INTERAÇÃO GENÓTIPOS x ÉPOCAS DE PLANTIO EM MILHO
(*Zea mays*, L.) EM DOIS LOCAIS DO OESTE DO PARANÁ

LUIZ SAVELLI GOMES

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. ERNESTO PATERNIANI

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

julho - 1990

Gomes, Luiz Savelli

G633i Interação genótipos x época de plantio em milho
(Zea mays, L.) em dois locais do oeste do Paraná.
Piracicaba, 1990.

148p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Milho - Época de plantio - Paraná(oeste) 2.
Milho - Interação genótipo x ambiente - Pataná (oeste)
I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.15

INTERAÇÃO GENÓTIPOS x ÉPOCAS DE PLANTIO EM MILHO
(*Zea mays*, L.) EM DOIS LOCAIS DO OESTE DO PARANÁ

LUIZ SAVELLI GOMES

Aprovado em: 18/09/90

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Ernesto Paterniani

ESALQ/USP

Prof. Dr. João Rubens Zinsly

ESALQ/USP

Prof. Dr. Décio Barbin

ESALQ/USP

Prof. Dr. Ernesto Paterniani

Orientador

Aos meus pais Antônio e Nair,
à minha esposa Suely, e as
minhas filhas Vanessa e Mônica,
ka,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. ERNESTO PATERNIANI, pela orientação, sugestões e incentivos;

À todos os professores e colegas do Curso de Genética e Melhoramento de Plantas, pelos ensinamentos e convivência;

À Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (OCEPAR), pela oportunidade e facilidades concedidas;

À todos os demais companheiros da OCEPAR pela convivência e companheirismo;

Ao Engº Agrônomo Valdemar Naspolini, pelo coleguismo e condução dos experimentos;

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo auxílio concedido mediante bolsa de estudo;

Ao Engº Agrônomo Dr. Roberto de Rissi (Sociedade Agrícola Germinal/Ciba Geigy Química S.A.) pela colaboração à realização deste trabalho.

À todos que, de alguma forma, contribuíram à realização deste trabalho.

À Ele, por iluminar-nos nos momentos difíceis.

S U M Á R I O

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO.....	xiv
SUMMARY.....	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Épocas de plantio.....	5
2.2. Interação genótipo x ambiente e estabilidade	10
2.3. Agrupamentos de ambientes de resposta semelhan-	
te a interação genótipo x ambiente.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. Material.....	15
3.2. Métodos.....	17
3.2.1. Localização, delineamento e execução	
dos ensaios.....	17
3.2.2. Análise estatística dos dados.....	21
3.2.2.1. Análise de variância.....	21
3.2.2.2. Interação genótipos x ambiente	
(épocas) e agrupamento de épocas por subgrupo.....	22
3.2.2.3. Interação genótipos x ambiente	
(locais).....	26
3.2.2.4. Heterose.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32

	PÁGINA
4.1. Épocas de plantio.....	32
4.1.1. Introdução.....	32
4.1.2. Estande.....	32
4.1.3. Altura da planta.....	35
4.1.4. Número de dias do plantio ao floresci- mento feminino.....	39
4.1.5. Porcentagem de plantas eretas na ocasião da colheita.....	42
4.1.6. Produção de grãos.....	46
4.2. Interação genótipos x ambiente.....	52
4.2.1. Interação genótipos x épocas e agrupa- mento de épocas de plantio em subgru- pos.....	52
4.2.2. Interação genótipos x locais.....	56
4.3. Heterose.....	60
5. CONCLUSÕES.....	64
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
7. APÊNDICE.....	117
7.1. Tabelas.....	118
7.2. Figuras.....	126

LISTA DE TABELAS

	página
01 - Estande final em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	80
02 - Estande final em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	80
03 - Estande final em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	81
04 - Estande final em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	81
05 - Altura média da planta em centímetros por época de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	82
06 - Altura média da planta em centímetros por época de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	82
07 - Altura média da planta em centímetros por época de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	83
08 - Altura média da planta em centímetros por época do plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	83
09 - Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Cascavel/PR, 1984/1985.....	84
10 - Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Palotina/PR, 1984/1985.....	84
11 - Número médio de dias do plantio ao florescimento	

página

feminino por época de plantio em Cascavel/PR, 1986/ 1987.....	85
12 - Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Palotina/PR, 1986/ 1987.....	85
13 - Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Cascavel/PR 1984/85.....	86
14 - Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Palotina/PR 1984/85.....	86
15 - Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Cascavel/PR 1986/87.....	87
16 - Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Palotina/PR 1986/87.....	87
17 - Produção média de grãos em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Cascavel/PR 1984/85.....	88
18 - Produção média de grãos em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Palotina/PR 1984/85.....	88
19 - Produção média de grãos em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Cascavel/PR 1986/87.....	89
20 - Produção média de grãos em kg/ha a 13% de umidade	

por época de plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	89
21 - Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas/ha, por época de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	90
22 - Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas/ha, por época de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	90
23 - Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas/ha, por época de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	91
24 - Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas/ha, por época de plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	92
25 - Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	93
26 - Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	94
27 - Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	95
28 - Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	96

29 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, das onze épocas de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	97
30 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, das onze épocas de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	98
31 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, de doze épocas de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	99
32 - Análise conjunta de variância, em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, de quatorze épocas de plantio em Palotina/PR 1986/87.....	100
33 - Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) ² devido a interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Cascavel/PR, 1984/85....	101
34 - Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) ² devido a interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Cascavel/PR, 1986/87....	102
35 - Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) ² devido a interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos qua	

drados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Palotina/PR, 1984/85.....	103
36 - Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) ² devido a interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamento de época em Palotina/PR, 1986/87.....	104
37 - Análise conjunta de variância, em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G1 de épocas de plantio (setembro/outubro) de Cascavel e Palotina, PR, 1984/85.....	105
38 - Análise conjunta de variância, em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G1 de épocas de plantio (setembro/outubro) de Cascavel e Palotina, PR., 1986/87.....	105
39 - Análise conjunta de variância, em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G2 de épocas de plantio (01/11 e 15/12) de Cascavel e Palotina, PR., 1984/85.....	106
40 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G2 de épocas de plantio (novembro/dezembro) de Cascavel e Palotina, Pr., 1986/87.....	106
41 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G3	

de épocas de plantio (15/01 e 01/02) de Cascavel e Palotina, PR., 1984/85.....	107
42 - Análise conjunta de variância em blocos ao acaso, da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G3 de épocas de plantio (15/01, 01/02 e 15/02) de Cascavel e Palotina, PR., 1986/87.....	107
43 - Heterose dos híbridos OC 503 e Piranão HV21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação a média dos progenitores e em relação à média do progenitor mais produtivo, por época de plantio em Cascavel, PR., 1986/87.....	108
44 - Heterose dos híbridos OC 503 e Piranão HV21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação a média dos progenitores e em relação a média do progenitor mais produtivo, por época de plantio em Palotina, PR., 1986/87.....	110
45 - Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido OC 503 em Cascavel PR., 1986/87....	112
46 - Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido OC 503 em Palotina, Pr., 1986/87....	112

- 47 - Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido Piranão HV21 em Cascavel, PR., 1986/87..... 113
- 48 - Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido Piranão HV21 em Palotina, PR, 1986/87..... 113
- 49 - Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, ciclo médio (dias) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e ciclo médio, em Cascavel e Palotina, PR., 1984/85.. 114
- 50 - Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, ciclo médio (dias) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e ciclo médio, em Cascavel e Palotina, PR., 1986/87. 114
- 51 - Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, produção média (kg/ha) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e produção média, em Cascavel e Palotina, PR., 1984/85..... 115
- 52 - Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, produção média (kg/ha) por ensaio e coeficiente de

correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e produção média, em Cascavel e Palotina, PR., 1986/87.....	115
53 - Produção média (kg/ha) por ensaio, altura média da planta (cm) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da altura média e produção média, em Cascavel e Palotina, PR., 1984/85.....	116
54 - Produção média (kg/ha) por ensaio, altura média de planta (cm) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da altura média e produção média, em Cascavel e Palotina, PR., 1986/87.....	116

INTERAÇÃO GENÓTIPOS x ÉPOCAS DE PLANTIO EM MILHO
(*Zea mays*, L.) EM DOIS LOCAIS DO OESTE DO PARANÁ

Autor: LUIZ SAVELLI GOMES

Orientador: PROF. Dr. ERNESTO PATERNIANI

RESUMO

Com o objetivo de verificar o efeito da variação da época de plantio no comportamento da planta de milho (*Zea mays*, L.) foram avaliadas ao longo de 11 diferentes épocas de plantio em 1984/85 e de 14 épocas em 1986/87, 6 e 10 genótipos (cultivares) respectivamente, em Cascavel e Palotina, cidades localizadas no Oeste do Estado do Paraná.

Os genótipos (cultivares) compreendiam híbridos duplos, híbridos intervarietais e variedades e foram obtidos dados referentes às seguintes características: produção de grãos, altura da planta, estande, % de plantas eretas na ocasião da colheita e ciclo (florescimento feminino).

As conclusões principais foram: as melhores épocas de plantio do milho (*Zea mays*, L.) situam-se no intervalo entre 15 de setembro e 15 de outubro; existe a possibilidade de se estenderem as épocas de plantio até o início de março em Palotina e até o início de fevereiro em Cascavel (safriinha); a variabilidade genética existente pode ser explorada

para se obterem genótipos (cultivares) adaptados ao plantio em janeiro/fevereiro (safrinha); a altura da planta, o número de dias do plantio ao florescimento feminino e a produção são grandemente influenciados pela época de plantio; os milhos de porte baixo braquíticos foram os que sistematicamente apresentaram maior porcentagem de plantas eretas na ocasião da colheita; os híbridos duplos foram proporcionalmente mais sensíveis às variações ambientais decorrentes das diferentes épocas de plantio; subdivisões no conjunto de épocas permitem reduzir a magnitude da interação genótipos (cultivares) x épocas; a interação genótipos (cultivares) x épocas foi mais importante do que a interação genótipos (cultivares) x local.

GENOTYPES X DATE PLANTING INTERACTION IN CORN (*Zea mays*, L.)
IN TWO LOCATIONS OF WEST OF PARANÁ

Autor: LUIZ SAVELLI GOMES

Adviser: Prof. Dr. ERNESTO PATERNIANI

SUMMARY

Trying to check the effects of planting period variations in corn (*Zea mays*, L.), it was evaluated during eleven different periods in 1984/85 and fourteen periods in 1986/87, 6 and 10 genotypes (cultivars) respectively, in Cascavel and Palotina which are located in the West of the state of Paraná.

The genotypes (cultivars) included double cross hybrids, intervarietal cross hybrids and open pollinated varieties and were obtained some data from the following characteristics:

- Grain production, stand, plant height, erect plants % in harvest time and cycle (female flowering).

The main conclusions were:

- The best time for corn (*Zea mays*, L.) planting in the West of the state of Paraná is between September, 15th and October, 15th;
- There is the possibility to extend the period for planting until the beginning of March in Palotina and until the be-

ginning of February in Cascavel (late planting);

- The genetic variability can be explored to obtain varieties adapted to January/February planting (late planting);
- Plant height, days number from planting to flowering and production were affected by the planting period;
- The short corn plants (br-2) were those which had the best performance in erect plant %;
- The double cross hybrids were more sensitive to the environment changes caused by the different planting periods.
- The periods group for planting sub-division reduces the greatness of genotypes (cultivars) x periods of planting interaction;
- The genotypes (cultivars) x periods of planting interactions were more important than genotypes (cultivars) x locations interactions.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*, L.) é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana e animal devido ao seu alto valor energético e relativo baixo custo. Além de ser consumido em grão, pode também ser transformado em farinha, a qual é utilizada no preparo de diferentes tipos de alimentos.

Apesar de ser planta de origem tropical, onde exige no período vegetativo abundância de calor e de chuvas para se desenvolver e produzir normalmente, o milho é cultivado em uma grande variedade de condições climáticas. Esta versatilidade de adaptação é devida à diversidade de tipos desenvolvidos durante longo tempo na natureza, os quais foram sendo selecionados a partir da domesticação.

No Brasil, especialmente no Estado do Paraná, o milho é cultivado tradicionalmente no verão. Entretanto, nos últimos anos tem-se desenvolvido o cultivo de milho em época não tradicional (plantios em fevereiro/março) como uma alternativa de outono/inverno, devido aos baixos custos de produção (SAWAZAKI *et alii*, 1979 e FREIRE, 1985). Como não existem ainda milhos especialmente adaptados para essa época de

cultivo, os agricultores se utilizam dos híbridos e/ou populações desenvolvidas para os plantios de primavera/verão, pois no Brasil, os programas de melhoramento têm sido conduzidos especificamente para os plantios de primavera/verão, de acordo com os padrões desenvolvidos para as regiões de clima temperado. Entretanto, PATERNIANI (1986) comenta que nas regiões de clima temperado, a distribuição das chuvas é relativamente mais regular de ano para ano do que em regiões tropicais e o rigor do inverno condiciona a semeadura à basicamente uma época de plantio. Portanto, nas regiões de clima temperado, as plantas que crescem do plantio realizado neste restrito espaço de tempo, estão sujeitas basicamente ao mesmo fotoperíodo e a mesma precipitação e conseqüentemente as diferenças de respostas que ocorrerem nas diferentes cultivares de milho em diferentes locais serão devidas, principalmente às características específicas destes locais.

No Brasil, que é um país de clima basicamente tropical e sub-tropical, VIEGAS (1978) comenta que, devido a relativa pouca variação da temperatura e comprimento do dia ao longo do ano, é a distribuição de chuvas que determina em última análise, a melhor época de plantio do milho. Entretanto, no Brasil, a distribuição das chuvas apresenta sensíveis variações entre diferentes anos, ocorrendo anos em que o período de chuvas inicia-se em agosto/setembro, como ocorreu em Cascavel e Palotina nos anos agrícolas 1984/85 e 1986/87, e anos em que o período de chuvas inicia-se em dezembro/janeiro.

ro, como ocorreu nestes locais no ano agrícola de 1985/86. Além destes fatores de indefinição de início da estação chuvosa, no Brasil é comum a ocorrência de períodos secos (veranicos) no meio da estação de cultivo. Portanto, no Brasil, os programas de melhoramento que têm se orientado a partir de padrões desenvolvidos para as regiões de clima temperado, conduzindo para isso extensa rede de experimentação nas diversas regiões, demandando vultuosas somas de recursos humanos e financeiros, podem quando da interpretação dos resultados, estar medindo apenas a irregularidade na distribuição das chuvas.

Com base nisto, e considerando o impacto que ocasionará qualquer melhoria de ordem duradoura, este trabalho, utilizando-se dos dados coletados nos ensaios de épocas de plantio, envolvendo variedades e híbridos, plantados de 15 em 15 dias, de setembro a março, nos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87, em Cascavel e Palotina, duas localidades do Oeste do Estado do Paraná, se propôs a:

- Estudar as respostas fenotípicas dos diferentes genótipos, que compõem este estudo, às variações ambientais decorrentes das diferentes épocas de plantio;
- Caracterizar o melhor período de plantio para os genótipos adaptados à época tradicional (primavera/verão);
- Verificar a possibilidade de se estender o período de plantio para além da época tradicional (outono/inverno);
- Verificar a existência de variabilidade genética nas cultiti

vares que possa ser utilizada pelo melhoramento, visando a seleção de populações e híbridos que possam ser adaptados às condições de outono/inverno;

- Avaliar a capacidade adaptativa dos genótipos (cultivares) às diversas épocas de plantio;
- Identificar o agrupamento de épocas que, considerando a componente da interação genótipos (cultivares) x épocas de plantio, proporcione condições de regionalizar as épocas em estudo;
- Estudar a influência da época de plantio sobre a heterose para rendimento de grãos em cruzamentos intervarietais de milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Épocas de plantio

No Brasil, apesar de ser a distribuição das chuvas que determina em última análise a melhor época de plantio do milho (VIEGAS, 1978), é preciso distinguir pelo menos duas regiões bem características (VIEGAS, 1966): a região Centro-Sul e a região Nordeste. Na primeira, o plantio efetua-se normalmente de setembro a dezembro, na segunda, o milho é plantado em março-abril. Na região Centro-Sul, onde se concentra a maior área de plantio (VIEGAS, 1978), diversos autores têm se preocupado em identificar as melhores épocas de plantio.

Para o Estado do Rio Grande do Sul, MOTTA & ROSINHA (1955), MOTTA (1958), MUNDSTOCK (1970 a e b), SUTILI *et alii* (1976), apresentam indicações de que a melhor época de plantio é a que se estende de 15 de setembro a 30 de outubro. MOTTA & ROSINHA (1955) afirmam que no Rio Grande do Sul são muito frequentes os períodos de estiagem (veranicos) em fases críticas do desenvolvimento do milho e é com base na maior probabilidade de ocorrência de seca que MOTTA (1958) faz recomendação sobre a melhor época de plantio. MUNDSTOCK (1970a) concluiu que um dos principais fatores climáticos que

afetaram o rendimento de grão, nas diferentes épocas de plantio foi a disponibilidade de água no solo. Segundo o autor, os períodos de baixa precipitação (15 ou mais dias) ocorrentes durante o ciclo de crescimento das cultivares são responsáveis pela maior oscilação dos rendimentos. Os maiores rendimentos só foram obtidos com boa disponibilidade hídrica durante todo o ciclo. SUTILI *et alii* (1976) observaram que o efeito de épocas de plantio sobre o rendimento de grãos variou, a medida que se retardou o plantio. Em Osório, os maiores rendimentos foram obtidos dentro da faixa de 17/09 a 14/11, em Taquari, de 15/09 a 30/10 e em Santo Augusto de 01/09 a 15/10.

No Estado de Santa Catarina, BIASI (1969 e 1970) indica que no planalto, a melhor época de plantio situa-se nos meses de setembro e outubro e no litoral, onde as temperaturas são mais altas, o plantio pode iniciar-se mais cedo, em meados de agosto e estender-se até outubro.

Para o Estado do Paraná, PIMENTEL & BALDANZI (1960) durante 5 anos consecutivos estudaram em Curitiba as épocas de plantio de milho, com plantios quinzenais a partir de setembro. Verificaram que a produção tende a ser tanto menor quanto mais tarde for feito o plantio, sendo aconselhável o plantio durante o mês de setembro e primeira década de outubro. Muitos outros estudos relacionados com a época de plantio de milho no Estado do Paraná foram resumidos por VIEGAS (1983). Os resultados obtidos indicam, de modo geral, que para as condições de norte e oeste do Estado, a melhor época

é o período de meados de agosto a fins de setembro e para o sul, o melhor mês é outubro.

No Estado de São Paulo, VIEGAS (1962), analisando dados dos ensaios conduzidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas, em várias localidades, por vários anos, conclui que o plantio em outubro conduz à maior produção. CAMARGO (1966), baseando-se no balanço entre os dados mensais de precipitação e da evapotranspiração, conclui que no planalto paulista as produções mais elevadas são obtidas quando o milho é plantado em meados de outubro, indo florescer em fins de dezembro e início de janeiro, quando as condições de umidade e temperatura se apresentam mais favoráveis.

Em Minas Gerais KALCHMANN & PEREIRA (1953) indicam ser outubro a melhor época de plantio. SANS & GOODWIN (1978) estudaram a interação entre precipitação, balanço de água no solo e data de plantio. Fizeram para cada ano, a simulação diária para datas de plantios entre 15 de outubro e 15 de novembro, usando dados de chuvas de 35 anos. Chegaram à conclusão de que a melhor época de plantio é aquela anterior a 20 de outubro, seguida pelo plantio antes de 26 de outubro. Segundo os autores, não se deve efetuar o plantio após 08 de novembro, e que os resultados sugerem que seja utilizada cultivar cujo período de pendramento seja de 60 a 65 dias após a emergência, isto para as condições de Sete Lagoas. Resultado similar foi encontrado por AVELAR (1984) estudando durante três anos consecutivos o ciclo de crescimento e desenvolvimento

to de três cultivares de milho em oito épocas de plantio em Sete Lagoas.

O desenvolvimento da planta foi estudado por vários pesquisadores, principalmente no Rio Grande do Sul (MUNDSTOCK, 1970b; BERLATO & SILVA, 1972; BERLATO *et alii*, 1973; SUTILI *et alii*, 1976; NOLDIN & MUNDSTOCK, 1986; ENDRES & MUNDSTOCK, 1986; entre outros). MUNDSTOCK (1970b) observou que o período da emergência ao florescimento masculino varia com a época de plantio e com o tipo de milho estudado. Esse período é de 86 dias quando o plantio é efetuado em agosto, diminuindo para 57 dias quando o plantio é efetuado em dezembro, isto é para os milhos tardios, para os milhos precoces, os correspondentes períodos são de 66 e 44 dias. Baseado nestes resultados, o autor, conclui que o atraso na época de plantio tem como uma das consequências, a diminuição do ciclo das plantas, e que quanto mais elevada for a temperatura média do ar durante o desenvolvimento da planta, menor é o ciclo.

NAKAGAWA *et alii* (1976) conduzindo um estudo de épocas de plantio de milho e sorgo, no município de São Manuel, Estado de São Paulo, observaram, para o milho, que as diferenças nas durações das fases do desenvolvimento não foram grandes, sendo que houve uma tendência para diminuição do ciclo nos plantios mais tardios.

SUTILI *et alii* (1976), no Rio Grande do Sul, observaram que os subperíodos do plantio à emergência e da emer

gência ao florescimento masculino e feminino, foram diminuídos à medida que se retardou a época de plantio em todos os locais estudados.

