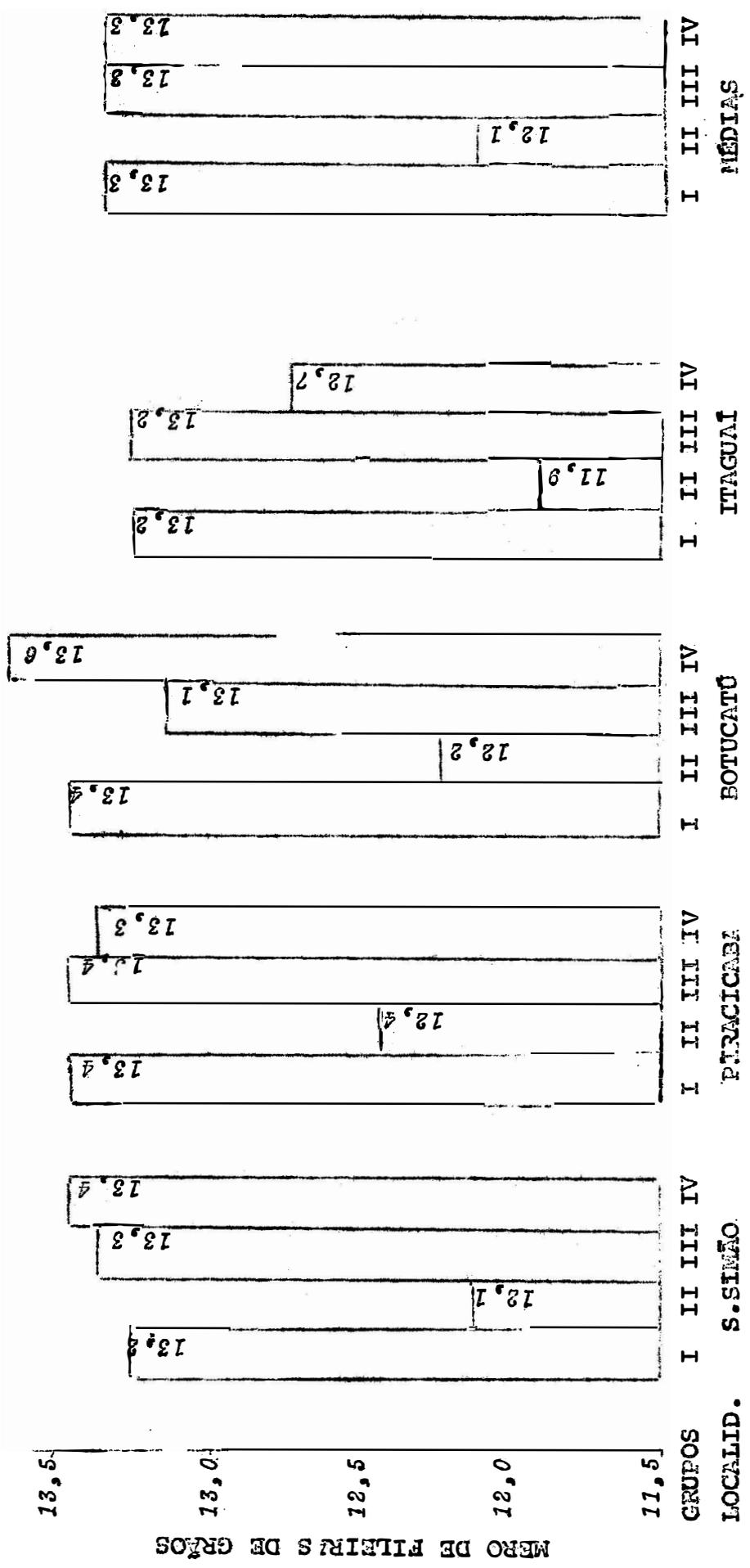


Fig. 6 - Número médio de fileiras de grãos na espiga dos genótipos reunidos em grupos por localidade.