NOLDIN & MUNDSTOCK (1986) e ENDRES & MUNDSTOCK (1986), estudando a influência da época de plantio sobre o comportamento de algumas cultivares de milho no Rio Grande do Sul, chegaram à conclusão de que a radiação solar global e a temperatura do ar são os principais agentes determinadores da atividade fotossintética no período de formação de grãos e que tais elementos são variáveis com a época de plantio. Os autores observaram que estes dois agentes afetam as características das plantas, especialmente o rendimento de grãos. Os autores observaram que a duração do período de formação de grãos foi reduzida com o atraso na época de plantio, devido à diminuição do período de divisão celular do endosperma. A taxa de enchimento de grãos também foi reduzida com o retardamento da época de plantio e determinou um menor peso seco dos grãos.

VIEGAS (1978) relata ainda que com o retardamento da época de plantio aumenta a incidência de moléstias devido ao aumento da temperatura média do ar e consequente diminuição do ciclo, principalmente nos milhos precoces.

FLUMINHAN & LENZI (1984) estudaram o comportamento de alguns híbridos duplos de milho no outono-inverno no município de Bandeirantes, Estado do Paraná. Os autores obser

varam uma redução sensível no porte da planta, sendo esta redução atribuída à baixa temperatura média do ar durante o desenvolvimento das plantas. Os autores encontraram rendimentos variando entre 2.850 kg/ha e 4.940 kg/ha. Apesar de as produtividades obtidas serem no geral inferiores às conseguidas na época tradicional (primavera/verão), os autores a consideraram estimulante, pela possibilidade de se obterem produções na entre-safra, quando o preço é compensador.

FREIRE (1985) estudando a adaptação do milho às condições de inverno da Região Centro-Sul do Brasil, em Piracicaba, Estado de São Paulo, considera que para um plantio de milho ser bem sucedido no outono-inverno, será necessária a obtenção de novas cultivares adaptadas às condições ambientais menos favoráveis no outono-inverno em relação aos cultivos de primavera-verão, considerando as diferenças climáticas entre primavera-verão e outono-inverno como: fotoperíodo mais curto, temperaturas mínimas mais baixas e precipitações (chuvas) menos abundantes.

2.2. Interação genótipo x ambiente e estabilidade

A terminologia estatística chama de interação genótipo x ambiente à diferente resposta relativa de genótipos em dois ou mais ambientes. Portanto, o inter-relacionamento de fatores genéticos e não genéticos é chamado de interação genótipo x ambiente.

ALLARD & BRADSHAW (1964) definiram a resposta

relativa de genótipos em dois ou mais ambientes como sendo de dois tipos: presível e não previsível. A primeira é devida a fatores permanentes do ambiente (tipos de solos, clima de uma maneira geral e também as modificações introduzidas pelo homem); a segunda é devida a fatores variáveis do ambiente (regime de chuvas e de temperatura).

COMSTOCK & MOLL (1963) afirmaram que um óbvio e importante efeito da interação genótipo x ambiente é o de reduzir a correlação entre o fenótipo e o genótipo fazendo com que a obtenção de inferências válidas torne-se mais complicada.

Em milho existe uma considerável literatura indicando a importância da interação genótipo x ambiente, destacando-se: SPRAGUE & FEDERER (1951), GROSZMANN (1957), RUSCHEL & GROSZMANN (1962), RUSCHEL & PENTEADO (1970), MIRANDA E COSTA (1970 e 1972), COSTA (1976), ESTEVES (1978), SILVEIRA (1980), BRAZ (1983), entre outros.

Da interação genótipo x ambiente surge a necessidade de se repetirem os ensaios em maior número de ambientes a fim de possibilitar a seleção dos melhores genótipos, pois, a adaptação de uma cultivar sobre uma grande extensão de ambientes pode ser significativa no incremento dos cultivos.

ALLARD & BRADSHAW (1964) analisaram a estabilidade sob dois aspectos: uma estabilidade populacional (homeostase populacional) e uma estabilidade individual (homeostase

individual). A estabilidade populacional é considerada como sendo uma função de diferentes genótipos que compõem a população, sendo cada uma deles adaptado a uma diferente faixa de variação ambiental. A estabilidade individual é considerada como consequência de uma reação estabilizadora dos indivíduos "per se", de modo que cada membro da população adapta-se a diversos ambientes. Desta forma, populações de base genética restrita são mais dependentes da homeostase individual para conservar seus caracteres, porém, em populações de base genética ampla, ambos os tipos de homeostase estão presentes.

JONES (1958) acredita que a homeostase representa um fator de evolução e sobrevivência sob condições naturais. Assim, em condições ambientais variáveis, os indivíduos heterozigóticos exibem uma maior estabilidade do que os homozigóticos. ADAMS & SHANK (1959) verificaram alta significância na relação entre o nível de homeostase e o grau de heterozigosidade genética, com altos níveis de homeostase associados com altos níveis de heterozigosidade.

Vários autores, a partir de diversos experimentos realizados com milho, concluíram que os materiais menos homogêneos (híbridos duplos, híbridos intervarietais e variedades) são mais estáveis em sua produção que os mais homogêneos (SPRAGUE & FEDERER, 1951; SPRAGUE, 1955; RUSCHEL, 1968; MIRANDA & COSTA, 1972; LEMOS, 1976; entre outros). PATERNIANI (1965) justifica essa maior capacidade adaptativa das populações heterogêneas, ao grande número de genótipos que entram

na composição destas populações, quer seja através do processo de seleção, quer seja pela combinação de um maior número de linhagens. Entretanto, diversos autores encontraram, em seus estudos com milho, resultados opostos, indicando que certos materiais mais homogêneos são mais estáveis (EBERHART & RUSSEL, 1969, RUSCHEL & PENTEADO, 1970; NASPOLINI, 1975; COSTA, 1976; entre outros).

Sob a luz desses trabalhos, conclui-se que não existe uma relação fixa, ao contrário, é possível selecionar materiais mais estáveis em qualquer grupo de genótipos (variedades, híbridos intervarietais, híbridos duplos, híbridos triplos e simples), pois cada caso é uma situação em particular. Assim é desejável que os programas de melhoramento avaliem seus materiais em diversos ambientes com o intuito de se obterem cultivares produtivas e estáveis.

2.3. Agrupamentos de ambientes de resposta semelhante a interação genótipo x ambiente.

Em experimentação agrícola é frequente a necessidade da análise conjunta de grupos de experimentos. Isso ocorre quando se deseja inferir resultado para as condições gerais de uma região. A presença da interação genótipo x ambiente é o ponto crítico em pesquisas de melhoramento genético das plantas cultivadas, e a regionalização é uma das abordagens de caráter prático utilizadas para o seu controle.

Diversos autores conseguiram reduzir a magnitu-

de da interação genótipo x ambiente e estabelecer regionalizações, dividindo o conjunto de ambientes em subconjuntos. HORNEY & FREY (1957) dividiram para fins experimentais o Estado de Iowa, Estados Unidos da América, em duas, três, quatro e cinco sub regiões, conseguindo, dessa forma, reduzir a grandeza da interação genótipo x ambiente dos ensaios em 11, 21, 30 e 40%, respectivamente, quando comparados com aquela calculada para o Estado como um todo. Resultados semelhantes foram encontrados por MCCAIN & SCHULTZ Jr. (1959); RASMUSSEN & LAMBERT (1961); LIANG *et alii* (1966); PLAISTED & PETERSON (1959); SILVA & MAGNAVACA (1970); MIRANDA FILHO (1974); ROSITO (1974); SILVEIRA (1980); entre outros.

Para o zoneamento ecológico VENCovsky (1978) indica a necessidade de se conduzirem ensaios em locais e anos representativos. A seguir procura-se descobrir grupos de locais dentro dos quais a componente da interação (tratamento x ambiente) é minimizada, mas é maximizada entre agrupamentos. A reunião dos locais em grupos porém requer, segundo o autor, o auxílio de mapas climáticos e edafológicos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

Para o estudo foram utilizados 6 genótipos (cultivares) em 1984/85 e 10 genótipos (cultivares) em 1986/87, compreendendo híbridos duplos, híbridos de variedades e variedades de polinização livres.

Dentre os híbridos duplos foram utilizadas as seguintes cultivares:

Hmd 7974 - híbrido duplo, grãos semi dentados de cor amarela, ciclo normal, porte alto, obtida pelo Instituto Agrônômico de Campinas, Secretaria da Agricultura - SP, sendo a semente utilizada nos ensaios produzida na OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná), a partir do cruzamento entre os híbridos simples HS 1227 como macho e HS 7777 como fêmea;

Pioneer 6875 - Híbrido duplo, grãos semi dentados de cor amarela, ciclo precoce, de porte baixo, obtida pela empresa Pioneer de Sementes Ltda., sendo a semente utilizada nos ensaios adquirida no comércio. Ambas incluídas nos ensaios 1984/85 e 1986/87.

Dentre os híbridos de variedades foram utiliza-

das as seguintes cultivares:

Piranão HV21 - híbrido de variedade, grãos semi dentados de cor amarela, ciclo tardio, porte baixo (braquítico) obtida no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) a partir do cruzamento entre a variedade Piranão VF-1 como macho e a variedade Piranão VD-2 como fêmea, sendo a semente utilizada nos ensaios produzida na OCEPAR;

OC503 - híbrido de variedade, grãos semi dentados de cor amarela, ciclo precoce, porte baixo, obtida na OCEPAR a partir do cruzamento entre as variedades CMS05 como macho e CMS28 como fêmea. Ambas incluídas nos ensaios de 1984/85 e 1986/87.

Dentre as variedades de polinização livre foram utilizadas as seguintes cultivares:

Piranão VF-1, variedade de grãos duros (cristalinos) de cor amarela alaranjada, ciclo tardio, porte baixo (braquítico), obtida no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, incluída nos ensaios de 1986/87;

Piranão VD-2, variedade de grãos dentados de cor amarela, ciclo tardio, porte baixo (braquítico), obtida no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, incluída nos ensaios de 1986/87;

CMS 05, variedade de grãos duros (cristalinos) de cor amarela alaranjada, ciclo intermediário, porte médio, obtida no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (EMBRAPA), incluída nos ensaios de 1986/87;

CMS28, variedade de grãos dentados de cor amarela, ciclo precoce, de porte baixo, obtida no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (EMBRAPA), incluída nos ensaios de 1986/87; CMS06, variedade, grãos dentados de cor amarela, ciclo tardio, porte alto, obtida no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (EMBRAPA), incluída nos ensaios de 1984/85 e 1986/87; ESALQ VD-2 (planta roxa), variedade de grãos dentados de cor amarela, ciclo tardio, porte alto, obtida no Departamento de Genética da Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ), selecionada para tolerância ao inverno nas condições de Piracicaba, Estado de São Paulo, incluída nos ensaios de 1984/85 e 1986/87. A Semente dessas variedades utilizadas nos ensaios foi produzida na OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná).

3.2. Métodos

3.2.1. Localização, delineamento e execução dos ensaios.

Os ensaios foram conduzidos em Cascavel e Palotina no Estado do Paraná, locais onde a Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - OCEPAR, possui centros de pesquisa agrícola. Em Cascavel, os experimentos foram instalados em área do Centro de Pesquisa Eloy Gomes, o qual se caracteriza por situar-se a 700m acima do nível do mar, apresentar se-

gundo a classificação climática de Koeppen, clima subtropical úmido mesotérmico (Cfb), verões frescos, geadas severas principalmente nos meses de julho a agosto, sem estação seca, em latossolo roxo distrófico A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado e praticamente plano. Em Palotina, os experimentos foram instalados em área do Centro de Pesquisa de Palotina, o qual se caracteriza por situar-se a 300 metros acima do nível do mar, apresentar segundo a classificação climática de Koeppen, clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa), verões quentes, geadas pouco frequentes, tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, acima do paralelo 24º Sul, sem estação seca definida, em latossolo roxo eutrófico, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado e praticamente plano. As características químicas dos solos onde foram instalados os experimentos e a distribuição de chuvas e temperaturas máximas, mínimas e médias, por decênio, que ocorreram durante a condução dos experimentos são apresentados no Apêndice 01.

Em 1984/85 foram conduzidos em cada local 11 ensaios, correspondendo cada ensaio a uma época de plantio: 01/09, 15/09, 01/10, 15/10, 01/11, 15/11, 15/12, 15/01, 01/02, 15/02 e 01/03.

Em 1986/87 foram conduzidos em cada local 14 ensaios, correspondendo cada ensaio a uma época de plantio: 01/09, 15/09, 01/10, 15/10, 01/11, 15/11, 01/12, 15/12, 01/01, 15/01, 01/02, 15/02, 01/03 e 15/03.

Os ensaios foram conduzidos segundo o delineamento blocos ao acaso com 4 repetições. Os experimentos do ano agrícola 1984/85 foram executados em sucessão à lavoura de trigo e os de 1986/87 em sucessão a adubação verde de inverno com tremoço. O preparo do solo foi feito através do sistema tradicional de preparo ou seja uma aração mais duas gradagens. Em 1984/85 o preparo foi feito de forma única e em 1986/87 o solo foi sempre repreparado 30 dias antes do plantio. O plantio foi feito em sulcos espaçados entre si de um metro. Cada parcela foi constituída de 4 fileiras de 5 metros, sendo as duas centrais a parcela útil. As sementes foram tratadas com o inseticida Carbofuran (Furadan) visando ao controle das pragas de solo. A distância entre plantas (covas) foi de 20 cm, tendo sido semeadas duas sementes por cova. Foi feito um desbaste aos 15-20 dias após a emergência das plantas, para uma planta por cova, com o objetivo de se obter o estande ideal de 50.000 plantas por hectare.

A adubação de base foi realizada de acordo com a análise de solo para cada localidade. A adubação de cobertura foi de 100 kg de uréia por hectare, sempre 40 dias depois da emergência, desde que as condições de umidade do solo (chuvas) assim o permitissem.

Os experimentos foram instalados em torno da data previamente estabelecida (variação de mais ou menos 2 dias). Quando o solo se apresentava seco, devido a ausência de chuvas após o plantio, era realizada irrigação até que o

solo se apresentasse úmido e após esta irrigação inicial o experimento ficava sujeito às condições naturais de precipitação.

Os caracteres anotados nos experimentos foram os seguintes:

- a) Estande final - N^o de plantas existentes por ocasião da colheita;
- b) Altura da planta - Distância em centímetros do solo à extremidade superior da bainha da folha bandeira;
- c) Altura da espiga - Distância em centímetros do solo até a inserção da espiga superior no colmo;
- d) Plantas eretas - Foi feita contagem das plantas que não se apresentavam quebradas ou acamadas. Considerando como quebradas aquelas que apresentavam o colmo quebrado abaixo da espiga e acamadas aquelas que apresentavam ângulo de inclinação superior a 45^o em relação à vertical e considerando ambas como plantas inaptas à colheita mecânica;
- e) Floração - N^o de dias transcorridos entre o plantio e o momento em que 50% das espigas apresentassem estilo-estigmas com comprimento superior a 2 cm;
- f) Umidade - As espigas foram despalhadas e debulhadas em um debulhador Marumby, o qual foi adaptado para evitar perdas de grãos. Após a debulha foram os grãos úmidos pesados e obtida uma amostra para determinação de umidade em um aparelho Eloteste;
- g) Peso dos grãos a 13% de umidade - A produção de cada par-

cela foi corrigida para 13% de umidade, usando-se a fórmula fornecida por PUZZI (1973):

$$pp\% = \frac{100}{100 - H_f} (H_i - H_f),$$

onde,

pp% = perda de peso em porcentagem, H_i = umidade inicial e H_f = umidade final. Após a correção do peso por parcela para 13% de umidade, este foi ajustado para produção em Kg/ha. Considerou-se ajuste para 13% por ser esta a umidade exigida pela Comissão de Financiamento da Produção para a política de preços mínimos. As observações do estande final, da altura da planta, da altura da espiga e das plantas eretas foram realizadas imediatamente antes da colheita em cada experimento.

3.2.2. Análise estatística dos dados

3.2.2.1. Análise de variância

Foram realizadas análises de variâncias para produção de grãos em Kg/ha e estande final em 1000 plantas por hectare para todos os ensaios. O modelo matemático adotado para a análise destes parâmetros por ensaio foi o de blocos ao acaso:

$$Y_{ij} = u + c_i + b_j + e_{ij}$$

onde,

y_{ij} corresponde ao valor observado na parcela da cultivar i , na repetição j .

$\bar{u}$ representa o valor médio da observação

c_i é o efeito da cultivar i

b_j é o efeito da repetição j

e_{ij} representa o efeito do acaso associado a cultivar i na repetição j .

O modelo matemático acima foi aplicado considerando cultivares como variáveis fixas e repetições aleatórias. Dessa forma, os resultados obtidos por ensaio são válidos para as cultivares, localidades e épocas consideradas.

O modelo da análise de variância e esperanças matemáticas dos quadrados médios para cada ensaio (época) dentro de cada localidade é apresentado no Apêndice 1. As esperanças matemáticas foram obtidas pelo processo prático (BENNETT & FRANKLIN, 1963).

As significâncias foram obtidas através do teste de F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. Quando F para tratamentos foi significativo procedeu-se ao desdobramento dos tratamentos segundo os respectivos grupos.

3.2.2.2. Interação genótipos x ambiente (épocas) e agrupamento de épocas por subgrupo.

A magnitude da interação genótipos x ambiente (épocas) foi utilizada para a divisão do conjunto de épocas de plantio em subgrupos de acordo com a metodologia proposta por HORNER & FREY (1957). Os subgrupos foram avaliados através do quadrado médio da interação cultivares x épocas, tomadas 2 a 2, escolhendo-se aqueles que apresentaram menor quadrado médio em relação ao quadrado médio da interação genótipos (cultivares) x épocas quando se utilizam as épocas como um todo.

Para o estudo da interação genótipos x ambiente foram consideradas as seguintes épocas de plantio nos dois locais e anos agrícolas: 01/09, 15/09, 01/10, 15/10, 01/11, 15/11, 15/12, 15/01, 01/02 e 15/02. Essas épocas foram escolhidas levando-se em consideração a consistência da produção, os coeficientes de variação e a relação entre os quadrados médios dos resíduos das análises individuais.

Essas épocas foram analisadas conjuntamente aos pares com o objetivo de se obter o quadrado médio da interação genótipos (cultivares) x épocas, em todas as combinações possíveis por local e por ano. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = u + b_{j(k)} + c_i + p_k + (cp)_{ik} + e_{ij(k)}$$

onde,

Y_{ijk} corresponde ao valor observado na parcela da cultivar i , na repetição j , na época k .

- $\bar{u}$ corresponde ao valor médio da observação.
 $b_{j(k)}$ expressa o efeito da repetição j na época k .
 c_i é o efeito da cultivar i .
 p_k é o efeito da época k .
 $(cp)_{ik}$ é o efeito da interação da cultivar i com a época k .
 $e_{ij(k)}$ é o efeito do acaso associado a cultivar i , na repetição j dentro da época k .

O modelo matemático acima exposto foi aplicado considerando cultivares como variáveis fixas e épocas e repetições aleatórias, tendo sido utilizado para o caráter produção de grãos em kg/ha. O modelo da análise de variância e as esperanças matemáticas dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas por local é apresentado no Apêndice 1. As esperanças matemáticas foram obtidas pelo processo prático (BENNETT & FRANKLIN, 1963). Os quadrados médios foram obtidos da maneira usual, com exceção do quadrado médio do resíduo que foi obtido pela média aritmética dos quadrados médios das análises individuais, uma vez que todos os experimentos tinham os mesmos tratamentos e o mesmo número de repetições.

Os números de graus de liberdade da interação genótipos (cultivares) x épocas e do resíduo médio, daquelas análises conjuntas calculadas com variâncias residuais, cujas grandezas diferiram entre si mais de quatro vezes, foram ajustadas pelo método de Cochran (1954), apresentado por PIMENTEL GOMES (1982):

$$n_r = \frac{(\sum s_i^2)^2}{\sum (s_i^2)^2}$$

e

$$n_{te} = \frac{(t-1)(e-1)^2 v_1^2}{(e-2)v_2 + v_1^2}$$

$$v_1 = \frac{\sum s_i^2}{e}$$

e

$$v_2 = \frac{\sum (s_i^2)^2}{e}$$

onde,

n_r = nº de graus de liberdade do resíduo ajustado

s_i^2 = quadrado médio residual em cada experimento

n_i = nº de graus de liberdade do resíduo de cada experimento.

e = nº de experimentos

t = nº de tratamentos (cultivares)

n_{te} = nº de graus de liberdade da interação tratamentos (cultivares) por épocas (experimentos) ajustado.

Face ao fato de que somente 6 genótipos (cultivares) foram comuns a todos os ensaios, e que nos ensaios de 1986/87 foram incluídas mais 4 genótipos (cultivares), a interação dos pares de épocas obtida dos ensaios de 1986/87 foi desdobrada em grupos de forma a se poder obter a interação devida aos genótipos (cultivares) comuns.

Partindo-se da suposição de que a interação genótipos (cultivares) por épocas deve ser menor para épocas adjacentes do que para épocas grandemente separadas, as épocas foram sendo agrupadas na sequência das respectivas épocas

de plantio até que o quadrado médio da interação se tornasse muito elevado em relação aos agrupamentos imediatamente anteriores. Quando isso aconteceu iniciou-se um novo agrupamento. Este critério foi seguido a partir das duas extremidades do conjunto de épocas por local e por ano.

3.2.2.3. Interação genótipos x ambiente (locais).

Realizou-se a análise conjunta que permite estudar a interação tripla, dos subgrupos de épocas, utilizando-se os experimentos (épocas) dentro de cada subgrupo que apresentavam as variâncias residuais (QMR), cujas grandezas não diferiam entre si mais de quatro vezes, conforme a recomendação de BOX (1954). Esta análise conjunta permite verificar o ajuste do agrupamento de épocas entre locais e também verificar se ocorreu interação de cultivares x locais, épocas x locais e cultivares x épocas x locais. Para esta análise utilizou-se do seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = u + b_j(kl) + c_i + p_k + (cp)_{ik} + (cm)_{il} \\ + (pm)_{kl} + (cpm)_{ikl} + e_{ijkl}$$

onde,

Y_{ijkl} corresponde ao valor observado na parcela da cultivar i , na repetição j , na época k e no local l .

u corresponde ao valor médio da observação.

- $b_{j(kl)}$ corresponde ao efeito da repetição j na época k no local l .
- c_i é o efeito da cultivar i .
- p_k é o efeito da época k .
- m_l é o efeito do local l .
- $(cp)_{ik}$ é o efeito da interação da cultivar i com a época k .
- $(cm)_{il}$ é o efeito da interação da cultivar i com o local l .
- $(pm)_{kl}$ é o efeito da interação entre a época k e o local l .
- $(cpm)_{ikl}$ é o efeito da interação entre a cultivar i , a época k e local l .
- e_{ijkl} é o efeito do acaso associado a cultivar i , na repetição j , na época k e no local l .

O modelo matemático acima foi aplicado considerando cultivares e locais como variáveis fixas e repetições e épocas como aleatórias, tendo sido utilizado para o caráter produção de grãos em kg/ha.

O modelo da análise de variância e as esperanças matemáticas dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas e locais é apresentado no Apêndice 1. As esperanças matemáticas foram obtidas pelo processo prático (BENNETT & FRANKLIN, 1963).

Os quadrados médios foram obtidos da maneira usual, com exceção do quadrado médio do resíduo e dos blo-

cos dentro de épocas, dentro de locais que foram obtidos pela média aritmética dos quadrados médios das análises individuais, uma vez que todos os experimentos tinham os mesmos tratamentos e o mesmo número de repetições.

3.2.2.4. Heterose

Com os valores de produção de grãos dos híbridos de variedades Piranão Hv 21 e OC 503, obtidos no ano agrícola 1986/87, foram calculados os níveis de heterose para esses dois híbridos tanto em relação a média dos progenitores como também em relação ao progenitor mais produtivo. A significância dos valores de heterose foi avaliada pelo teste de t (PIMENTEL GOMES, 1982), em comparação com um valor de heterose igual a zero:

$$t = \frac{\hat{y} - 0}{s(\hat{y})} \quad s = \sqrt{\hat{V}(\hat{y})}$$

$$\hat{V}(\hat{y}) = \left[\frac{c_1^2}{r_1} + \frac{c_n^2}{r_n} \right] s^2$$

onde,

t = valor obtido para comparação com valores da tabela para o teste de t.

$\hat{y}$ = estimativa do contraste em estudo.

$\hat{V}(\hat{y})$ = estimativa da variância do contraste estimado.

c = coeficiente de cada média envolvida no contraste.

r = número de repetições que compõe a média.

s^2 = variância residual da análise de variância para a época considerada.

$$\hat{y}_1 = 2\hat{m}_{F1} - \hat{m}_{p1} - \hat{m}_{p2}$$

$$\hat{y}_2 = \hat{m}_{F1} - \hat{m}_{pm}$$

onde,

$\hat{y}_1$ = contraste para a obtenção de heterose em relação à média dos progenitores.

$\hat{y}_2$ = contraste para a obtenção da heterose em relação à média do progenitor de maior média.

$\hat{m}_{F1}$ = média do híbrido

$\hat{m}_{p1}$ = média de um dos progenitores.

$\hat{m}_{p2}$ = média do outro progenitor.

$\hat{m}_{pm}$ = média do progenitor de maior média.

Os valores de heterose foram obtidos em kg/ha e em porcentagem em relação a média dos progenitores e a média do progenitor mais produtivo. Os valores de heterose obtidos foram reunidos em tabela por local para se estudar a influência da época de plantio sobre a heterose em porcentagem. Os valores foram ordenados em função do índice ambiental. Este índice foi obtido, para cada época de plantio, pela média de cada híbrido e dos respectivos progenitores que lhe deram origem em comparação com a média geral dessas cultivares em todas as épocas de plantio, no local em consideração. As médias assim obtidas foram ordenadas de forma decrescen-

te. Quando a média de cada híbrido e de seus respectivos progenitores foi menor que a média geral, o índice atribuído foi negativo e variou de -1 (primeira média abaixo da média geral) ao número de médias abaixo da média geral. Quando a média de cada híbrido e de seus respectivos progenitores foi maior que a média geral, o índice atribuído foi positivo e variou de +1 (primeira média acima da média geral) ao número de médias acima da média geral..

Com os valores de heterose em porcentagem assim ordenados foi calculado o coeficiente de correlação linear (r) como medida da dependência entre a heterose e a variação das condições ambientais de acordo com a fórmula fornecida por PIMENTEL GOMES (1982):

$$r = \frac{C\hat{O}V(X,Y)}{\sqrt{\hat{V}(X) \cdot \hat{V}(Y)}}$$

onde,

r = estimativa do coeficiente de correlação linear

C $\hat{O}V$ = estimativa da covariância

$\hat{V}$ = estimativa da variância

X = variável heterose proporcional

Y = variável índice ambiental.

A fim de verificar se o valor de (r) obtido difere de zero, valor que teoricamente deve assumir na ausência de correlação, foi utilizado o teste de t fornecido por PIMENTEL GOMES (1982):

$$t = \frac{z(r) - 0}{1/\sqrt{n-3}}$$

onde,

t = teste de t com infinitos graus de liberdade

z(r) = transformação do valor (r) para z(r) que tem distribuição aproximadamente normal, com média zero e erro padrão igual a $1/\sqrt{n-3}$

n = nº de pares envolvidos na correlação.

e,

$$z(r) = (1/2) \ln \frac{1+r}{1-r}$$

onde,

ln = logarítmo neperiano

r = estimativa do coeficiente de correlação.

Esta metodologia apresentada por PIMENTEL GOMES (1982) para correlação linear foi utilizada também para medir a associação entre o número médio de dias do plantio ao florescimento feminino (ciclo) dos ensaios por época de plantio e a porcentagem média de plantas eretas por ocasião da colheita dos ensaios por época de plantio, entre a produção média dos ensaios por época de plantio e a altura média das plantas dos ensaios por época de plantio e entre a produção média dos ensaios por época de plantio e a porcentagem média de plantas eretas por ocasião da colheita dos ensaios por época de plantio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Épocas de plantio

4.1.1. Introdução

As médias para produção, estande final, porcentagem de plantas eretas na ocasião da colheita, altura da planta e número de dias do plantio ao florescimento feminino por ensaio de época são apresentados nas tabelas de 01 a 20. Os resultados das análises de variância por época de plantio para o estande final e produção de grãos são apresentados nas tabelas 21 a 28.

Ocorreu necessidade de irrigação pós plantio dos seguintes ensaios, por local e ano: a) Cascavel 1984/85: 01/09, 15/09, 15/01, 01/02 e 01/03; b) Palotina 1984/85: 01/09, 15/01, 01/02 e 01/03; c) Cascavel 1986/87: 01/10, 01/11, 15/11, 01/03 e 15/03; d) Palotina 1986/87: 01/10, 01/11, 15/11, 01/01, 15/02 e 15/03.

4.1.2. Estande

Os dados do estande final verificados em Casca-

vel no ano agrícola de 1984/85 são apresentados na tabela 01. Verifica-se que o estande final médio por ensaio variou entre 51 mil plantas por hectare, observado no plantio 15/09/84 e 43 mil plantas por hectare, observado no plantio de 01/12/84. Em Palotina, no mesmo ano, tabela 02, o estande final médio variou no mesmo intervalo observado em Cascavel: 51 mil plantas por hectare no plantio de 01/03/85 e 43 mil plantas por hectare no plantio de 01/09/84. No ano agrícola de 1986/87, o estande final médio em Cascavel (tabela 03) variou entre 52 mil plantas por hectare, observado nos plantios de 15/09, 01/10 e 15/11 e 42 mil plantas por hectare, verificado em 15/03/87. Em Palotina, no mesmo ano, tabela 04, variou entre 50 mil plantas para o plantio de 01/12/86 e 44 mil para o plantio de 15/03/87. Esta discrepância observada entre o estande final médio dos experimentos e o estande final planejado deve-se à morte prematura das plantas em decorrência de condições climáticas adversas, ocorridas durante a condução dos experimentos. Estes dados confirmam as variações no estande final encontrado por AVELAR (1984), o qual encontrou variações entre o máximo de 100% do estande final planejado e o mínimo de 12%, em ensaios de épocas de plantio conduzidos entre os meses de outubro e janeiro, durante três anos consecutivos em Sete Lagoas - Minas Gerais e FREIRE (1985) o qual observou que as plantas sobreviventes no inverno e verão diferiram significativamente entre si e atingiram 67% a 79% do estande final, respectivamente, em Piracicaba

Estado de São Paulo.

Apesar destas variações ocorridas no estande final médio entre ensaios, as diferenças encontradas entre genótipos (cultivares) por ensaio foram não significativas pelo teste de F para todos os ensaios de Cascavel de 1984/85, praticamente para todos os ensaios de Palotina de 1984/85 e 1986/87 e para a maioria dos ensaios de Cascavel de 1986/87 (tabelas 21 a 24).

Os únicos ensaios que apresentaram diferença significativa entre genótipos (cultivares) para o estande final médio a 5% pelo teste de Tukey foram os de 01/03 e 15/03 em Cascavel 1986/87 (tabela 03). Estes ensaios enfrentaram condições adversas constituídas por excesso de chuvas e baixa temperatura durante os meses de maio e junho (Apêndice 1) o que provocou a morte prematura de plantas por doenças, sendo que o híbrido P6875, no ensaio de 15/03/87, foi o que apresentou a maior incidência de doenças e consequentemente o menor estande final médio (29 mil plantas por hectare). Deve-se ressaltar que neste mesmo ensaio a variedade ESALQ VD-2 planta roxa apresentou o melhor estande final médio (47 mil plantas por hectare), sendo este, próximo do estande ideal, demonstrando que esta variedade em termos de sobrevivência de plantas apresentou tolerância às condições de inverno.

Em relação à sobrevivência de plantas por local e por ano pode-se observar comparando a tabela 01 com a 02

uma melhor sobrevivência de plantas em Palotina no ano agrícola de 1984/85 e no ano de 1986/87, comparando a tabela 03 com a 04 uma melhor sobrevivência de plantas em Cascavel. Estas diferenças na sobrevivência das plantas por local refletem as variações nas condições climáticas nos dois locais ao longo dos anos.

4.1.3. Altura da planta

A altura da planta foi grandemente influenciada pelas épocas de plantio nos dois anos agrícolas em estudo (tabelas 05 a 08). Os principais fatores que influenciaram a altura das plantas foram a disponibilidade hídrica e a temperatura.

Em Cascavel, no ano agrícola de 1984/85 (tabela 05), a altura média das plantas variou entre 2,43 metros para o plantio de 15/10/84 e 1,21 metros para o plantio de 01/03/85. No plantio de 15/10/84 a cultivar mais alta foi ESALQ VD-2 com 2,69 metros, a mais baixa foi o híbrido Piranão HV21 com 2,14 metros. No plantio de 01/03/85 o híbrido P6875 foi a cultivar que sofreu maior redução de altura (redução de 60% quando comparada com o plantio de 15/10/84), ficando com apenas 90 centímetros. Em Palotina, no mesmo ano (tabela 06), a altura média das plantas nos ensaios variou entre 1,53 metros no plantio de 15/12/84 e 2,67 metros no plantio de 15/11/84. A cultivar mais alta no plantio de 15/11 foi

o híbrido duplo Hmd 7974 com 2,98 metros e a mais baixa foi o híbrido Piranão HV21 com 2,23 metros. No plantio de 15/12/84 a redução do porte foi atribuída à seca, a qual ocorreu com menor intensidade em Cascavel. Nas tabelas 05 e 06 observa-se a tendência da variedade ESALQ VD-2 planta roxa apresentar uma menor influência em termos de redução de porte quando plantada no período de 15/01 a 01/03, demonstrando a adaptação resultante da seleção para as condições de inverno (seleção feita em Piracicaba-SP). A altura da espiga nos dois locais, neste ano acompanhou a altura das plantas.

Nas tabelas 05 e 06 observa-se que o período compreendido entre 01/10/84 e 15/11/84, nos dois locais, apresentou condições mais favoráveis ao bom desenvolvimento das plantas, uma vez que neste período as plantas alcançaram o maior desenvolvimento vegetativo. Os ensaios de 15/12/84 a 01/02/85, de Palotina, enfrentaram déficit hídrico e temperaturas médias elevadas e conseqüentemente sofreram redução na altura da planta e da espiga, quando comparadas com Cascavel que apresenta clima mais ameno. O ensaio de 01/03/85 de Cascavel sofreu condições climáticas desfavoráveis em termos de temperatura, uma vez que em maio, a temperatura média do ar foi muito baixa para o bom desenvolvimento das plantas. Em Palotina, entretanto, as condições climáticas no outono-inverno de 1984/85 foram mais favoráveis ao desenvolvimento do milho, tendo o ensaio de 01/03/85 alcançado melhor desenvolvimento vegetativo que os ensaios de 15/12/84 e 15/01/85.

As tabelas 07 e 08 reportam a altura média das plantas observadas em Cascavel e Palotina no ano agrícola de 1986/87. A altura média das plantas dos ensaios de Cascavel variou entre 2,47 metros no plantio de 01/12/86 e 0,98 metros no plantio de 15/03/87. As cultivares mais altas no plantio de 01/12/86 foram ESALQ VD-2 planta roxa, Hmd 7974 e CMS06 e as mais baixas foram a variedade Piranão VF-1 e o híbrido duplo P6875. No plantio de 15/03/87, observa-se que todas as cultivares sofreram grande redução no porte, sendo esta redução decorrente das condições climáticas terem sido muito desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas (temperatura média do ar muito baixa, pouca insolação e excesso de chuvas). Em Palotina, a altura média das plantas variou entre 2,33 metros no plantio de 15/10/86 e 1,42 metros no plantio de 15/01/87. As cultivares mais altas no plantio de 15/10/86 foram ESALQ VD-2 planta roxa e Hmd 7974. No plantio de 15/01/87, em Palotina, a redução no porte foi devida à seca. A exemplo do que ocorreu no ano anterior, as cultivares mais baixas ao longo de todas as épocas de plantio, foram as braquíticas. Novamente os híbridos duplos sofreram maior redução proporcional de altura de planta e espiga, quando se compararam ensaios de melhor e pior desenvolvimento. A altura da espiga nos dois locais, neste ano, acompanhou a altura das plantas.

Comparando a altura média das plantas observada em Cascavel com Palotina, no ano agrícola de 1986/87 (tabelas 07 e 08), verifica-se que, a exemplo do que ocorreu no ano a-

grícola de 1984/85, as condições climáticas prevalecentes no outono-inverno em Palotina foram mais favoráveis ao desenvolvimento da planta de milho.

Comparando os resultados de altura de planta obtidos em Cascavel no ano agrícola de 1986/87 (tabela 07) com os resultados obtidos no mesmo local no ano agrícola de 1984/85 (tabela 05), observa-se que o comportamento foi muito semelhante para as épocas coincidentes nestes dois anos, a exceção da época de 15/01 que em 1984/85 apresentou altura média de 2,01 metros e em 1986/87 apresentou altura média de 1,47 metros. Esta diferença resultou das condições climáticas do final de fevereiro a início de março terem sido desfavoráveis no ano agrícola de 1986/87 (menor temperatura média e precipitação excessiva).

Comparando os anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87, em Palotina (tabelas 06 e 08), verifica-se para as épocas coincidentes nestes dois anos, que o comportamento das plantas foi muito semelhante, e que o ano agrícola de 1984/85 apresentou condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, com exceção da época 15/12, a qual foi melhor no ano agrícola de 1986/87. A diferença nas condições climáticas prevalecentes em Palotina nestes dois anos foi atribuída à maior temperatura média do ar nos meses de novembro a abril do ano agrícola de 1986/87.

Observa-se também nestas tabelas que a altura

da planta e da espiga, independentemente da cultivar, aumenta de setembro a novembro, refletindo o aumento na temperatura média do ar e maior disponibilidade hídrica durante o desenvolvimento das plantas. Para os plantios de verão (dezembro e janeiro), a temperatura média do ar é elevada, entretanto, ocorrem períodos de déficits hídricos (veranicos) que provocam redução no porte da planta. Os plantios de outono (fevereiro e março) sofrem redução de porte devido à redução da temperatura média do ar, sendo que o efeito mais drástico foi observado em Cascavel.

Os resultados de redução de porte ocorridos em função do plantio no outono-inverno são concordantes com FLUMINHAN & LENZI (1984), estudando o comportamento de alguns híbridos de milho no outono-inverno no município de Bandeirantes, Estado do Paraná, e com FREIRE (1985), estudando a adaptação do milho, através do melhoramento para as condições de inverno da região Centro-Sul do Brasil. Esses autores são concordantes que a redução da biomassa vegetal no inverno foi devida à diminuição da temperatura.

4.1.4. Número de dias do plantio ao florescimento feminino

O ciclo das plantas, ou seja, o número de dias do plantio ao florescimento feminino, foi grandemente influenciado pelas épocas de plantio. O principal fator climático

que afetou o ciclo das cultivares ao longo dos ensaios nos dois locais nos dois anos agrícolas foi a variação da temperatura média do ar. Quanto mais elevada foi a temperatura do ar, menor foi o número de dias do plantio ao florescimento feminino.

De setembro a meados de janeiro, o ciclo das cultivares, nos dois anos agrícolas e locais, sofreu diminuição, seguindo-se um aumento do ciclo para os plantios de 15/02 a 15/03. O ciclo das cultivares foi sempre menor em Palotina que em Cascavel, em todos os anos e épocas estudadas face a temperatura do ar em Palotina ser maior.

O número médio de dias do plantio ao florescimento feminino para os anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87 em Cascavel e Palotina são apresentados nas tabelas 09 a 12. O ciclo relativo das cultivares não foi afetado pela variação das épocas de plantio nos dois anos estudados, uma vez que as cultivares tardias e precoces mantiveram esta característica em todas as épocas estudadas, independentemente da diminuição ou aumento no número de dias para completar o ciclo.

No ano agrícola de 1984/85 em Cascavel (tabela 09) a média do número de dias do plantio ao florescimento feminino dos ensaios variou entre 90 dias para o plantio de 01/09/84 e 68 dias para o plantio de 15/01/85. A cultivar mais tardia na média dos ensaios foi o híbrido duplo Hmd 7974 que apresentou o ciclo mais longo em 01/09/84 com 94 dias. Os híbridos precoces OC 503 e P6875 apresentaram con-

sistentemente ciclo semelhante em todas as épocas de plantio em Cascavel e Palotina (tabelas 09 e 10). Em Palotina (tabela 10), o ciclo mais longo na média dos ensaios foi observado em 01/09/84 com 83 dias e o mais curto em 01/02/85 com 61 dias. O híbrido Hmd7974 apresentou ciclo de 85 e 65 dias nestas duas épocas respectivamente.

O ciclo médio das cultivares no ano agrícola de 1986/87 por época de plantio em Cascavel (tabela 11) variou entre 97 dias, observado no plantio de 01/03/87 e 69 dias, observado no plantio de 01/01/87. As cultivares mais tardias foram o híbrido Hmd 7974, os híbridos braquíticos e a variedade ESALQ VD-2. As mais precoces foram os híbridos P6875 e OC 503. Os dados de florescimento do híbrido P6875 no plantio de 15/03/87 foram perdidos e as outras cultivares nesta época foram todas sistematicamente muito tardias, variando entre 106 dias para a cultivar CMS28 e 125 dias para o híbrido Hmd 7974. Este aumento no ciclo foi atribuído à baixa temperatura média do ar nos meses de maio e junho e ao excesso de chuvas e pouca luminosidade verificado em maio.

Nota-se na tabela 12 que o ciclo médio das cultivares por época de plantio em Palotina no agrícola de 1986/87 variou entre 83 dias, observado no plantio de 01/09/86 e 59 dias, observado no plantio de 01/01/87. A exemplo do que ocorreu em Cascavel, as cultivares mais tardias foram a variedade ESALQ VD-2, os híbridos braquíticos e o híbrido Hmd 7974. As mais precoces foram a variedade CMS28, o híbrido

OC 503 e o híbrido duplo P6875.

Comparando o ciclo das cultivares ao longo dos ensaios dos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87, nos dois locais com a altura da planta, nestes mesmos ensaios, observa-se que não existe associação entre altura de planta e ciclo uma vez que ocorre aumento de ciclo com redução de porte nos plantios de fevereiro-março, diminuição de ciclo com redução de porte nos plantios de dezembro-janeiro e aumento de porte com redução de ciclo nos plantios de setembro-outubro.