GRUPO I = POPULAÇÕES

GRUPO III = HÍBRIDOS

GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS

GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

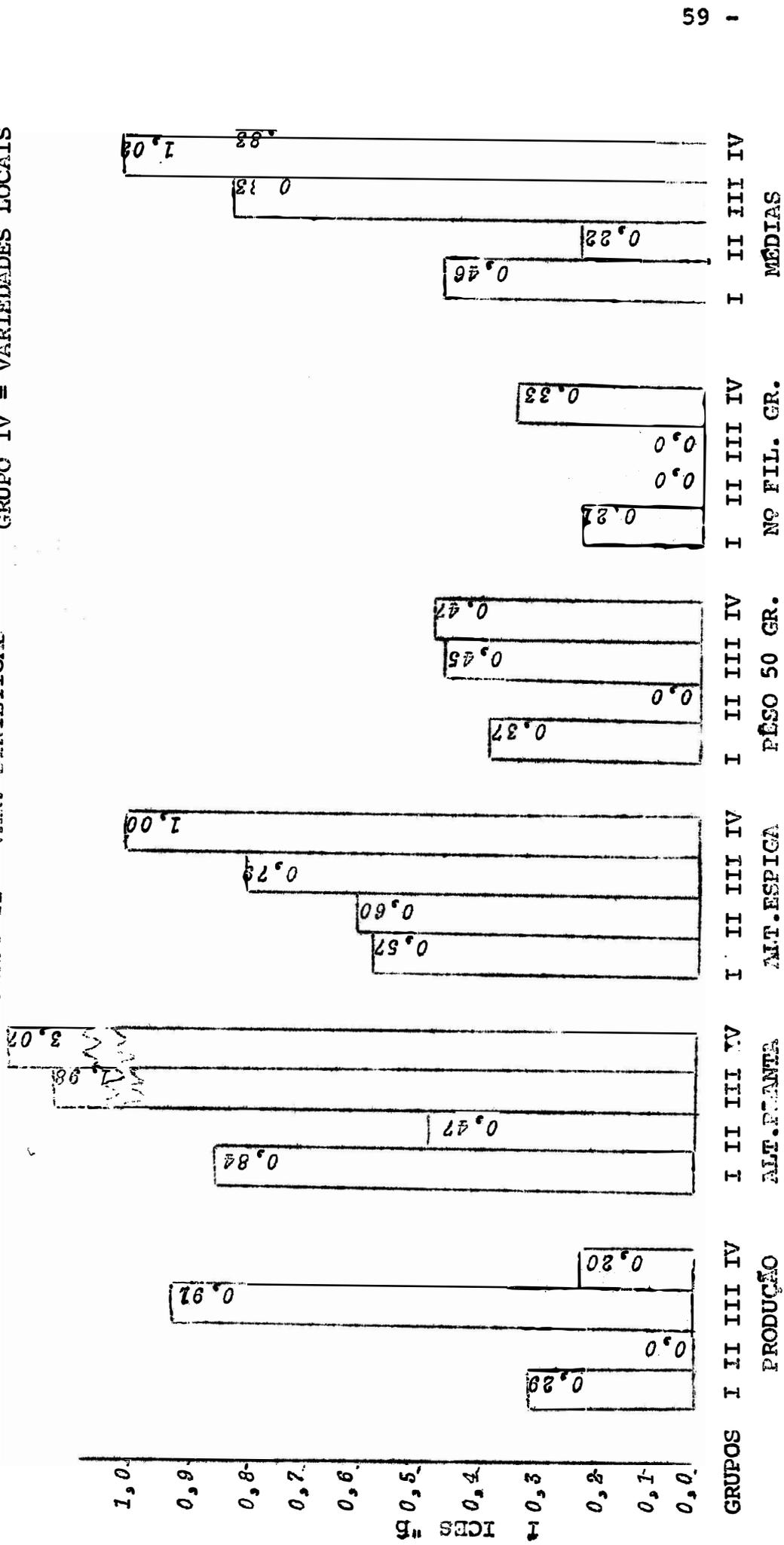


Fig. 7 - Relação das estimativas da variância de interação dos grupos com localidades para a estimativa da variância residual, medida pelo índice "b" a partir das análises conjuntas da produção, altura da planta, altura da espiga, peso de cinquenta grãos e número de fileiras de grãos na espiga.