Os resultados encontrados para o comportamento do ciclo das plantas em função da variação da temperatura do ar em diferentes épocas de plantio são concordantes com os de MUNDSTOCK (1970b), BREUER *et alii* (1976), CARDOSO & MUNDSTOCK (1979) e FREIRE (1985). MUNDSTOCK (1970b), CARDOSO & MUNDSTOCK (1979) e BREUER *et alii* (1976), analisaram este retardamento em função da menor acumulação de graus efetivos de calor ou unidades de calor, devido às baixas temperaturas.

4.1.5. Porcentagem de plantas eretas na ocasião da colheita.

A porcentagem média de plantas eretas dos ensaios foi variável ao longo das épocas de plantio nos dois locais e anos agrícolas, conforme pode ser observado nas tabelas 13 a 16. Comparando a porcentagem média de plantas eretas observada em Cascavel com Palotina, nos dois anos agrícolas

(tabelas 13 vs 14 e 15vs 16) observa-se que em Cascavel, em praticamente todas as épocas de plantio, a porcentagem de plantas eretas foi maior. Observa-se também que as porcentagens de plantas eretas dos plantios de setembro a novembro são as maiores ao longo dos anos nos dois locais, enquanto que os valores correspondentes aos plantios de dezembro-janeiro são os mais baixos, sendo intermediários a esses extremos os relativos aos plantios de fevereiro-março.

A maior porcentagem de plantas eretas observada nos plantios de setembro/outubro foi atribuída às melhores condições ambientais prevalecentes durante o desenvolvimento das plantas, como temperaturas menores no início do desenvolvimento, o que permite um crescimento inicial mais lento, floração durante o período de temperatura mais alta, abundância de chuvas, e ausência de ventos muito fortes nos meses dezembro e janeiro. A menor porcentagem de plantas eretas nos plantios de dezembro/janeiro foi atribuída às condições ambientais prevalecentes durante o desenvolvimento das plantas não terem sido favoráveis. Nessas épocas de plantio, a planta desenvolve-se sob foto período longo, com altas temperaturas diurnas e noturnas, o desenvolvimento da planta é acelerado, ocorrendo a diminuição do ciclo e ocorre períodos de deficiência hídrica (veranicos). Além disso, no início do outono (abril/maio), quando da entrada das primeiras frentes frias, ocorrem ventos fortes, devido ao deslocamento da massa de ar polar, provocando o acamamento das plantas que se encontravam

debilitadas. O aumento da porcentagem média de plantas eretas nos plantios de fevereiro/março foi atribuída à temperatura mais baixa do período, que promoveu um desenvolvimento mais lento da planta, levando concomitantemente a um aumento no ciclo das mesmas. A maior porcentagem de plantas eretas observadas nos plantios de setembro/outubro em relação aos plantios de fevereiro/março é devida ao fato das cultivares não terem sido selecionadas para os plantios de fevereiro/março e sim às condições prevalecentes nos plantios de setembro/outubro.

Verifica-se a partir da análise das tabelas da porcentagem de plantas eretas (tabelas 13 a 16) em comparação com as tabelas de altura das plantas (tabelas 05 a 08) que a maior altura média das plantas não implica em menor porcentagem de plantas eretas. Observa-se que os ensaios que apresentaram a maior porcentagem de plantas eretas (setembro a novembro) foram também os de maior altura média. Quando se compararam as cultivares dentro dos ensaios, foram consistentemente as cultivares de porte baixo braquíticas, as que apresentaram maior porcentagem de plantas eretas. Esta maior porcentagem de plantas eretas das cultivares de porte baixo braquíticas está em concordância com as observações de LENG (1957), NATH *et alii* (1974), GALVÃO (1974), PATERNIANI (1980), CASTRO (1983), ZANETTE (1985), entre outros, considerando-se esta uma das maiores vantagens do caráter braquítico.

Verificou-se que existe correlação significati-

va entre a porcentagem média de plantas eretas por ensaio na ocasião da colheita e o ciclo médio por ensaio. A correlação verificada em Cascavel (tabela 49), no ano agrícola de 1984/85 foi igual a 0,67 sendo significativa a 2%. Em Palotina (tabela 49), neste mesmo ano foi de 0,56 e significativa a 10%. Em Cascavel no ano agrícola de 1986/87 (tabela 50) foi de 0,67 e significativa a 2% e em Palotina (tabela 50) foi de 0,61 sendo significativa a 5%.

Essas correlações significativas evidenciam que quanto menor for o ciclo médio das plantas em resposta ao ambiente, menor será a porcentagem média de plantas eretas esperadas na ocasião da colheita.

Como a porcentagem de acamamento é superior nos plantios de dezembro/janeiro e fevereiro/março, é provável que a seleção de material resistente nestas condições possibilite um ganho maior, uma vez que discrimina melhor a variabilidade presente, do que a seleção na época mais favorável ao desenvolvimento da cultura.

Os resultados para a porcentagem média de plantas eretas observada nos plantios de setembro/outubro (primavera) em comparação com os de fevereiro/março (inverno) são discordantes do encontrado por FREIRE (1985) em Piracicaba Estado de São Paulo, que concluiu que as porcentagens de tombamento no inverno e verão foram praticamente equivalentes com médias de 17,7% e 15,8%, respectivamente.

4.1.6. Produção de grãos

A produção de grãos, por ser o caráter de maior importância, recebeu a maior atenção no estudo do efeito da variação das épocas de plantio sobre a planta de milho. Os principais fatores climáticos que afetaram o rendimento de grãos, nas diferentes épocas de plantio, foram a disponibilidade de água no solo e a temperatura média do ar. As tabelas 17 a 20 trazem os resultados da produção média de grãos dos ensaios de época de plantio nos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87, em Cascavel e Palotina, respectivamente. Os resultados das análises de variâncias dos ensaios individuais são apresentados nas tabelas 25 e 26 para o ano agrícola de 1984/85 e nas tabelas 27 e 28 para o ano agrícola de 1986/87 em Cascavel e Palotina, respectivamente. Os resultados mostram que ocorreram diferenças significativas entre cultivares na maioria das épocas estudadas.

O coeficiente de variação por ensaio para os dois locais ao longo dos dois anos agrícolas variou entre 5,20%, em 15/10/84 e 25,66%, em 01/03/84, ambos ensaios de Cascavel. O ensaio de 01/03/87 de Cascavel tendo apresentado coeficiente de variação elevado (53,94%), não foi incluído nas comparações que envolveram produção de grãos. Em Palotina no ano agrícola de 1984/85, o coeficiente de variação por ensaio ficou entre 6,47%, no plantio de 15/09 e 16,64%, no plan

tio de 15/11, com média de 10,04%. Em Cascavel, o coeficiente de variação médio foi de 12,50%. No ano agrícola de 1986/87 o coeficiente de variação por ensaio em Cascavel, variou entre 7,06%, no plantio de 15/09 e 22,56%, no plantio de 15/02 com média de 13,27%. Em Palotina, o coeficiente de variação por ensaio situou-se no intervalo entre 6,39%, no plantio de 15/09 e 16,43%, no plantio de 15/03, com média de 12,18%. Esses resultados demonstram que a condução dos experimentos e os dados deles obtidos foram de precisão média a alta segundo os critérios de PIMENTEL GOMES (1984). Independentemente de local e ano, os coeficientes de variação foram consistentemente mais baixos nas épocas favoráveis à produção, e mais altos nas épocas desfavoráveis.

A produção média dos grãos em Cascavel e Palotina (tabelas 17 a 20) ao longo dos dois anos foi variável. Sofreu acréscimo nos plantios de 01/09 a 15/10. Decréscimo após 15/10, sendo que este decréscimo foi muito acentuado para os plantios após 15/11 em 1984/85 e após 15/12 em 1986/87. E novamente acréscimos de produção a partir de 01/02, principalmente em Palotina. Observa-se nas tabelas 17 a 20, nos dois locais e anos agrícolas, que os híbridos duplos são proporcionalmente mais sensíveis às variações decorrentes das diferentes épocas de plantio, em relação aos híbridos intervarietais e as variedades. Considera-se que a maior sensibilidade dos híbridos às variações ambientais é devida à sua constituição genética uniforme e ao fato que foram selecionados para

condições ecológicas específicas. Por outro lado, apesar das variedades também terem sido selecionadas para as condições de primavera/verão, elas apresentam maior variabilidade genética e, portanto, maior capacidade adaptativa a diferentes condições ecológicas. Esses resultados, em termos da maior estabilidade das variedades estão em concordância com os encontrados por RUSCHEL (1968), MIRANDA & COSTA (1970 & 1972) e LEMOS (1976), entre outros. Essa maior sensibilidade do grupo dos híbridos duplos às variações ambientais, tornou o efeito de grupos a principal fonte de variação na análise de variância dos experimentos individuais dos plantios realizados em fevereiro/março em Cascavel e Palotina (tabela 25 a 28).

Nas tabelas 17 a 20 percebe-se que houve alteração na posição das cultivares ao longo das épocas de plantio, indicando a presença de interação genótipos x época de plantio. Este assunto será discutido no item 4.2. No ano agrícola de 1984/85, a produção média de grãos em Cascavel (tabela 17) variou entre 8.246 kg/ha no plantio de 15/10 e 521 kg/ha no plantio de 01/03/85. A maior produção foi a da variedade CMS06, no plantio de 01/10/84 (9.159 kg/ha), sendo significativamente superior à alcançada pelos híbridos duplos, demonstrando o potencial desta variedade. A menor produção foi a do híbrido duplo P6875, no plantio de 01/03/85 (231 kg/ha). Em Palotina neste mesmo ano (tabela 18), a produção média de grãos variou entre 1.578 kg/ha, no plantio de 15/11/84 e

7.672 kg/ha no plantio de 01/10/84. Essa baixa produção verificada no ensaio de 15/11/84 foi devida ao florescimento ter coincidido com uma estiagem de 18 dias (veranico). A maior produção de grãos foi a do híbrido intervarietal OC 503 no plantio de 01/10/84 (8.196 kg/ha) e a menor foi a do híbrido intervarietal Piranão HV21, no plantio de 15/11/84 (763 kg/ha).

Em Cascavel, no ano agrícola de 1986/87, a produção média de grãos dos ensaios (tabela 19) variou entre 7.602 kg/ha no plantio de 01/10/86 e 764 kg/ha no plantio de 15/02/87. Como os ensaios de 01/03 e 15/03/87 apresentaram produtividade muito reduzidas, esses ensaios não foram incluídos nas análises. A maior produção foi a do híbrido duplo P6875 no plantio de 01/10/86 (8.842 kg/ha) e a menor também, no plantio de 15/02/87 (348 kg/ha). Em Palotina (tabela 20) a produção média de grãos dos ensaios variou entre 6041 kg/ha no plantio de 01/10/86 e 1.327 kg/ha no plantio de 15/01/87. A maior e menor produção, à semelhança do que ocorreu em Cascavel, foram alcançadas pelo híbrido duplo P6875, sendo a maior de 6.960 kg/ha e a menor de 1.039 kg/ha.

Nesses dois anos agrícolas, a medida que se promoveram plantios fora da época convencional, destacou-se o comportamento das variedades e dos híbridos de variedade. Entre as variedades se destacaram as cultivares CMS06 e ESALQ VD-2, sendo que esta última mostrou certa superioridade em relação às demais, nos plantios de 01/01 a 15/03 (safrinha), o

que deve ser efeito da seleção praticada em Piracicaba, Estado de São Paulo, para tolerância às condições de inverno.

Comparando os resultados dos ensaios de Cascavel com os de Palotina, no ano agrícola de 1984/85 (tabela 17 vs 18), observa-se que as condições para a produção foram mais favoráveis em Palotina nos ensaios de 01/09 e 15/09 e de 01/02 a 01/03/85. Comparando os resultados do ano agrícola de 1986/87 (tabela 19 vs 20), verifica-se que as condições foram mais favoráveis à produção em Cascavel nos plantios de 01/09 a 01/12, 01/01, 15/01 e 01/02 e desfavoráveis nas épocas restantes. Esses resultados demonstram claramente que apesar dos solos de Palotina serem mais férteis, Cascavel é uma região melhor para a produção de milho na época tradicional (primavera/verão), uma vez que a produção é menos limitada pelo clima. Com relação à época não tradicional, plantios de 01/01 a 15/03 (safrinha), o plantio em Cascavel tende a apresentar produtividades menores e fica limitado a plantios até 15/02, uma vez que após essa data o risco de geadas durante o desenvolvimento da planta é muito grande. Em Palotina, as condições de desenvolvimento da planta na época não tradicional são mais favoráveis. Essas condições mais favoráveis em Palotina são atribuídas à maior temperatura média do ar no outono inverno, promovendo melhor desenvolvimento das plantas.

Com o objetivo de se ter maiores produtividades, os resultados indicam que os plantios devem ser efetuados de 15/09 a 15/10. Esses resultados estão em concordância

com os encontrados por MOTTA (1958), PIMENTEL & BALDANZI (1960), VIEGAS (1962), BIASI (1969 e 1970), SUTILI *et alii* (1976), entre outros.

Com base nos resultados observados nos dois anos agrícolas e locais, fica evidente que é possível produzir milho na época não tradicional (safrinha, plantios de 01/01 a 15/03) e que existe variabilidade genética entre cultivares, variabilidade esta que pode ser explorada pelo melhoramento, visando a obtenção de cultivares adaptadas ao outono/inverno, o que está de acordo com FREIRE (1985).

Verificou-se que existe correlação positiva entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas dos ensaios na ocasião da colheita. No ano agrícola de 1984/85, o coeficiente de correlação de Cascavel (tabela 51) foi de 0,72 e significativo a 2%, o de Palotina (tabela 51) foi de 0,75 e significativo a 1%. Em 1986/87 (tabela 52) foi não significativo em ambas localidades, tendo sido de 0,28 em Cascavel e 0,45 em Palotina. Apesar de os coeficientes de correlação em 1986/87 terem sido não significativos verifica-se a tendência da planta mais produtiva, em função da variação da época de plantio, apresentar-se ereta no momento da colheita. Verificou-se que existe correlação positiva entre a produção média dos ensaios (média de todas as cultivares) e a altura média das plantas (média de todas as cultivares).

No ano agrícola de 1984/85 o coeficiente de correlação em Cascavel (tabela 53) foi de 0,81 e significativo a 1%. Em Palotina (tabela 53) foi 0,18 e não significativo. Em 1986/87, em Cascavel (tabela 54) foi de 0,65 e significativo a 2% e o de Palotina (tabela 54) foi de 0,50 e não significativo. A ausência de correlação observada em Palotina no ano agrícola de 1984/85 deveu-se aos ensaios de 01/11 e 15/11 terem sido prejudicados por seca no florescimento.

Essas correlações indicam que plantios na época favorável apresentam a tendência de produções maiores, acompanhados por maiores altura média das plantas (de acordo com as características relativas das cultivares) e por maiores proporções de plantas eretas.

4.2. Interação genótipos x ambiente

4.2.1. Interação genótipos x épocas e agrupamento de épocas de plantio em subgrupos

As análises conjuntas de todas as épocas de plantio de Cascavel e Palotina, nos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87 (tabelas 29 a 32) demonstram que a interação genótipos (cultivares) por épocas foi altamente significativa, e o desdobramento em grupos e dentro de grupos mostrou que as cultivares interagiram com o ambiente em função da época de plantio. A interação genótipos (cultivares) x épocas mos-

tra que os genótipos não mantêm o mesmo comportamento relativo nas diferentes épocas estudadas. O fator épocas foi a principal fonte de variação para a variação total e foi altamente significativo em todas as análises. O fator épocas sendo altamente significativo indicou que as épocas diferem grandemente entre si. Isto pode ser observado através das médias dos ensaios nos dois locais e anos (tabelas 17 a 20). Estes resultados são concordantes com os encontrados por PIMENTEL & BALDANZI (1960), VIEGAS (1962), MUNDSTOCK (1970b), SUTILI *et alii* (1976), AVELAR (1984), entre outros.

O agrupamento de épocas em subgrupos de resposta semelhante quanto à interação genótipos x ambiente foi feito a partir da suposição que a interação genótipos (cultivares) x épocas deve ser menor para épocas adjacentes do que para épocas grandemente separadas. HORNEY & FREY (1957), McCAIN & SCHULTZ (1959), entre outros, usaram suposições similares em seus estudos, entretanto, esses autores utilizaram-se de ambientes constituídos por locais.

Os quadrados médios devidos à interação genótipos (cultivares) x épocas, de todos os pares possíveis de épocas por local e por ano, são apresentados nas tabelas 33 a 36. De acordo com a metodologia, foi possível estabelecer três agrupamentos de épocas, os quais foram denominados de G1 (setembro/outubro), G2 (novembro/dezembro) e G3 (janeiro/fevereiro). Houve concordância, de acordo com a metodologia,

na formação dos agrupamentos G1 e G3 nos dois locais e anos. Em Cascavel, no ano agrícola de 1984/85 (tabela 33), verifica-se que o componente devido à interação fica reduzido à aproximadamente 54%, 70% e 16%, do estimado pela análise geral com a divisão em grupos. Em 1986/87 (tabela 34) o componente devido à interação fica reduzido a aproximadamente 69% para o agrupamento G1 e 9% para o agrupamento G3. Verifica-se ent tanto, que o agrupamento G2 aumenta o componente devido à in teração em aproximadamente 32%.

Em Palotina, no ano agrícola de 1984/85 (tabela 35) o componente devido à interação fica reduzido à aproximadamente 25%, 23% e 32% do estimado pela análise geral. Em 1986/87 (tabela 36) o componente devido à interação fica reduzido em relação a análise geral, à aproximadamente 33% para o agrupamento G1 e 29% para o agrupamento G3. Entretanto, a exemplo do que ocorreu em Cascavel, o agrupamento G2 aumentou o componente devido à interação, sendo este aumento de aproximadamente 45%.

As tabelas 34 e 36 indicam que no ano agrícola de 1986/87, as épocas 01/11 (5.^a) e 15/11 (6.^a) poderiam ter sido agrupadas no agrupamento G1 e que a época 15/12 (7.^a) poderia ter sido considerada como agrupamento independente de forma a reduzir a magnitude da interação. Esta heterogenidade do segundo agrupamento é devida às variações das condições climáticas ocorridas para os plantios de novembro/dezembro, as

quais provocaram respostas diferenciadas nas cultivares. Em 1984/85 as condições climáticas prevalecentes nos plantios de novembro foram contrastantes às dos plantios de setembro/outubro e em 1986/87 foram similares.

Face à heterogeneidade dos agrupamentos propostos, principalmente do segundo agrupamento, há necessidade de novos estudos que envolvam um maior número de épocas e anos para uma melhor caracterização dos intervalos de épocas de plantio de resposta semelhante quanto à interação genótipos x ambiente. Apesar desta heterogeneidade, parece ser interessante a condução de pelo menos um ensaio por agrupamento de épocas com o objetivo de se selecionarem os genótipos mais produtivos, adaptados e estáveis.

Outra vantagem da sub-divisão do conjunto de épocas em subgrupos é que a relação dos quadrados médios do resíduo dos experimentos individuais torna-se menor, ou seja, os experimentos passam a ter variância residual semelhante, não havendo portanto, a necessidade de ajuste nos graus de liberdade do resíduo médio e da interação cultivares por épocas, tornando o resultado das análises mais confiáveis.

O resultado obtido quanto ao agrupamento de épocas de plantio, assemelha-se aos de HORNEY & FREY (1957), MCCAIN & SCHULTZ (1959), LIANG *et alii* (1966), SILVA & MAGNA VACA (1970) e SILVEIRA (1980), no que se refere à redução da grandeza da interação genótipos x ambiente, sempre que se sub

dividem áreas destinadas à experimentação genética na agricultura. Entretanto, os autores acima citados utilizaram-se de ambientes constituídos por locais.

4.2.2. Interação genótipos x locais

Para se ter a informação da interação genótipos x locais, épocas x locais e genótipos x épocas x locais, de todas as épocas estudadas, procedeu-se à análise conjunta dos dois locais por agrupamento de épocas.

Os resultados do agrupamento G1 (setembro/outubro) nos dois anos (tabelas 37. a 38) foram concordantes, à exceção do efeito de locais. As interações genótipos (cultivares) x épocas e épocas x locais, nos dois anos, foram altamente significativas e as interações genótipos (cultivares) x locais e genótipos (cultivares) x épocas x locais foram não significativas. O efeito de locais no ano de 1986/87 foi significativo, mostrando que as diferenças entre as produções observadas em Cascavel e Palotina foram significativas. Apesar do efeito de local ter sido significativo, a interação genótipos (cultivares) x locais foi não significativa, demonstrando que as cultivares mantiveram a mesma ordem de classificação relativa nos dois locais. A interação genótipos (cultivares) x épocas x locais foi não significativa nos dois anos. A interação altamente significativa épocas x locais, indica que

o comportamento do clima foi diferenciado entre locais.

Os resultados do agrupamento G2 (novembro/dezembro) nos dois anos (tabelas 39 e 40) foram diferenciados. O resultado do ano de 1984/85 (tabela 39) demonstra que o efeito de locais foi altamente significativo, indicando que as diferenças de produções entre locais foram significativas. As outras interações foram não significativas, indicando que o comportamento relativo das cultivares e do clima, em função das épocas de plantio, nos dois locais, foram similares. A tabela 40 apresenta o resultado do ano de 1986/87. O efeito de locais foi não significativo, indicando que as produções médias dos dois locais foram similares. As interações genótipos (cultivares) x épocas e épocas x locais foram altamente significativas indicando o comportamento diferenciado das cultivares nas diferentes épocas de plantio e o comportamento diferenciado do clima entre locais. As interações genótipos (cultivares) x locais e genótipos (cultivares) x épocas x locais foram não significativas.

Os resultados do agrupamento G3 (janeiro/fevereiro) nos dois anos (tabelas 41 e 42), também foram diferenciados. O resultado de 1984/85 (tabela 41) indica que a interação genótipos (cultivares) x locais é não significativa, refletindo que o comportamento relativo das cultivares foi o mesmo nos dois locais, a exemplo do que ocorreu nos outros agrupamentos. As interações genótipos (cultivares) x épocas

e épocas x locais foram altamente significativas e indicam conclusões similares às observadas nos dois agrupamentos anteriores. A interação genótipos (cultivares) x épocas x locais foi altamente significativa indicando que ocorreu combinação específica de clima e local a qual constitui um micro-clima específico para determinadas cultivares. Os resultados de 1986/87 (tabela 42) indicam que o efeito de locais e a interação genótipos (cultivares) foram não significativas. As interações genótipos (cultivares) x épocas e épocas x locais foram altamente significativas e indicam conclusões similares à observada nos agrupamentos anteriores.

Os resultados destes três agrupamentos demonstram que apesar dos locais terem diferenças marcantes, as interações genótipos (cultivares) x locais em todos os agrupamentos nesses dois anos foram não significativas. A interação genótipo (cultivares) x épocas x locais foi significativa somente no terceiro subgrupo do ano de 1984/85. As interações genótipos (cultivares) x épocas e épocas x locais foram sempre altamente significativas indicando comportamento diferenciado das cultivares em função das épocas de plantio e indicando o comportamento diferenciado do clima nos dois locais.

Esses resultados indicam que se os estudos de interação genótipos x ambiente não levarem em consideração a época de plantio nos diversos ambientes (locais), os resultados dessas análises poderão indicar interação genótipos (cultivares) x locais, quando na verdade pode estar ocorrendo in-

teração genótipos (cultivares) x épocas de plantio. Situações como essa são comuns nos estudos de interação por ambiente quando se utiliza os dados do Ensaio Nacional do Milho, uma vez que, os plantios do Ensaio Nacional são feitos de acordo com a ocorrência de chuvas nos diferentes locais, a qual conforme foi mencionado na introdução, apresenta sensíveis variações entre diferentes anos.

Esses resultados suportam as observações de PATERNIANI (1986) sobre avaliação de cultivares de milho. Segundo o autor, "a avaliação da interação genótipos x ambientes em nossas condições não tem produzido resultados satisfatórios. Muito embora tenha sido empregado um considerável esforço e tempo na condução dos ensaios, até o momento não foi possível estabelecer regiões ecológicas precisas, como é o caso nas regiões de clima temperado". Continuando, o autor afirma que, "isso deve ser devido ao fato de que existem diferenças fundamentais entre os climas tropicais e subtropicais em comparação com os climas temperados e assim, deve-se utilizar uma metodologia apropriada para as nossas condições e não, copiar simplesmente a metodologia usada nas regiões temperadas como tem ocorrido. Os climas temperados apresentam uma estação restrita e relativamente uniforme para o milho, com boa estabilidade climática de ano para ano. Nessas condições, as características específicas dos diferentes locais são mais facilmente identificáveis". Continuando, o autor afirma que, "os

climas tropicais e subtropicais se caracterizam por uma exten são maior da época de plantio e de uma ampla variabilidade climática de ano para ano, não previsível, ocorrendo ainda, va riações erráticas no mesmo ano entre locais distintos. Isso tu do faz com que os ensaios em diferentes locais representem mais as condições climáticas mais ou menos aleatórias do que aspectos específicos dos locais".

4.3. Heterose

A heterose pode ser definida como a tendê ncia dos organismos híbridos superarem, em algum caráter, seus progenitores, bem como sua descendência endógama. Segundo AL- LARD (1971), os conhecimentos a respeito da hibridação em plantas tiveram início com os experimentos do século XVIII e XIX. PATERNIANI (1974) apresentou revisão dos modernos concei tos sobre a heterose ou vigor híbrido onde discutiu-se os ti- pos de ação gênica responsáveis pela manifestação da heterose.

Diversos autores ao longo deste século, tem en- contrado valores significativos para a heterose em cruzamen- tos intervarietais de milho: GRIFFE (1922), RICHEY (1922), HAYES & OLSEN (1919), ROBINSON *et alii* (1956), PATERNIANI (1961), PATERNIANI & LONNQUIST (1963), OSÓRIO (1972), TAVARES (1972), VALVA (1976), ESTEVES (1978), GOMIDE (1980), SOUZA Jr. & ZINSLY (1985), entre outros.

Este trabalho difere dos anteriormente citados pela preocupação em se pesquisar os valores de heterose em função da variação das épocas de plantio. Os valores de heterose de produção, tanto em kg/ha como em porcentagem em relação a média dos progenitores e em relação ao progenitor mais produtivo são apresentados nas tabelas 43 e 44 para Cascavel e Palotina respectivamente.

Em Cascavel (tabela 43) e Palotina (tabela 44) os valores de heterose foram não significativos pelo teste de t para os dois híbridos de variedades em todas as épocas estudadas. A única exceção ocorreu no plantio de 15/09 de Cascavel, quando os valores de heterose do híbrido OC 503 foram significativos a 5%. Os valores de heterose dos híbridos OC 503 e Piranão HV21 em relação a média dos progenitores foram positivos em todas as épocas estudadas. A exceção foi o plantio de 01/10/86 quando a produção do híbrido Piranão HV21 foi inferior a média dos progenitores.

Comparando os dois híbridos e seus respectivos progenitores, nos dois locais e épocas de plantio (tabela 43 e 44), observa-se que na maioria das épocas estudadas estes não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5%. Verifica-se ainda que o híbrido OC 503 apresentou melhor resposta heterótica que o híbrido Piranão HV21 pois este praticamente não apresentou produção inferior a produção do progenitor mais produtivo.

Os valores de heterose em porcentagem da média dos progenitores e em porcentagem do progenitor mais produtivo foram ordenados em função do índice ambiental. Isso para se estudar a influência da variação ambiental sobre os valores de heterose. O índice ambiental foi obtido de acordo com a metodologia apresentada no Capítulo 3.2.2.4.

Os coeficientes de correlação heterose em porcentagem - índice ambiental para os valores de heterose em relação a média dos progenitores do híbrido OC503 são apresentados nas tabelas 45 e 46. Esses coeficientes foram de 0,44 em Cascavel e 0,34 em Palotina, ambos não significativos. Para o híbrido Piranão HV21 (tabelas 47 e 48), os coeficientes foram de 0,41 e 0,68 em Cascavel e Palotina respectivamente. O coeficiente de correlação de Palotina foi significativo a 5% e o de Cascavel foi não significativo. Os coeficientes de correlação heterose em porcentagem - índice ambiental para os valores de heterose em relação ao progenitor mais produtivo do híbrido OC503 são apresentados nas tabelas 45 e 46. Esses coeficientes foram de 0,29 e 0,32 em Cascavel e Palotina, ambos não significativos. Para o híbrido Piranão HV21 (tabelas 47 e 48) os coeficientes foram de 0,45 e 0,71 em Cascavel e Palotina. O coeficiente de Cascavel foi não significativo e o de Palotina foi significativo a 1%. Apesar da maioria das correlações entre heterose em porcentagem e índice ambiental serem não significativas, observa-se pelos dados das tabelas 45 a 48 que existe uma tendência dos valores em porcentagem

aumentarem com o decréscimo da qualidade ambiental.

Esses resultados de acréscimo dos valores de heterose em porcentagem com a piora da qualidade ambiental necessitam de maiores estudos, em mais anos e locais e da inclusão de outros tipos de híbridos para se obter conclusões mais abrangentes.

Os dados obtidos do presente estudo, incluindo as observações de aumento da heterose em ambientes menos favoráveis, indicam que existe variabilidade genética nas variedades parentais para se obter materiais adaptados às condições de plantio de janeiro a início de março (safrinha) no Centro-Sul do Brasil.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, nas condições do presente estudo, permitem apontar as seguintes conclusões:

- 1 - Para o Oeste do Estado do Paraná, a melhor época de plantio para as cultivares de milho do presente estudo, situa-se no intervalo entre a segunda quinzena de setembro e a segunda quinzena de outubro.
- 2 - A variabilidade genética existente pode ser explorada pelo melhoramento de plantas visando a obtenção de cultivares adaptadas às condições de desenvolvimento das plantas para os plantios de janeiro a março (safrinha),
- 3 - A altura das plantas, o número de dias do plantio ao florescimento feminino e a produção de grãos foram grandemente influenciados pelas épocas de plantio, sendo esta influência atribuída, principalmente, à temperatura média do ar e à disponibilidade hídrica (chuvas) durante o desenvolvimento das plantas.
- 4 - O número de plantas sobreviventes, representado pelo estande final, foi afetado pelas condições ambientais existentes nos dois locais ao longo das épocas de plantio. Em Cascavel a sobrevivência de plantas foi maior na maioria

das épocas estudadas, com exceção dos plantios de março. Nos plantios de março, em Cascavel, a baixa temperatura média do ar e as doenças promoveram a morte prematura das plantas.

- 5 - A menor porcentagem de plantas eretas por ocasião da colheita está associada aos plantios de dezembro/janeiro (verão).
- 6 - Nos plantios de fevereiro/março (safrinha) há um aumento da porcentagem de plantas eretas, em relação aos plantios de dezembro/janeiro (verão). Entretanto, esta porcentagem é menor do que a verificada nos plantios de setembro/outubro (primavera).
- 7 - É provável que a seleção de material resistente ao acamamento/quebramento nas condições de plantio de final de janeiro, fevereiro e início de março (safrinha) possibilite um ganho maior, uma vez que os plantios nessas épocas discriminam melhor a variabilidade presente permitindo uma seleção mais eficiente.
- 8 - Ocorreu associação (em função da época de plantio) entre o ciclo médio das cultivares (média de todas as cultivares) e a porcentagem média das plantas eretas das cultivares por ocasião da colheita (média de todas as cultivares). Assim quanto menor foi o ciclo médio (em função da época de plantio), menor foi a porcentagem de plantas eretas no momento da colheita.
- 9 - Ocorreu associação (em função da época de plantio) entre

a produção média das cultivares (média de todas as cultivares), e a porcentagem média de plantas eretas das cultivares no momento da colheita (média de todas as cultivares). Maior produção esteve associada à maior porcentagem de plantas eretas por ocasião da colheita.

- 10- Ocorreu associação (em função da época de plantio) entre a produção média das cultivares (média de todas as cultivares) e a altura média das plantas (média de todas as cultivares). Maiores produções foram obtidas com maior altura média das plantas, de acordo com as características relativas das cultivares.
- 11- As cultivares de porte baixo braquíticas foram as que sistematicamente apresentaram maior porcentagem de plantas eretas na ocasião da colheita, independentemente da época de plantio.
- 12- O grupo dos híbridos duplos foi proporcionalmente mais sensível do que as demais cultivares às variações ambientais decorrentes das diferentes épocas de plantio.
- 13- O fator de variação épocas foi a principal fonte de variação para a variação total e altamente significativo em todas as análises.
- 14- Subdivisões no conjunto de épocas de plantio reduziram a magnitude da interação genótipos (cultivares) x épocas, quando comparado com a interação geral, indicando que as condições climáticas prevalecentes em períodos adjacentes são mais semelhantes.

- 15- A interação genótipos (cultivares) x épocas, quando se considera todo o conjunto de épocas por local, foi altamente significativa nos dois locais e anos agrícolas, refletindo o comportamento diferenciado das cultivares ao longo das épocas de plantio.
- 16- As análises conjuntas envolvendo épocas e locais indicaram a inexistência da interação genótipos (cultivares) x locais e a existência da interação altamente significativa de épocas x locais, indicando que as condições climáticas prevaletentes nos dois locais foram contrastantes.
- 17- Estudos da interação genótipos x ambientes sem levar em consideração o efeito da época de plantio, poderão indicar interação genótipos x locais, quando na verdade pode estar ocorrendo interação genótipos x épocas de plantio.
- 18- A heterose em porcentagem para o rendimento de grãos tendeu a aumentar a medida que as condições ambientais foram mais desfavoráveis.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.W. & SHANK, D.B. The relationship of heterozygosity to homeostasis in maize hybrids. *Genetics*, Austin, 44:777-86, 1959.
- ALLARD, R.W., *Princípios do melhoramento genético das plantas*. São Paulo, Edgard Blucher 1971. 381p.
- ALLARD, R.W. & BRADSHAW, A.D. Implications of genotype environment interactions in applied plant breeding. *Crop Science*. Madison, 4:503-8, 1964.
- AVELAR, B.C. Ciclo de crescimento e desenvolvimento de três cultivares de milho em oito épocas de plantio. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15., Maceió, 1984. *Anais*. Sete Lagoas, EMBRAPA CNPMS, 1986. p.297-306.
- BENNETT, C.A. & FRANKLIN, N.L. *Statistical analysis in chemistry and the chemical industry*. N. York, John Wiley and Sons, 1963. 742p.
- BERLATO, M. & SILVA, S.L. Ensaio ecológicos de milho. In: REUNIÃO COMISSÃO TÉCNICA MILHO, 18., Porto Alegre, 1972. p.7-16.
- BERLATO, M.; CASTRO, A.O. de; SILVA, S.L.; SUTILI, V. Ecolo-

- gia do milho, época de semeadura e rendimentos. In: REUNIAO COMISSÃO TÉCNICA MILHO, 18., Porto Alegre, 1973. p.11-27
- BIASI, J.O. Ensaio ecológicos. *Relatório técnico dos trabalhos experimentais com a cultura do milho, no Estado de Santa Catarina*. Rio Caçador, Rede Exp. Catarinense, 1969. p.38-51.
- BIASI, J.O. Ensaio Ecológicos. *Relatório Técnico da Cultura do milho*. Rio Caçador, Rede Exp. Catarinense, 1970, p.6-57.
- BOX, G.E.P. Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems. *Annals of mathematical Statistics*, Baltimore, 25: 290-302, 1954.
- BRAZ, A.J.B.P. Interação genótipo x ambiente em trigo (*Triticum aestivum*, L.) no Centro-Oeste brasileiro. Piracicaba, 1983. 57p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- BREUER, C.M.; HUNTER, R.B.; KANNENBERG, L.W. Effects of 10 and 20 hour photoperiod treatments at 20 and 30°C on rate of development of a single cross maize (*Zea mays*, L.) hybrid. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, 56:795-8, 1976.
- BRUCE, A.B. The mendelisin theory of heredity and the argumentation of vigour. *Science*, 32:627-8, 1910.
- CAMARGO, A.P. Viabilidade e limitações climáticas para a cultura do milho no Brasil. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE PO-

- TASSA. *Cultura e adubação do milho*. São Paulo. 1966. p.225-47.
- CARDOSO, M.J. & MUNDSTOCK, C.M. Diferenciação do pendão de dois híbridos de milho afetada pela época de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 14:69-73, 1979.
- CASTRO, E.M. Competição entre populações de milhos normais e braquíticas. Piracicaba, 1983. 155p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- COMSTOCK, R.E. & MOLL, R.H. Genotype - environment interactions. In: *Statistical genetics and plant breeding*. Washington, National Academy Science, 1963. p.164-96.
- COSTA, S.N. Competição de cultivares de milho no nordeste. In: IV SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES. Fortaleza, 1973. *Resumos*.
- COSTA, S.N. Interação cultivares de milho (*Zea mays*, L.) x anos x localidades nos Estados do Piauí e Maranhão - Brasil. Piracicaba, 1976. 82p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- EBERHART, S.A. & RUSSEL. Yield and stability for a 10 line diallel of a single-cross and double cross maize hybrids. *Crop Science*, Madison, 9: 357-61. 1969.
- ENDRES, V.C. & MUNDSTOCK, C.M. Influência da época de semeadura no período de formação de grãos em três cultivares de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16., Belo Horizonte, 1986. *Resumos*. Sete Lagoas, EMBRAPA / CNPMS, 1986. p.29.

- ESTEVEES, A. Interação de genótipos por localidades em cruzamentos intervarietais de milho. Piracicaba, 1978. 70p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- FLUMINHAN, E.S. & LENZI, E.A. Comportamento de alguns híbridos duplos comerciais de milho no outono-inverno, no município de Bandeirantes - Pr. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15., Maceió, 1984. *Anais*. Sete Lagoas, EMBRAPA / CNPMS, 1986. p.237-40.
- FREIRE, E.E. Melhoramento do milho para adaptação às condições de inverno da região Centro-Sul do Brasil. Piracicaba, 1985. 168p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GALVÃO, J.D. Comportamento do milho piranão (br-2) e de milhos de porte normal em diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, 1974. 106p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GOMIDE, F.B. Cruzamentos dialélicos entre variedades de milho. Viçosa, 1980. 71p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- GRIFFEE, F. First generation corn varietal crosses. *Journal of America Soc. Agron.* 14: 18-27. 1922.
- GROSZMANN, A. Dez anos de experimentação com milho híbrido no Estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1957. 59p. (Cadeira - ESCOLA NACIONAL DE AGRICULTURA).

- HAYES, H.K. & OLSEN, J.P. First generation crosses between standart Minnessota corn varieties. *Minn. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 123: 5-22, 1919.
- HORNER, T.W. & FREY, K.J. Methods for determining natural areas for oat varietal recomendations. *Agronomy Journal*, Madison, 49 313-5, 1957.
- JOHSON, H.W.; ROBINSON, R.E.; COMSTOCK, R.E. Estimates of ge netics and environmental variability in soybeans. *Agronomy Journal*, Madison, 47: 314-8, 1955.
- JONES, D.F. Heterosis and homeostasis in evolution and ap plied genetics. *The American Naturalist*, Lancaster, 92: 321-8, 1958.
- KALCKMANN, R. & PEREIRA, F.C. Trabalhos experimentais com milho. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1955. 3lp. (Circular, 3).
- KEEBEL, F. & PELLEW, C. The mode of inheritance of stature and time of flowering in peas (*Pisun sativum*). *Journal of Genetics*, Bangalore, 1: 47-56, 1910.
- LEMONS, M.A. Variabilidade fenotípica em híbridos simples, hí bridos duplos, variedades e compostos de milho. Piracica ba, 1976. 62p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultu ra "Luiz de Queiroz"/USP).
- LIANG, G.H.L.; HEYNE, E.G.; WALTER, T.L. Estimates of varie ty x environmental interations in yield tests of three smalll grains and their significance on the breeding pro grams. *Crop Science*, Madison, 6: 135-9, 1966.

- LENG, E.L. Genetic production of short stalked hybrids. *Proceedings of the 12th Annual Corn Industry Research Conference*. Washington, 12: 80-86. 1957.
- MCCAIN, F.S. & SCHULTZ Jr., E.F. A method for determining areas for corn varietal recommendations. *Agronomy Journal*, Madison, 51: 476-8, 1959.
- MIRANDA, P. & COSTA, S.N. Competição de cultivares de milho no nordeste, 1967 - 1968. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES, 3., Recife, 1970. *Anais*.
- MIRANDA, P. & COSTA, S.N. Competição de cultivares de milho no nordeste, 1969 - 1970 - 1971. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 9., Recife, 1972. *Anais*.
- MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de milho no nordeste brasileiro. Relatório Sumário. *Relatório Científico do Departamento e Instituto de Genética*, Piracicaba, 8:109-20, 1974.
- MOTTA, F.A. & ROSINHA, R.S. *Ocorrência de seca no período crítico do milho no Rio Grande do Sul*. Pelotas, Instituto Agrônômico do Sul, 1955. 33p.
- MUNDSTOCK, C.M. Rendimento de grãos de seis cultivares de milho em quatro épocas de semeadura. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 8., Porto Alegre, 1970a. *Anais*. p.15-17.
- MUNDSTOCK, C.M. Ciclo de crescimento e desenvolvimento de seis cultivares de milho em quatro épocas de semeadura. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 8., Porto Alegre, 1970b. *Anais*. p.18-29.