GRUPO III = HÍBRIDOS
 GRUPO IV = VARIEDADES LOCAIS

GRUPO I = POPULAÇÕES
 GRUPO II = VAR. SINTÉTICAS

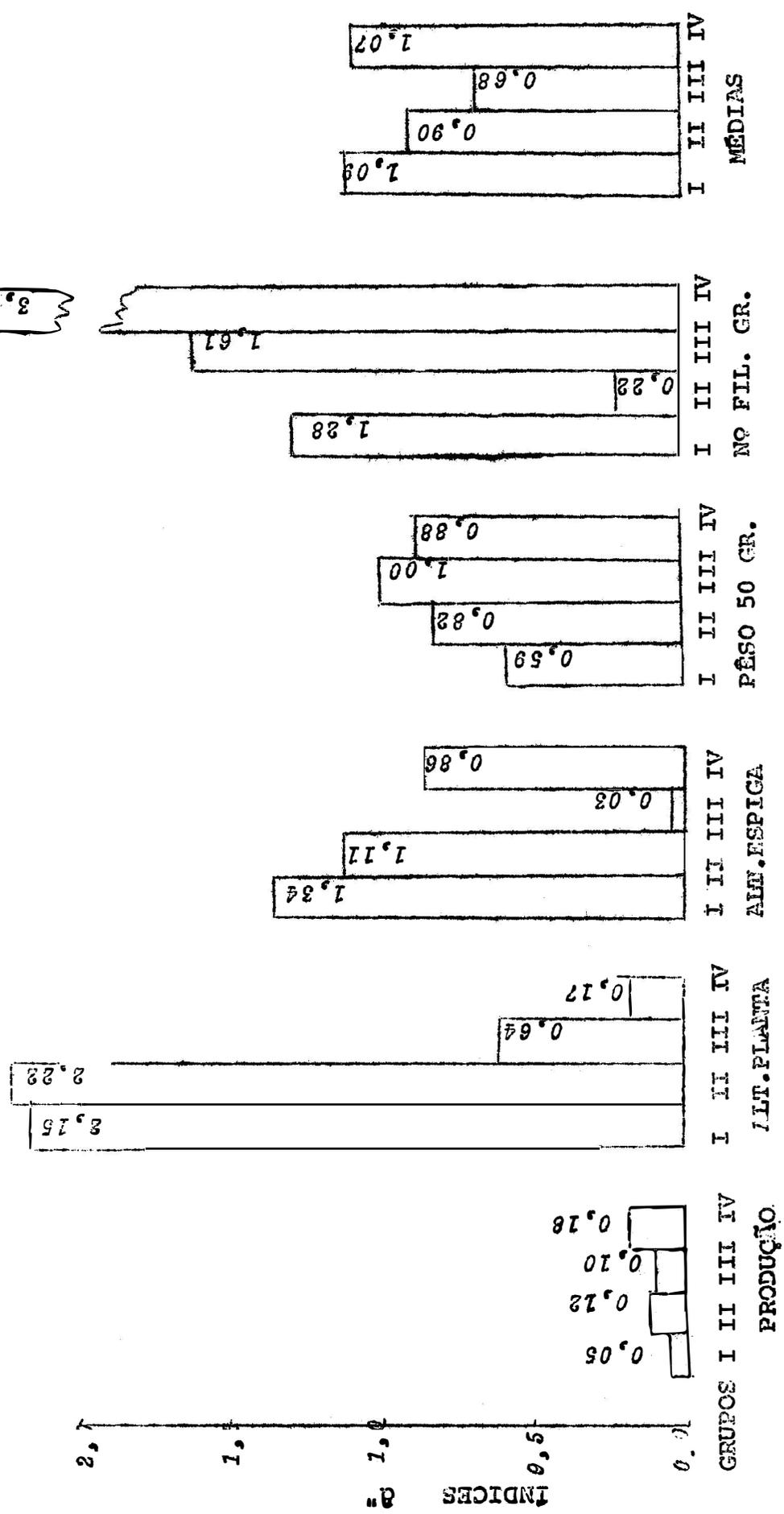


Fig. 8 - Relação das estimativas da variância genética dos grupos para a estimativa da variância residual, medida pelo índice "a" a partir das análises conjuntas da produção, altura da planta, altura da espiga, peso de cinquenta grãos e número de fileiras de grãos na espiga.