- NAKAGAWA, J.; MARCONDES, D.A.S.; MACHADO, J.R.: BRINHOLI, O.
Estudo de épocas de semeadura de híbridos de sorgo granífero e de milho no município de São Manuel, SP. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11., Piracicaba, 1976. *Anais*. Piracicaba, ESALQ, 1978. p.767-73.
- NASPOLINI FILHO, V. Variabilidade fenotípica e estabilidade em híbridos simples, híbridos duplos, variedades e compostos de milho. Piracicaba, 1976. 68p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NATH, B.; AGRAWAL, B.D.; ASNANI, B.L. Effect of brachytic 2 gene on yield and other characters in maize. *Ind. J. pl. Gen.*, New Delhi, 34: 221-06.
- NOLDIN, J.S. & MUNDSTOCK, C. M. Rendimento de grãos e componentes de rendimento de três cultivares de milho em duas épocas de semeadura. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16., Belo Horizonte, 1986. *Resumos*. Sete Lagoas, EMBRAPA / CNPMS, 1986. p.28.
- OSÓRIO, E.A. Heterose e influência da ação gênica epistática em cruzamentos interracialis de milho. Piracicaba, 1972. 40p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- PATERNIANI, E. Cruzamentos interracialis de milho. Piracicaba, 1961. 46p. (Livre Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- PATERNIANI, E. Seleção recorrente para capacidade geral de

- combinação em milhos da América Central, *Ciência e Cultura*, São Paulo, 17 (4): 555-9, 1965.
- PATERNIANI, E. *Estudos recentes sobre heterose*. Campinas, Fundação Cargill, 1974. 36p. (Boletim 1).
- PATERNIANI, E. Avaliação de Cultivares de milho braquítico. *Relatório Científico do Departamento e Instituto de Genética*, ESALQ/USP, Piracicaba, 14: 61-8, 1980.
- PATERNIANI, E. Interação genótipo x ambiente em climas tropicais e subtropicais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. 16., Belo Horizonte, 1986. *Resumos*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS. 1986. p.61-2.
- PATERNIANI, E. & LONNQUIST, J.H. Heterosis in interracial crosses of corn (*Zea mays*, L.). *Crop Science*, Madison, 3: 504-7, 1963.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 10.ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. 430p.
- PIMENTEL GOMES, F. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. Piracicaba, Associação Brasileira Para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 160p.
- PIMENTEL, H. & BALDANZI, G. *Contribuições recentes da estação experimental de Curitiba à agricultura paranaense*. Curitiba. Instituto Agrônomo do Sul, 1960. 34p. (Circular, 9).
- PLAISTED, R.L. & PETERSON, C. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. *American Potato Journal*, New Bruns-

- wick, 36: 381-5, 1959.
- PUZZI, D. *Conservação dos grãos armazenados, armazéns e silos*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1973. 217p.
- RASMUSSEN, C.D. & LAMBERT, J.W. Variety x environment interactions in barley variety tests. *Crop Science*, Madison, 1: 261-2, 1961.
- RICHEY, F.D. The experimental basis for present status of corn breeding. *Journal American Society of Agronomy*, 14: 1-17, 1922
- ROBINSON, H.F. & MOLL, R.H. Implications of environmental effects on genotypes in relation to breeding. *Proceedings of the 14th Annual Corn Industry Research Conference*, Raleigh, 14: 24-31. 1959.
- ROBINSON, H.F. & MOLL, R.H. Procedimientos utiles para mejorar el comportamiento de cruces intervarietales. *Fitotecnica Latinoamericana*, 2: 39-56, 1965.
- ROBINSON, H.F.; COMSTOCK, R.E.; KHALIL, A.; HARVEY, P.H. Dominance versus overdominance in heterosis: evidence from crosses between open-pollinated varieties of maize. *American Naturalist*, 90: 127-31, 1956.
- ROJAS, B.A. & SPRAGUE, G.F. A comparison of variance components in corn yields trials. General and specific combining ability and their interactions with locations and years. *Agronomy Journal*, Madison, 44: 462-6, 1952.
- ROSITO, C. Interação genótipos por locais em trigo, no Estado do Rio Grande do Sul. Piracicaba, 1974. 80p. (Mestra

- do, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- RUSCHEL, R. Interação genótipos x localidades na região Centro-Sul em milho. Piracicaba, 1968. 60p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- RUSCHEL, R. & GROSZMANN, A. *Comportamento de variedades e híbridos de milho testados no Estado do Rio de Janeiro nos anos de 1959, 60 e 61*. Rio de Janeiro. Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola do Rio de Janeiro. 1962. 9p. (Comunicado Técnico, 17).
- RUSCHEL, R. & PENTEADO, F. Análises dos componentes da variância de duas classes de cultivares de milho e estimativa do progresso genético médio em ensaios de produção. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 5: 381-8, 1970.
- SANS, L.M.A. & GOODWIN, J.B. Seleção de épocas de plantio para minimizar o efeito de veranico para a cultura do milho (nota preliminar). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11., Piracicaba, 1976. *Anais*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1978. p.537-48.
- SAWAZAKI, E.; POMMER, C.V.; ISHIMURA, I. Avaliação de cultivares de milho para utilização no estágio verde. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 31: 1297 - 302, 1979.
- SILVA, J. & MAGNAVACA, R. Determinação de áreas para a indicação de cultivares de milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 8., Porto Alegre, 1970. *Anais*. p.30-2.
- SILVEIRA, E.P. Interação genótipos por locais em arroz de sequeiro no Estado de São Paulo. Piracicaba, 1980. 97p. (Mes

- trado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SOUZA Jr., C.L. & ZINSLY, J.R. Relative genetic potencial of brachytic maize varieties as breeding populations. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, 3:(8): 523-33, 1985.
- SPRAGUE, G.F. Corn breeding. In: SPRAGUE, G. ed. *Corn and corn improvement*. New York, Academy Press, 1955. p.221-92.
- SPRAGUE, G.F. & FEDERER, W.T. A comparison of variance components in corn yield trials: Error, year x variety, location x variety and variety components. *Agronomy Journal*. Madison, 43: 535-41, 1951.
- SUTILI, V.R.; MATZENAUER, R.; BUTOW, J.; TEDESCO, A; BERGAMASCHI, H. Ecologia do milho. I - Efeitos de épocas de semeadura no rendimento de grãos de três cultivares de milho em três regiões do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 11., Piracicaba, 1976. *Anais*. Piracicaba, ESALQ, 1978. p.517-21.
- TAVARES, F.C.A. Componentes da produção relacionados à heterose em híbridos intervarietais de milho. Piracicaba, 1972. 106p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- VALVA, F.D. Heterose em híbrido intervarietal de milho braquítico. Piracicaba, 1976. 96p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E., ed. *Melhoramento e produção do milho no Brasil*. São Paulo. Fundação Cargill, 1978. p.122-201.
- VENCOVSKI, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. & VIEGAS, G.P., ed. *Melhoramento e produção do milho no Brasil*. 2. ed. Campinas, Fundação Cargill, 1987. p.137-209.
- VIEGAS, G.P. Práticas culturais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO. 5., Cruz das Almas, 1962. *Anais*. p.39-54.
- VIEGAS, G.P. Técnica cultural. In: INSTITUTO BRASILEIRO DA POTASSA. *Cultura e adubação do milho*. São Paulo, 1966. p.263-332.
- VIEGAS, G.P. Práticas culturais. In: PATERNIANI, E., ed. *Melhoramento e produção do milho no Brasil*. São Paulo. Fundação Cargill, 1978. p.376-428.
- VIEGAS, G.P. Implantação da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUTIVIDADE DO MILHO. Londrina, 1983. *Anais*. Londrina, IAPAR, 1983. p.113-31.
- ZANETTE, V.A. Avaliação da produtividade de cultivares de milho braquítico. Piracicaba, 1985. 119p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

Tabela 01 — Estande final médio em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

CULTIVARES		ÉPOCAS											
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974	(HD)	49a	50a	47a	47a	45a	47a	44a	47a	50a	47a	49a	
P-6875	(HD)	49a	51a	48a	48a	47a	49a	44a	45a	47a	46a	48a	
PiHv21	(HV)	52a	52a	49a	50a	50a	46a	44a	48a	49a	51a	51a	
OC-503	(HV)	48a	52a	49a	51a	48a	48a	42a	47a	49a	50a	50a	
CMS-06	(V)	47a	51a	49a	50a	48a	47a	43a	45a	48a	49a	50a	
ESALQ-VD2	(V)	52a	52a	49a	51a	50a	47a	42a	44a	49a	49a	51a	
MÉDIAS		49	51	49	49	48	47	43	46	49	49	50	
DMS - Tukey 5%		7	5	4	4	8	5	5	6	7	6	4	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 02 — Estande final médio em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

CULTIVARES		EPOCAS											
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974	(HD)	42a	48a	49a	50a	49a	50a	50a	48a	49a	48a	51a	
P-6875	(HD)	44a	49a	49a	48a	49a	48a	49a	45a	47a	48a	50a	
PiHv21	(HV)	44a	48a	51a	51a	51a	49a	52a	47a	50a	49a	52a	
OC-503	(HV)	45a	51a	49a	51a	51a	51a	51a	49a	50a	50a	52a	
CMS-06	(V)	43a	48a	49a	49a	50a	50a	49a	44a	49a	48a	51a	
ESALQ-VD2	(V)	42a	50a	49a	50a	51a	51a	50a	49a	50a	48a	52a	
MÉDIAS		43	49	49	50	50	50	50	47	49	48	51	
DMS - Tukey 5%		5	6	4	4	3	5	4	5	5	4	3	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 03 — Estande final médio em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 04 — Estande final médio em 1000 plantas por hectare por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

EPOCAS															
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD)	51a	50a	49a	48a	49a	47a	49a	45a	48a	46a	49a	46a	45a	42a
P-6875	(HD)	51a	51a	48a	48a	46a	45a	50a	45a	47a	45a	48a	45a	48a	43a
PIHv21	(HV)	48a	49a	50a	48a	48a	46a	51a	47a	49a	46a	51a	49a	44a	44a
OC-503	(HV)	49a	51a	50a	45a	47a	45a	53a	48a	49a	48a	51a	46a	47a	45a
CMS-06	(V)	49a	48a	47a	46a	48a	46a	50a	45a	47a	49a	49a	47a	44a	42a
CMS-05	(V)	49a	49a	48a	47a	47a	47a	49a	47a	49a	46a	49a	47a	49a	47a
CMS-28	(V)	49a	50a	49a	48a	48a	46a	52a	48a	48a	45a	50a	47a	46a	44a
PIVD-2	(V)	50a	51a	49a	48a	46a	46a	51a	46a	50a	47a	52a	48a	46a	45a
PIVF-1	(V)	47a	48a	46a	47a	49a	45a	50a	46a	48a	47a	52a	45a	46a	46a
ESALO-VD2	(V)	47a	48a	45a	45a	45a	45a	50a	46a	47a	45a	50a	47a	45a	44a
MEDIAS		49	49	48	47	47	46	50	46	48	46	50	47	46	44
DMS - Tukey 5%		5	5	5	5	5	3	4	6	6	6	5	7	7	9

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 05 — Altura média da planta em centímetros, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

CULTIVARES	EPOCAS											
	01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974 (HD)	203	213	243	268	258	236	225	233	185	183	124	
P-6875 (HD)	164	183	206	230	209	198	179	179	175	154	90	
PIHv21 (HV)	169	178	198	214	200	180	199	189	147	148	111	
OC-503 (HV)	175	178	203	224	206	203	168	180	165	139	128	
CMS-06 (V)	174	198	225	250	238	220	193	209	185	183	119	
ESALQ-VD2 (V)	209	221	250	269	269	231	235	220	188	170	151	
MEDIAS	182	195	221	243	230	211	200	202	174	163	121	

Tabela 06 — Altura média da planta em centímetros, por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

CULTIVARES	EPOCAS											
	01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974 (HD)	198	221	239	255	276	298	158	188	173	168	205	
P-6875 (HD)	151	198	214	231	248	263	154	181	158	156	166	
PIHv21 (HV)	163	184	194	220	235	223	138	164	155	170	170	
OC-503 (HV)	155	201	205	215	241	248	153	176	154	153	181	
CMS-06 (V)	183	204	224	239	259	275	158	195	170	168	196	
ESALQ-VD2 (V)	200	218	240	263	280	295	156	198	181	183	215	
MEDIAS	175	204	219	237	257	267	153	184	165	166	189	

Tabela 07 — Altura média da planta em centímetros, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD)	191	213	243	281	226	228	256	243	219	148	173	153	141	93
P-6875	(HD)	144	178	201	243	184	190	240	199	194	145	171	140	119	94
PIHV21	(HV)	163	178	195	209	164	198	243	183	160	138	180	140	123	93
OC-503	(HV)	125	158	189	240	181	179	245	233	208	145	185	149	121	105
CMS-06	(V)	149	183	210	256	220	231	255	214	205	164	181	150	130	93
CMS-05	(V)	150	170	204	250	201	213	243	208	228	154	188	158	129	100
CMS-28	(V)	129	168	194	230	180	199	244	198	188	145	175	148	123	100
PIVD-2	(V)	158	183	206	236	166	180	249	191	179	146	178	130	115	93
PIVF-1	(V)	154	171	190	218	149	191	240	181	185	129	173	128	113	103
ESALQ-VD2	(V)	191	203	236	294	216	235	255	245	216	156	229	176	159	110
MEDIAS		155	181	207	246	189	204	247	210	198	147	183	147	127	98

Tabela 08 — Altura média da planta em centímetros, por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD)	161	185	244	265	251	243	214	239	230	155	153	180	185	174
P-6875	(HD)	146	169	216	220	225	199	201	185	213	146	148	150	163	153
PIHV21	(HV)	146	164	213	211	209	204	188	216	203	128	139	148	173	151
OC-503	(HV)	139	154	196	215	210	189	194	229	215	150	141	154	173	164
CMS-06	(V)	159	180	215	238	228	226	220	216	218	150	139	163	178	176
CMS-05	(V)	146	166	216	252	219	215	208	219	225	149	158	155	183	166
CMS-28	(V)	139	143	184	208	199	191	184	183	195	126	125	143	158	158
PIVD-2	(V)	143	159	205	223	199	191	181	200	203	123	131	159	168	164
PIVF-1	(V)	141	163	201	226	195	176	183	191	200	125	140	155	170	156
ESALQ-VD2	(V)	180	188	250	274	244	260	223	243	255	169	175	195	190	203
MEDIAS		150	167	214	223	218	209	200	212	216	142	145	160	174	167

Tabela 09 — Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

CULTIVARES		EPOCAS											
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974	(HD)	94	90	86	79	82	79	77	71	71	80	90	
P-6875	(HD)	85	79	73	70	73	69	68	65	68	72	84	
PIHv21	(HV)	93	90	84	80	85	81	75	70	74	79	94	
OC-503	(HV)	84	80	72	70	73	71	67	64	68	73	84	
CMS-06	(V)	91	83	77	77	84	74	72	68	71	78	89	
ESALQ-VD2	(V)	91	90	85	80	83	81	73	69	74	80	89	
MEDIAS		90	85	80	76	80	76	72	68	71	77	89	

Tabela 10 — Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

CULTIVARES		EPOCAS										
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85
Hmd7974	(HD)	85	80	76	72	76	69	67	65	65	65	70
P-6875	(HD)	80	73	68	66	69	62	63	57	57	57	64
PIHv21	(HV)	88	81	76	72	76	70	67	68	63	65	70
OC-503	(HV)	78	76	65	64	67	62	62	62	57	57	64
CMS-06	(V)	82	77	73	70	71	65	66	67	63	64	68
ESALQ-VD2	(V)	84	80	79	72	75	68	66	67	63	65	69
MEDIAS		83	78	73	69	72	66	65	66	61	62	68

Tabela 11 — Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD)	97	88	84	79	78	74	72	76	70	75	72	88	102	125
P-6875	(HD)	84	80	75	70	70	67	60	66	63	69	65	71	83	•
PIHV21	(HV)	97	90	85	78	81	73	72	72	69	75	72	85	97	121
OC-503	(HV)	87	82	75	73	71	70	63	67	64	70	65	76	96	103
CMS-06	(V)	93	86	81	76	76	73	72	71	70	73	70	84	100	120
CMS-05	(V)	89	85	76	75	74	71	65	69	68	72	67	78	96	109
CMS-28	(V)	86	83	77	73	73	71	64	66	65	71	65	74	88	106
PIVD-2	(V)	97	90	86	79	80	74	73	73	73	75	73	87	104	124
PIVF-1	(V)	98	88	87	78	80	74	74	73	74	75	73	88	102	124
ESALQ-VD2	(V)	96	86	83	76	79	73	73	73	75	75	70	87	100	116
MEDIAS		92	86	81	76	76	72	69	71	69	73	69	82	97	105

• - Florescimento não anotado

Tabela 12 — Número médio de dias do plantio ao florescimento feminino por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD)	86	79	74	72	69	64	64	64	60	não	69	71	80	83
P-6875	(HD)	79	69	65	64	60	59	59	62	57	foi	66	68	73	75
PIHV21	(HV)	85	77	72	72	68	64	63	64	60	anotado	69	72	80	83
OC-503	(HV)	79	70	65	66	62	59	57	61	57		65	67	74	75
CMS-06	(V)	83	76	71	71	66	63	61	63	58		69	70	78	82
CMS-05	(V)	82	74	67	70	65	61	60	63	58		67	71	76	79
CMS-28	(V)	81	71	66	66	62	60	59	62	57		65	66	75	76
PIVD-2	(V)	84	78	73	73	68	65	63	65	60		70	72	81	84
PIVF-1	(V)	86	79	73	72	68	64	66	65	60		70	72	81	83
ESALQ-VD2	(V)	85	77	71	71	68	63	63	63	60		70	71	82	83
MEDIAS		83	75	70	70	66	62	62	63	59		68	70	78	80

Tabela 13 — Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

CULTIVARES		EPOCAS										
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85
	(HD)	98.61	98.53	98.51	99.02	68.65	68.57	31.06	31.58	68.11	33.03	31.09
Hmd7974	(HD)	100.00	100.00	99.02	99.04	85.78	81.70	71.73	8.69	71.29	18.49	66.59
P-6875	(HV)	98.79	100.00	99.08	97.48	96.74	96.01	84.21	54.67	50.45	89.27	86.90
PIHV21	(HV)	97.00	100.00	98.02	98.67	84.68	83.17	61.88	37.58	41.08	76.73	84.77
OC-503	(V)	100.00	100.00	99.13	98.25	82.23	83.26	64.12	26.43	49.53	80.62	80.51
CMS-06	(V)	100.00	98.13	97.57	96.29	91.30	82.14	55.85	18.44	49.95	75.80	74.32
ESALQ-VD2	(V)	100.00	98.13	97.57	96.29	91.30	82.14	55.85	18.44	49.95	75.80	74.32
MEDIAS		99.07	99.44	98.56	98.13	84.90	82.48	61.48	29.57	55.07	62.32	70.70

Tabela 14 — Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

CULTIVARES	EPOCAS											
	01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Hmd7974 (HD)	92.04	94.29	81.19	84.30	62.74	47.38	65.50	0.00	6.68	78.41	7.81	
P-6875 (HD)	96.76	96.45	93.03	87.18	70.53	53.49	61.21	0.00	8.39	58.91	7.89	
PIHV21 (HV)	98.47	98.82	93.20	98.22	81.57	90.26	66.58	0.00	86.70	81.63	58.01	
OC-503 (HV)	98.33	96.28	94.55	98.30	84.38	69.62	56.91	0.00	65.07	88.90	50.52	
CMS-06 (V)	97.98	94.88	84.95	85.98	70.80	59.76	57.84	0.00	57.99	78.98	43.01	
ESALQ-VD2 (V)	93.45	95.51	88.00	82.59	66.49	41.21	67.22	0.00	75.50	77.86	53.49	
MEDIAS	96.17	96.04	89.15	89.43	72.75	60.29	62.54	0.00	50.06	77.45	36.79	

Obs.: O ensaio de 15/01 acabou 100%

Tabela 15 — Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

CULTIVARES	EPOCAS															
	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87		
Hmd7974	(HD)	91.14	93.79	91.87	92.61	93.95	71.60	20.68	25.87	27.15	81.07	59.03	71.09	82.58	75.92	
P-6875	(HD)	95.22	97.95	94.40	96.01	92.59	64.10	30.72	43.84	36.42	83.95	14.17	63.37	72.24	50.90	
PIHv21	(HV)	94.92	93.97	91.77	96.00	96.39	71.59	28.58	66.42	32.49	93.09	51.01	88.60	89.57	94.57	
OC-503	(HV)	91.02	88.79	86.27	94.92	88.40	62.70	25.15	37.03	35.67	82.27	53.87	73.19	85.40	75.43	
CMS-06	(V)	86.18	92.08	84.02	89.72	89.09	65.33	31.17	39.79	37.51	80.98	54.72	80.48	87.54	80.29	
CMS-05	(V)	86.17	92.00	85.48	82.70	91.61	62.59	27.69	35.87	33.79	83.00	51.94	74.03	84.70	73.82	
CMS-28	(V)	90.71	91.28	94.68	92.47	90.27	66.84	25.35	30.95	43.56	90.64	57.22	82.64	93.96	83.03	
PIVD-2	(V)	93.92	96.52	91.49	91.98	95.89	71.84	32.74	45.12	38.68	91.97	54.03	87.47	90.75	92.23	
PIVF-1	(V)	91.35	96.14	97.13	95.27	95.68	75.74	41.76	43.39	63.31	91.87	56.84	81.45	87.76	91.36	
ESALQ-VD2	(V)	91.03	88.73	80.87	88.41	94.33	70.05	23.85	50.72	44.70	81.30	62.03	79.07	88.28	85.58	
MEDIAS		91.17	93.13	89.80	92.01	92.82	68.24	28.77	41.90	39.33	86.01	51.49	78.14	86.28	80.31	

Tabela 16 — Porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

CULTIVARES	EPOCAS															
	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87		
Hmd7974	(HD)	96.14	85.00	80.19	79.56	72.37	84.01	0.00	0.00	0.00	0.00	53.23	42.51	51.08	57.97	
P-6875	(HD)	97.55	89.68	88.04	86.12	67.00	72.65	0.00	0.00	0.00	0.00	72.79	26.42	33.29	41.23	
PIHv21	(HV)	94.99	86.96	85.06	82.50	89.07	90.42	0.00	0.00	0.00	0.00	72.75	51.82	49.72	67.78	
OC-503	(HV)	95.85	85.29	79.43	82.43	61.76	80.55	0.00	0.00	0.00	0.00	64.05	54.61	48.48	80.51	
CMS-06	(V)	95.14	84.81	77.71	77.64	61.21	78.55	0.00	0.00	0.00	0.00	62.55	43.41	50.54	72.99	
CMS-05	(V)	96.38	86.20	78.92	82.50	64.69	81.07	0.00	0.00	0.00	0.00	65.52	36.74	58.69	55.67	
CMS-28	(V)	97.73	87.77	78.49	77.55	69.89	80.22	0.00	0.00	0.00	0.00	68.83	59.15	54.99	71.30	
PIVD-2	(V)	99.22	79.08	84.20	83.74	78.85	86.86	0.00	0.00	0.00	0.00	77.93	49.12	62.23	80.42	
PIVF-1	(V)	94.55	90.56	88.17	84.83	88.32	93.87	0.00	0.00	0.00	0.00	72.31	46.45	59.28	80.07	
ESALQ-VD2	(V)	94.60	83.74	86.71	82.37	76.18	76.81	0.00	0.00	0.00	0.00	66.71	53.97	63.09	55.32	
MEDIAS		96.22	85.91	82.69	81.92	72.93	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	67.67	46.42	53.14	66.33	

Obs.: Os ensaios de 01/12, 15/12, 01/01 e 15/01 sofreram acamamento de 100%

Tabela 17 — Produção média de grãos, em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

CULTIVARES		ÉPOCAS										
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85
Hmd7974	(HD) 5873ab	6075a	7318 b	8025ab	5237a	2671 bc	3138 b	2202 c	1351 b	666 b	341 b	
P-6875	(HD) 5590ab	6571a	8410ab	8107ab	6092a	4110abc	4381a	2374 bc	1762 b	665 b	231 b	
PiHv21	(HV) 6295a	6938a	7980ab	8491ab	5593a	2546 c	3981ab	3293ab	2582a	1623a	704a	
OC-503	(HV) 4974 b	6651a	8364ab	8544a	6119a	5222a	4351a	3647a	2720a	1678a	701a	
CMS-06	(V) 5876ab	6627a	9159a	8781a	5503a	4409ab	3889ab	3972a	2493a	1803a	483ab	
ESALQ-VD2	(V) 5863ab	6711a	7436 b	7530 b	5834a	3744abc	3580ab	3056abc	2944a	1638a	665a	
MÉDIAS	5745	6596	8111	8246	5730	3784	3887	3091	2309	1346	521	
DMS - Tukey 5%	1155 kg	875 kg	1366 kg	987 kg	1467 kg	1815 kg	851 kg	987 kg	579 kg	570 kg	307 kg	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 18 — Produção média de grãos, em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

CULTIVARES		EPOCAS										
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85
Hmd7974	(HD) 6529ab	7037a	6862ab	5232 c	3508 d	818 c	1821 b	1044 c	1458 b	1341 c	905 d	
P-6875	(HD) 6625ab	7834a	7954ab	7007a	5114a	2418a	2348 b	1758 c	1551 b	1663 c	1644 d	
PiHv21	(HV) 6548ab	7199a	7855ab	6353ab	3833 cd	763 c	2258 b	2256 b	3251a	2542 b	2688 bc	
OC-503	(HV) 6574ab	7669a	8196a	6352a	4838ab	2037ab	3101a	2905a	3168a	3699a	3045ab	
CMS-06	(V) 7017a	7563a	7963ab	5810 bc	4332 bc	1529 b	2499ab	2255 b	3407a	3512a	2288 c	
ESALQ-VD2	(V) 5590 b	7078a	7203ab	5383 bc	4241 bcd	1902ab	2083 b	2498ab	3191a	3424a	3312a	
MÉDIAS	6481	7397	7672	6023	4311	1578	2352	2119	2671	2697	2314	
DMS - Tukey 5%	1211 kg	1101 kg	1297 kg	982 kg	750 kg	604 kg	745 kg	490 kg	991 kg	433 kg	548 kg	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 19 — Produção média de grãos, em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD) 6048ab	6769abcd	7548abc	6705 b	6632a	6021a	4344 c	2596 b	2461a	2502a	1515 b	418 cd	142	55	
P-6875	(HD) 6341ab	7821a	8842a	8300a	6801a	7122a	6128ab	2473 b	2217a	2348a	1665 b	348 d	97	45	
PIHv21	(HV) 6726a	7217ab	7256 bc	7099ab	5961a	6898a	5575abc	4380a	3315a	2512a	2079ab	800abc	147	143	
OC-503	(HV) 5249ab	7183ab	7959ab	7695ab	6276a	6843a	6721a	3638ab	3072a	2817a	2453a	1216a	247	148	
CMS-06	(V) 5986ab	6694abcd	7779abc	7903ab	6437a	6719a	5118 bc	2885 b	2116a	2339a	1723 b	811abc	195	143	
CMS-05	(V) 5290ab	6005 cd	7514abc	6848ab	5959a	6602a	6019ab	3080ab	2657a	2678a	2093ab	902ab	198	156	
CMS-28	(V) 4912 b	5638 d	7433abc	7518ab	5645a	7021a	5408abc	3420ab	2215a	2389a	2510a	948ab	238	122	
PiVD-2	(V) 6615a	6576 bcd	8148ab	6811 b	6420a	6519a	5215 bc	2909 b	2458a	2329a	1697 b	767 bcd	201	146	
PiVF-1	(V) 5355ab	7112abc	6311 c	7108ab	5359a	6203a	5080 bc	3492ab	2775a	2648a	1868ab	703 bcd	114	78	
ESALQ-VD2	(V) 6202ab	7021abc	7229 bc	7059ab	5776a	6865a	6067a	3800ab	1830a	2833a	2114ab	728 bcd	282	163	
MEDIAS	5872	6804	7602	7305	6127	6681	5568	3267	2512	2540	1972	764	186	120	
DMS - Tukey 5%	1615 kg	1167 kg	1522 kg	1457 kg	1896 kg	1627 kg	1455 kg	1367 kg	1467 kg	815 kg	666 kg	419 kg	244 kg		

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 20 — Produção média de grãos, em kg/ha a 13% de umidade por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

		EPOCAS													
CULTIVARES		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Hmd7974	(HD) 4890ab	5527 bc	5728 bc	4415 c	4292 b	3509a	4606 bc	3012 b	2390a	1524ab	1473 b	1524	de 1274ab	1317 bc	
P-6875	(HD) 5667a	6739a	6960a	5632ab	6163a	4031a	5592ab	2814 b	2631a	1120 b	1887ab	1463	e 1094 b	1039 c	
PiHv21	(HV) 5571ab	5975ab	5985abc	5772a	4735ab	4549a	4992abc	3626ab	2411a	1301ab	1943ab	2264abc	1813a	1772ab	
OC-503	(HV) 5064ab	5702 bc	6638ab	5381abc	4731ab	4506a	5563a	4565a	2781a	1574ab	2332a	2457ab	1886a	2225a	
CMS-06	(V) 5690a	5920abc	6004ab	5014abc	4510ab	4399a	5300abc	3471ab	2507a	1345ab	1720ab	2009 bcd	1914a	1931ab	
CMS-05	(V) 4802ab	5349 bc	5279 c	4773 bc	4018 b	3696a	4763 bc	3551ab	2271a	1245ab	1858ab	1851	cde 1549ab	1715abc	
CMS-28	(V) 4652 b	5063 c	5676 bc	5457abc	5056ab	4582a	5273abc	4012ab	2537a	1113 b	2174ab	2225abc	1749a	1776ab	
PiVD-2	(V) 5670a	6143ab	6508ab	6051a	4892ab	4410a	4903 bc	3182 b	2067a	1185 b	1807ab	2122 bc	1625ab	1660abc	
PiVF-1	(V) 4836ab	5442 bc	5556 bc	5364abc	3962 b	4134a	4425 c	3171 b	1936a	1164 b	1483 b	1931	bode 1796a	1636abc	
ESALQ-VD2	(V) 5244ab	5628 bc	6078abc	5102abc	4614ab	4604a	4547 c	3314ab	2693a	1705a	1923ab	2673a	1425ab	1966ab	
MEDIAS	5209	5749	6041	5296	4697	4242	5036	3472	2422	1328	1860	2052	1613	1704	
DMS - Tukey 5%	963 kg	893 kg	1216 kg	1165 kg	1723 kg	1195 kg	1038 kg	1274 kg	889 kg	512 kg	640 kg	544 kg	643 kg	680 kg	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% por época de plantio (vertical)

Tabela 21 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Cascavel-Pr, 1984/85.

QUADRADOS MÉDIOS													
FONTE VARIAÇÃO GL		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Blocos	03	0.22 ns	11.11 ns	2.44 ns	4.50 ns	3.44 ns	2.44 ns	15.15 *	12.38 ns	2.38 ns	7.38 ns	1.22 ns	
Cultivares	05	15.07 ns	4.00 ns	3.37 ns	7.57 ns	14.17 ns	3.67 ns	1.94 ns	9.84 ns	4.14 ns	12.94 ns	5.37 ns	
Resíduo	15	8.76	4.98	2.48	2.83	11.74	4.11	3.85	7.38	8.48	7.81	2.72	
Total	23												
CV%		6.02	4.83	3.23	3.41	7.16	4.30	4.57	5.90	5.98	5.76	3.32	

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 22 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Palotina-Pr, 1984/85.

QUADRADOS MÉDIOS													
FONTE VARIAÇÃO GL		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85	
Blocos	03	7.83 ns	5.82 ns	0.33 ns	3.04 ns	7.04 *	4.22 ns	11.60 *	1.06 ns	5.82 ns	1.93 ns	1.49 ns	
Cultivares	05	5.17 ns	5.64 ns	2.30 ns	5.98 ns	3.54 ns	4.27 ns	5.94 ns	14.37 *	5.64 ns	3.64 ns	2.54 ns	
Resíduo	15	5.10	5.88	3.17	3.78	1.74	4.76	2.70	4.19	4.22	2.66	1.25	
Total	23												
CV%		5.20	4.97	3.63	3.89	2.64	4.39	3.29	4.36	4.19	3.37	2.19	

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 23 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	
Blocos	03	2.09 ns	1.49 ns	3.87 ns	4.30 ns	0.43 ns	0.63 ns	5.23 ns	
Cultivares	09	2.24 ns	8.23 ns	3.40 ns	2.38 ns	0.78 ns	0.57 ns	6.11 ns	
Resíduo	27	6.30	4.71	3.53	3.47	0.35	0.52	4.08	
Total	39								
CV%		4.91	4.21	3.64	3.58	1.15	1.41	4.13	

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Continua

Tabela 23 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87 (continuação)

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87	
Blocos	03	3.57 ns	1.40 ns	3.43 ns	0.83 ns	2.03 ns	7.27 ns	11.27 ns	
Cultivares	09	4.84 ns	6.06 ns	3.86 ns	1.86 ns	4.63 ns	24.23 ns	97.61 ns	
Resíduo	27	3.21	6.12	2.78	2.25	2.80	8.21	16.14	
Total	39								
CV%		3.83	5.05	3.31	2.97	3.32	5.98	9.68	

Tabela 24 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

FONTE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	
Blocos	03	0.43 ns	1.70 ns	13.89 *	2.17 ns	39.07 **	9.89 **	1.29 ns	
Cultivares	09	7.64 ns	7.33 ns	10.63 *	5.43 ns	6.94 ns	2.03 ns	5.40 ns	
Resíduo	27	4.18	3.79	4.41	4.17	4.53	2.00	3.29	
Total	39								
CV%		4.19	3.95	4.36	4.35	4.53	3.11	3.60	

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1% Continua

Tabela 24 — Análise de variância em blocos ao acaso do estande final em 1000 plantas por hectare, por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87 (continuação)

FONTE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87	
Blocos	03	4.49 ns	1.70 ns	2.76 ns	3.83 ns	4.43 ns	4.07 ns	9.17 ns	
Cultivares	09	6.11 ns	3.62 ns	6.90 ns	6.80 ns	6.18 ns	8.93 ns	13.84 ns	
Resíduo	27	6.01	6.35	5.89	4.08	9.49	8.21	12.41	
Total	39								
CV%		5.29	5.23	5.23	4.04	6.60	6.27	7.98	

Tabela 25 —

Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS						
GL		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84	
Blocos	03	274974 ns	425730 ns	274475 ns	454654 ns	20267 ns	91582 ns	
Cultivares	05	762349 *	324701 ns	1882395 **	813452 *	485339 ns	4268675 **	
Variedades	01	74498 ns		5935735 **	3133756 **		883785 ns	
H. Variedades	01	3490082 **		296065 ns	5618 ns		14316601 **	
H. Duplos	01	159895 ns		2383836 *	13285 ns		4140003 *	
Grupo	02	43634 ns		398171 ns	457300 ns		1001492 ns	
Resíduo	15	252353	144868	352967	184056	407076	623039	
Total	23							
CV%		8.79	5.77	7.32	5.20	11.14	20.86	

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Continua

Tabela 25 —

Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85 (continuação)

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS						
GL		15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85		
Blocos	03	101703 ns	22191 ns	121802 ns	48510 ns	10767 ns		
Cultivares	05	898774 **	1945465 **	1518749 **	1125803 **	163959 **		
Variedades	01	190345 ns	1680861 **	407253 *	54450 ns	66613 ns		
H. Variedades	01	274170 ns	250632 ns	38088 ns	6161 ns	13 ns		
H. Duplos	01	3091341 **	59168 ns	338665 *	2 ns	24421 ns		
Grupo	02	469006 ns	3968333 **	3404871 **	2784200 **	364375 **		
Resíduo	15	136782	184030	63425	61426	17852		
Total	23							
CV%		9.52	13.88	10.91	18.42	25.66		

Tabela 26 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		01/09/84	15/09/84	01/10/84	15/10/84	01/11/84	15/11/84		
Blocos	03	156852 ns	232895 ns	389169 ns	1284387 ns	293916 ns	331189 *		
Cultivares	05	893609 *	450763 ns	1078294 *	1807205 *	1441514 **	1813055 **		
Variedades	01	4071231 **		1155960 ns	355325 ns	16381 ns	279005 ns		
H. Variedades	01	1378 ns		231881 ns	5 ns	2023066 **	3247426 **		
H. Duplos	01	18528 ns		2384928 *	6303025 **	5158472 **	5121600 **		
Grupo	02	188455 ns		809350 ns	1188835 *	4827 ns	208623 ns		
Resíduo	15	277256	229200	318201	182455	106217	68904		
Total	23								
CV%		8.13	6.47	7.35	7.09	7.56	16.64		

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Continua

Tabela 26 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina-Pr., 1984/85 (continuação))

FONTE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		15/12/84	15/01/85	01/02/85	15/02/85	01/03/85			
Blocos	03	8264 ns	240575 *	79562 ns	8996 ns	27815 ns			
Cultivares	05	756528 ns	1667961 **	3296144 **	4103314 **	3284789 **			
Variedades	01	345596 ns	118585 ns	93528 ns	15753 ns	2095105 **			
H. Variedades	01	1420455 **	840456 **	14028 ns	2676141 **	255970 ns			
H. Duplos	01	556513 *	1018878 **	17298 ns	207046 *	1093721 **			
Grupo	02	729987 **	3180943 **	8177932 **	808815 **	6489574 **			
Resíduo	15	104865	45383	185585	35419	56763			
Total	23								
CV%		13.77	10.05	16.13	6.98	10.30			

Tabela 27 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel-Pr 1986/87

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS							
		GL	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86
Blocos	03		1457346 *	923736 *	444209 ns	3539469 **	1585823 ns	857036 ns	1416672 *
Cultivares	09		1587168 **	1578823 **	1759098 **	1110370 *	850682 ns	495922 ns	1887706 **
Variedades	05		1660576 *	1341286 **	1545880 **	718619 ns			801487 ns
H. Variedades	01		4364535 **	2415 ns	988418 ns	710432 ns			2628925 *
H. Duplos	01		171405 ns	2213408 **	3344991 **	5083266 **			6752813 **
Grupo	02		722844 ns	2643577 **	1884537 *	303267 ns			1800090 **
Resíduo	27		441705	230715	392476	359853	608975	448532	358731
Total	39								
CV%			11.32	7.06	8.24	8.21	12.74	10.02	10.75

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Continua

Tabela 27 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Cascavel-Pr 1986/87 (continuação)

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS							
		GL	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Blocos	03		455499 ns	305290 ns	13418 ns	34038 ns	53832 ns	10704 ns	
Cultivares	09		1387622 **	822603 *	151110 ns	452407 *	248034 **	14518 ns	
Variedades	05		534066 ns	503276 ns		374031 **	37876 ns		produção
H. Variedades	01		1113032 ns	117613 ns		280501 ns	346112 **		muito
H. Duplos	01		30381 ns	118828 ns		45000 ns	9800 ns		pequena
Grupo	02		4337428 **	2325305 **		938005 **	843509 **		
Resíduo	27		316406	364595	112582	75144	29702	10081	
Total	39								
CV%			17.22	24.04	13.21	13.90	22.56	53.94	

Tabela 28 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS							
		GL	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86
Blocos	03		989538 **	544312 **	147680 ns	450539 ns	60143 ns	329913 ns	414802 ns
Cultivares	09		677088 **	891740 **	1098618 **	940252 **	1566519 *	602515 *	971097 **
Variedades	05		830663 **	619267 ns	761445 *	793782 *	797397 ns	468959 ns	530009 *
H. Variedades	01		513591 ns	149058 ns	852818 ns	305762 ns	32 ns	3698 ns	1885682 **
H. Duplos	01		1207458 **	2936676 **	3035648 **	2963395 **	6999411 **	544446 ns	1943406 **
Grupo	02		109716 ns	921796 **	1095937 *	612099 ns	1556124 ns	1264845 *	1130368 **
Resíduo	27		157112	135060	250533	229899	502692	241687	182628
Total	39								
CV%			7.61	6.39	8.29	9.05	15.09	11.59	8.49

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Continua

Tabela 28 — Análise de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha a 13% de umidade, por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87 (continuação)

FONTE VARIAÇÃO		QUADRADOS MÉDIOS							
		GL	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
Blocos	03		292669 ns	207253 ns	116764 ns	173079 ns	44072 ns	86887 ns	183148 ns
Cultivares	09		1046639 **	290162 ns	171402 **	287975 **	583420 **	302711 **	444478 **
Variedades	05		395651 ns		188409 **	208939 *	348596 **	126238 ns	77300 ns
H. Variedades	01		1765321 *		148513 ns	302642 *	74691 ns	10658 ns	411325 *
H. Duplos	01		78606 ns		326028 *	342792 *	7381 ns	64800 ns	154013 ns
Grupo	02		2812286 **		63017 ns	450823 **	1712863 **	1008879 **	1524234 **
Resíduo	27		274906	133701	44382	69432	50045	70105	78299
Total	39								
CV%			15.10	15.09	15.87	14.17	10.90	16.42	16.43

Tabela 29 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, das onze épocas de plantio em Cascavel-Pr., 1984/85.

FONTE VARIACÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS	33	5539961	167878	0.47 ns
CULTIVARES	05	25418042	5083608	3.75 *
H. Duplos	01	5292005	5292005	3.72 ns
H. Variedades	01	1578788	1578788	1.11 ns
Variedades	01	3168446	3168446	2.23 ns
Grupo	02	15378804	7689402	5.40 **
ÉPOCAS	10	1629969402	162996940	970.93 **
CULTIVARES X ÉPOCAS	50(32)	45530261	1422821	4.02 **
H. Duplos x Épocas	10(06)	6871701	1145283	3.24 **
H. Variedades x Épocas	10(06)	17817257	2969543	8.40 **
Variedades x Épocas	10(06)	9491586	1581931	4.47 **
Grupo x Épocas	20(14)	11349718	810694	2.29 **
RESÍDUO	165(103)	36418091	353574	
TOTAL	263	1742875757		
CV% = 13.26				
RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 34.9 VEZES				

GL = Graus de liberdade, SQ = Soma de quadrados, QM = Quadrado médio

QMR = Quadrado médio do resíduo

>QMR (15/11) e <QMR (01/03) - Tabela 25

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 30 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, das onze épocas de plantio em Palotina-Pr., 1984/85.

FONTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS	33	9190857	278511	1.35 ns
CULTIVARES	05	45256419	9051284	5.80 *
H. Duplos	01	15936677	15936677	10.22 **
H. Variedades	01	6626980	6626980	4.25 *
Variedades	01	932562	932562	0.60 ns
Grupo	02	21760200	10880100	6.98 **
ÉPOCAS	10	1285431372	128543137	461.54 **
CULTIVARES X ÉPOCAS	50(37)	57709458	1559715	7.55 **
H. Duplos x Épocas	10(07)	7213749	1030536	4.99 **
H. Variedades x Épocas	10(07)	4526097	646585	3.13 **
Variedades x Épocas	10(07)	8085425	1155061	5.60 **
Grupo x Épocas	20(16)	37884187	2367762	11.47 **
RESÍDUO	165(117)	24153730	206442	
TOTAL	263	1421741836		
CV% = 10.96	RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 8.98 VEZES			

GL = Graus de liberdade, SQ = Soma de quadrados, QM = Quadrado médio

QMR = Quadrado médio do resíduo

>QMR (01/10) e <QMR (15/02) - Tabela 26

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 31 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, de doze épocas de plantio em Cascavel-Pr., 1986/

FONTE VARIACÃO		GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS CULTIVARES		36	33259104	923864	2.32 **
		09	21345047	2371672	2.09 *
	H. Duplos	01	7932125	7932125	6.99 **
	H. Variedades	01	281992	281992	0.25 ns
	Variedades	05	2556618	511324	0.45 ns
ÉPOCAS CULTIVARES X ÉPOCAS	Grupo	02	10574312	5287156	4.66 *
		11	2485717212	225974292	244.60 **
	H. Duplos x Épocas	99(79)	89638860	113469	2.85 **
	H. Variedades x Épocas	11(09)	12365791	1373977	3.46 **
	Variedades x Épocas	11(09)	10660836	1184537	2.98 *
RESÍDUO TOTAL	Grupo x Épocas	55(44)	41273370	938031	2.36 *
		22(17)	25338863	1490521	3.75 *
		324(254)	100964231	397497	
		479	2730924454		
CV% = 13.27		RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 20.50 VEZES			

GL = Graus de liberdade, SQ = Soma de quadrados, QM = Quadrado médio

QMR = Quadrado médio do resíduo

>QMR (01/11) e <QMR (15/02) - Tabela 27

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 32 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, de quatorze épocas de plantio em Patotina-Pr., 1986/87.

FORTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS	42	12122395	288628	1.13 ns
CULTIVARES	09	27752832	3083648	4.08 **
H. Duplos	01	7720125	7720125	10.23 **
H. Variedades	01	1370865	1370865	1.82 ns
Variedades	05	9374802	1874960	2.48 ns
Grupo	02	9287039	4643520	6.15 **
ÉPOCAS	13	1570088246	120776019	418.45 **
CULTIVARES X ÉPOCAS	117(81)	61145399	754881	2.96 **
H. Duplos x Épocas	13(09)	13000338	1444482	5.66 **
H. Variedades x Épocas	13(09)	5327836	591982	2.32 *
Variedades x Épocas	65(45)	23092643	513170	2.01 *
Grupo x Épocas	26(18)	19724582	1095810	4.29 **
RESÍDUO	378(256)	65352980	255285	
TOTAL	559	1736461852		
CV% = 13.95	RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 11.33 VEZES			

GL = Graus de liberdade, SQ = Soma de quadrados, QM = Quadrado médio

QMR = Quadrado médio do resíduo

>QMR (01/1) e <QMR (15/01) - Tabela 28

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 33 — Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) devido à interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Cascavel-Pr., 1984/85

EPOCAS	15/09/84(2)	01/10/84(3)	15/10/84(4)	01/11/84(5)	15/11/84(6)	15/12/84(7)	15/01/85(8)	01/02/85(9)	15/02/85(10)	MÉDIAS
01/09/84(1)	479573	1511268	777526	1048450	4033637	1197991	1515821	1316311	978951	1428836
15/09/84(2)	839821	446511	223294	2130231	291678	651989	355916	299790	632422	632422
01/10/84(3)		370895	937388	1324813	545926	671955	1357378	971767	947912	947912
15/10/84(4)			693348	1990297	473327	572853	1069848	611911	1163814	1163814
01/11/84(5)				1376881	145090	1083967	664663	719800	765872	765872
15/11/84(6)					1336573	1621472	1908947	1942178	1959781	1959781
15/12/84(7)						941562	833419	801030	729622	729622
15/01/85(8)							398344	155119	845898	845898
01/02/85(9)								117618	891379	891379
15/02/85(10)									733129	733129

Agrupamentos

(1 e 2) 479573 com 5 GL	(5 e 6) 1376881 com 5 GL
(1, 2 e 3) 943554 com 10 GL	(5, 6 e 7) 952848 com 10 GL (Grupo G2)
(1, 2, 3 e 4) 737599 com 15 GL (Grupo G1)	
(1, 2, 3, 4 e 5) 732807 com 20 GL	(6 e 7) 1336573 com 5 GL
(1, 2, 3, 4, 5 e 6) 1210462 com 25 GL	(6, 7 e 8) 1624836 com 8 GL
	(7 e 8) 941562 com 5 GL
	(7, 8 e 9) 724442 com 10 GL
	(8 e 9) 398344 com 5 GL
	(8, 9 e 10) 223694 com 10 GL (Grupo 3)
GERAL: 971335 com 45 GL e ajustado com 32 GL 1365940 **	(9 e 10) 117618 com 5 GL

Obs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 = épocas

GL = Graus de liberdade

2

Tabela 34 — Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) devido à interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Cascavel-Pr., 1986/87

EPOCAS	15/09/86(2)	01/10/86(3)	15/10/86(4)	01/11/86(5)	15/11/86(6)	15/12/86(7)	15/01/87(8)	01/02/87(9)	15/02/87(10)	MÉDIAS
01/09/86(1)	621181	1411307	1427502	912451	641119	1370486	853732	1007619	1040349	1031750
15/09/86(2)		371375	506863	479974	182285	1542787	463443	511306	647579	591866
01/10/86(3)			228172	289315	650505	3065072	1044620	1177838	1137851	1041784
15/10/86(4)				587694	395981	2566093	1033909	976673	890718	957067
01/11/86(5)					730665	2531387	634291	918636	757049	871273
15/11/86(6)						1064011	366942	289674	371295	521386
15/12/86(7)							865300	578768	757176	1593453
15/01/87(8)								98906	130124	610141
01/02/87(9)									59530	624328
15/02/87(10)										643519

Agrupamentos

(1 e 2) 621181 com 5 GL	(5 e 6) 730665 com 5 GL
(1, 2 e 3) 801288 com 10 GL	(5, 6 e 7) 1442021 com 10 GL (Grupo G2)
(1, 2, 3 e 4) 761066 com 15 GL (Grupo G1)	
(1, 2, 3, 4 e 5) 683583 com 20 GL	(6 e 7) 1064011 com 5 GL
1, 2, 3, 4, 5 e 6) 629092 com 25 GL	(6, 7 e 8) 765418 com 10 GL
	(7 e 8) 865300 com 5 GL
	(7, 8 e 9) 514325 com 10 GL
	(8 e 9) 98906 com 5 GL
	(8, 9 e 10) 96187 com 10 GL (Grupo G3)
GERAL: 827990 com 45 GL e ajustado com 34 GL 1095869 **	(9 e 10) 59530 com 5 GL

Obs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 = épocas
GL = Graus de liberdade

2

Tabela 35 — Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) devido à interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Palotina-Pr., 1984/85.

EPOCAS	15/09/84(2)	01/10/84(3)	15/10/84(4)	01/11/84(5)	15/11/84(6)	15/12/84(7)	15/01/85(8)	01/02/85(9)	15/02/85(10)	MÉDIAS
01/09/84(1)	327093	476126	864177	1033402	1547242	540159	1509409	2256588	2771011	1258356
15/09/84(2)	189281		404208	222937	479434	185977	806006	1934943	2083149	737003
01/10/84(3)			333223	376478	823844	139092	520017	1385439	1632362	652874
15/10/84(4)				439701	918287	664765	1314211	2770446	3196114	1878348
01/11/84(5)					112572	390762	836164	2338341	2110696	873450
15/11/84(6)						703549	1037622	2660099	2203468	1165124
15/12/84(7)							359765	1279353	1299780	618134
15/01/85(8)								501495	498561	820361
01/02/85(9)									349194	1719544
15/02/85(10)										1793815

Agrupamentos

(1 e 2) 327093 com 5 GL	(5 e 6) 112572 com 5 GL
(1, 2 e 3) 330833 com 10 GL	(5, 6 e 7) 402294 com 10 GL (Grupo G2)
(1, 2, 3 e 4) 432351 com 15 GL (Grupo G1)	
(1, 2, 3, 4 e 5) 466663 com 20 GL	(6 e 7) 703549 com 5 GL
1, 2, 3, 4, 5 e 6) 727854 com 22 GL	(6, 7 e 8) 700312 com 10 GL
	(7 e 8) 359765 com 5 GL
	(7, 8 e 9) 713538 com 10 GL
	(8 e 9) 501495 com 5 GL
	(8, 9 e 10) 562187 com 8GL (Grupo G3)
GERAL: 1085034 com 45 GL e ajustado com 28 GL 1743805 **	(9 e 10) 349194 com 5 GL

Obs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 = épocas

GL = Graus de liberdade

Tabela 36 — Estimativa dos quadrados médios (kg/ha) devido à interação cultivares x épocas de plantio, média destes componentes por épocas e estimativa dos quadrados médios da interação cultivares x épocas de agrupamentos de épocas em Palotina-Pr., 1986/87.

EPOCAS	15/09/86(2)	01/10/86(3)	15/10/86(4)	01/11/86(5)	15/11/86(6)	15/12/86(7)	15/01/87(8)	01/02/87(9)	15/02/87(10)	MÉDIAS
01/09/86(1)	175296	476988	294194	648168	365420	1190425	532440	376174	790977	538898
15/09/86(2)		228906	319741	171501	768568	1574114	801619	498721	1298925	648599
01/10/86(3)			356170	262902	669080	1043122	688558	268239	1031288	558361
15/10/86(4)				571033	329614	934506	785066	269811	730341	510053
01/11/86(5)					1311121	2223639	1381302	878384	1927646	1041744
15/11/86(6)						510396	383989	179254	127915	516151
15/12/86(7)							641562	372167	436857	991865
15/01/87(8)								217083	307847	637719
01/02/87(9)									296291	372903
15/02/87(10)										772010

Agrupamentos

(1 e 2) 175296 com 5 GL	(5 e 6) 1311121 com 5 GL
(1, 2 e 3) 293730 com 10 GL	(5, 6 e 7) 1348385 com 10 GL (Grupo G2)
(1, 2, 3 e 4) 308549 com 15 GL (Grupo G1)	(6 e 7) 510396 com 5 GL
(1, 2, 3, 4 e 5) 350489 com 20 GL	(6, 7 e 8) 511982 com 10 GL
1, 2, 3, 4, 5 e 6) 463246 com 25 GL	(7 e 8) 641562 com 5 GL
	(7, 8 e 9) 410271 com 10 GL
	(8 e 9) 98906 com 5 GL
	(8, 9 e 10) 96187 com 10 GL (Grupo G3)
GERAL: 658830 com 45 GL e ajustado com 32 GL 926480 **	(9 e 10) 296291 com 5 GL

Obs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 = épocas

GL = Graus de liberdade

Tabela 37 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G1 de épocas de plantio (setembro/outubro) de Cascavel e Palotina-Pr., 1984/85.

FONTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	24	10509404	437892	1.80 *
CULTIVARES	5	18553875	3710775	5.46 **
ÉPOCAS	3	77921678	25973893	59.32 **
LOCAIS	1	3598992	3598992	0.15 ns
CULTIVARES X ÉPOCAS	15	10197598	679840	2.80 **
CULTIVARES X LOCAIS	5	3960710	792142	1.98 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	3	72726619	24242206	55.36 **
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	15	6001893	400126	1.65 ns
RESÍDUO	120	29120320	242669	
TOTAL	191	232591088		
CV% = 7.01				
RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 2.44 VEZES				

>QMR (01/10 - Tabela 25) e <QMR (15/09 - Tabela 25)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 38 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G1 de épocas de plantio (setembro/outubro) de Cascavel e Palotina-Pr., 1986/87.

FONTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	24	25490489	1062104	3.87 **
CULTIVARES	9	47496678	5277409	6.11 **
ÉPOCAS	3	66605544	22201848	20.90 **
LOCAIS	1	139810754	139810754	20.31 **
CULTIVARES X ÉPOCAS	27	23312089	863411	3.14 **
CULTIVARES X LOCAIS	9	2958401	328711	0.80 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	3	20654313	6884771	6.48 **
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	27	11026187	408377	1.49 ns
RESÍDUO	216	59328537	274669	
TOTAL	319	396682990		
CV% = 8.41				
RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 3.27 VEZES				

>QMR (01/09 - Tabela 27) e <QMR (15/09 - Tabela 28)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 39 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G2 de épocas de plantio (01/11 e 15/12) de Cascavel e Palotina-Pr., 1984/85.

FONTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	12	1272447	106037	0.56 ns
CULTIVARES	5	14588636	2917727	10.28 *
ÉPOCAS	1	86755939	86755939	818.16 **
LOCAIS	1	52349311	52349311	647.94 **
CULTIVARES X ÉPOCAS	5	1418606	283721	1.50 ns
CULTIVARES X LOCAIS	5	642878	128576	0.51 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	1	80794	80794	0.76 ns
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	5	1260654	252131	1.34 ns
RESÍDUO	60	11324111	188735	
TOTAL	95	169693377		

CV% = 10.68 RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 3.88 VEZES

>QMR (01/11 - Tabela 25) e <QMR (15/12 - Tabela 26)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 40 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G2 de épocas de plantio (novembro/dezembro) de Cascavel e Palotina-Pr., 1986/87.

FONTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	24	16237671	676570	1.84 **
CULTIVARES	9	27973142	3108127	2.57 *
ÉPOCAS	3	246671930	82223977	121.53 **
LOCAIS	1	88201050	88201050	3.38 ns
CULTIVARES X ÉPOCAS	27	32691904	1210811	3.30 **
CULTIVARES X LOCAIS	9	3930995	436777	0.90 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	3	78259058	26086353	38.56 **
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	27	13145504	486871	1.33 ns
RESÍDUO	216	79233016	366820	
TOTAL	319	586344270		

CV% = 12.39 RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 3.33 VEZES

>QMR (01/11 - Tabela 27) e <QMR (01/12 - Tabela 28)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 41 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G3 de épocas de plantio (15/01 e 01/02) de Cascavel e Palotina-Pr., 1984/85.

FORTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	12	1392388	116032	0.97 ns
CULTIVARES	5	37115312	7423062	24.60 **
ÉPOCAS	1	318321	318321	2.74 ns
LOCAIS	1	2225895	2225895	0.21 ns
CULTIVARES X ÉPOCAS	5	1509015	301803	2.52 *
CULTIVARES X LOCAIS	5	527091	105418	0.18 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	1	10672001	10672001	91.97 **
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	5	2990177	598035	5.00 **
RESÍDUO	60	7176353	119606	
TOTAL	95	63926553		
CV% = 30.36				
RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 4.09 VEZES				

>QMR (01/021 - Tabela 26) e <QMR (15/01 - Tabela 26)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 42 — Análise conjunta de variância em blocos ao acaso da produção de grãos em kg/ha, do agrupamento G3 de épocas de plantio (15/01, 01/02 e 15/02) de Cascavel e Palotina-Pr., 1986/87.

FORTE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
BLOCOS/ÉPOCAS/LOCAL	18	1305607	72534	1.14 ns
CULTIVARES	9	9956298	1106255	4.29 **
ÉPOCAS	2	14258272	7129136	98.29 **
LOCAIS	1	8509	8509	ns
CULTIVARES X ÉPOCAS	18	4644824	258046	4.06 **
CULTIVARES X LOCAIS	9	1071128	119014	1.56 ns
ÉPOCAS X LOCAIS	2	62795503	31397752	432.87 **
CULT. X ÉPOCAS X LOCAIS	18	1376888	76494	1.20 ns
RESÍDUO	162	10294757	63548	
TOTAL	239	105711785		
CV% = 14.39				
RELAÇÃO ENTRE >QMR E <QMR = 3.79 VEZES				

>QMR (15/01 - Tabela 27) e <QMR (15/02 - Tabela 27)

ns = não significativo, * = significativo a 5%, ** = significativo a 1%

Tabela 43 — Heterose dos híbridos OC-503 e Piranao Hv-21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação à média dos progenitores e em relação à média do progenitor mais produtivo por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87.

IDENTIFICAÇÃO	EPOCAS						
	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86
HV. OC-503	5249 ab	7183 ab	7949 ab	7695 ab	6276 a	6843 a	6721 a
P1. CMS05	5290 ab	6005 cd	7514 abc	6848 ab	5959 a	6602 a	6019 ab
P2. CMS28	4912 b	5638 d	7433 abc	7518 ab	5645 a	7021 a	5408 abc
Heterose kg (a)	148 ns	1362 *	486 ns	512 ns	474 ns	32 ns	1008 ns
Heterose kg (b)	-41 ns	1178 *	455 ns	177 ns	317 ns	-178 ns	702 ns
Heterose % (a)	2.90 ns	23.39 *	6.50 ns	7.13 ns	8.17 ns	0.46 ns	17.63 ns
Heterose % (b)	-0.78 ns	19.62 *	5.92 ns	2.35 ns	5.32 ns	-2.54 ns	11.66 ns
Média (HV, P1 e P2)	5150	6275	7635	7354	5960	6822	6049
Índice ambiental	(+1)	(+4)	(+7)	(+6)	(+2)	(+5)	(+3)
HV. Piranao Hv-21	6726 a	7217 ab	7256 bc	7099 ab	5961 a	6898 a	5575 abc
P1. Piranao VD-2	6615 a	6576 bcd	8148 ab	6811 b	6420 a	6519 a	5215 bc
P2. Piranao VF-1	5355 ab	7112 abc	6311 c	7108 ab	5359 a	6203 a	5080 bc
Heterose kg (a)	741 ns	373 ns	27 ns	140 ns	72 ns	537 ns	428 ns
Heterose kg (b)	111 ns	105 ns	-892 ns	-9 ns	-459 ns	379 ns	360 ns
Heterose % (a)	12.38 ns	5.45 ns	0.37 ns	2.00 ns	1.21 ns	8.44 ns	8.31 ns
Heterose % (b)	1.68 ns	1.48 ns	-10.95 ns	-0.13 ns	-7.15 ns	5.81 ns	6.90 ns
Média (HV, P1 e P2)	6232	6968	7238	7006	5913	6540	5290
Índice ambiental	(+3)	(+5)	(+7)	(+6)	(+2)	(+4)	(+1)

médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% na época considerada (vertical)

ns: não significativo, *: significativo a 5%

(a) Heterose em relação à média dos progenitores

(b) Heterose em relação ao progenitor mais produtivo por época de plantio

Continua

Tabela 43 — Heterose dos híbridos OC-503 e Piranao Hv-21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação à média dos progenitores e em relação à média do progenitor mais produtivo por época de plantio em Cascavel-Pr., 1986/87. (continuação)

IDENTIFICAÇÃO	EPOCAS					MÉDIA
	15/12/86	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	
HV. OC-503	3638 ab	3072 a	2817 a	2453 a	1216 a	5094
P1. CMS05	3080 ab	2657 a	2678 a	2093 ab	902 ab	4637
P2. CMS28	3420 ab	2215 a	2389 a	2510 a	948 ab	4588
Heterose kg (a)	388 ns	636 ns	284 ns	152 ns	291 ns	481
Heterose kg (b)	218 ns	415 ns	139 ns	-57 ns	268 ns	299
Heterose % (a)	11.94 ns	26.11 ns	11.19 ns	6.58 ns	31.46 ns	10.42
Heterose % (b)	6.37 ns	15.62 ns	5.19 ns	-2.27 ns	28.27 ns	6.44
Média (HV, P1 e P2)	3379	2648	2628	2352	1022	4773
Índice ambiental	(-1)	(-2)	(-3)	(-4)	(-5)	
HV. Piranao Hv-21	4380 a	3315 a	2512 a	2079 ab	800 abc	4985
P1. Piranao VD-2	2909 b	2459 a	2329 a	1697 b	767 bcd	4705
P2. Piranao VF-1	3492 ab	2775 a	2648 a	1868 ab	703 bcd	4501
Heterose kg (a)	1180 ns	698 ns	24 ns	297 ns	65 ns	382
Heterose kg (b)	888 ns	540 ns	-136 ns	211 ns	33 ns	94
Heterose % (a)	36.85 ns	26.67 ns	0.94 ns	16.63 ns	8.84 ns	8.29
Heterose % (b)	25.43 ns	19.46 ns	-5.14 ns	11.30 ns	4.30 ns	2.00
Média (HV, P1 e P2)	3594	2850	2496	1881	757	4730
Índice ambiental	(-1)	(-2)	(-3)	(-4)	(-5)	

médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% na época considerada (vertical)

ns: não significativo, *: significativo a 5%

(a) Heterose em relação à média dos progenitores

(b) Heterose em relação ao progenitor mais produtivo por época de plantio

Tabela 44 — Heterose dos híbridos OC-503 e Piranao Hv-21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação à média dos progenitores e em relação à média do progenitor mais produtivo por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87.

IDENTIFICAÇÃO	EPOCAS									
	01/09/86	15/09/86	01/10/86	15/10/86	01/11/86	15/11/86	01/12/86	15/12/86		
HV. OC-503	5064 ab	5702 bc	6638 ab	5381 abc	4731 ab	4506 a	5963 a	4565 a		
P1. CMS05	4802 ab	5349 bc	5279 c	4773 bc	4018 b	3696 a	4763 bc	3551 ab		
P2. CMS28	4652 b	5063 c	5676 bc	5457 abc	5056 ab	4582 a	5273 abc	4012 ab		
Heterose kg (a)	337 ns	496 ns	1161 ns	266 ns	194 ns	367 ns	945 ns	784 ns		
Heterose kg (b)	262 ns	353 ns	962 ns	-76 ns	-325 ns	-76 ns	690 ns	553 ns		
Heterose % (a)	7.13 ns	9.53 ns	21.19 ns	5.20 ns	4.28 ns	8.87 ns	18.83 ns	20.72 ns		
Heterose % (b)	5.46 ns	6.60 ns	16.95 ns	-1.39 ns	-6.43 ns	-1.66 ns	13.09 ns	13.78 ns		
Média (HV, P1 e P2)	4839	5371	5864	5204	4602	4261	5333	4043		
Índice ambiental	(+4)	(+7)	(+8)	(+5)	(+3)	(+2)	(+6)	(+1)		
HV. Piranao Hv-21	5571 ab	5975 ab	5985 abc	5772 a	4735 ab	4549 a	4992 abc	3626 ab		
P1. Piranao VD-2	5670 a	6143 ab	6508 ab	6051 a	4892 ab	4410 a	4903 bc	3182 b		
P2. Piranao VF-1	4836 ab	5442 bc	5556 bc	5364 abc	3962 b	4134 a	4425 c	3171 b		
Heterose kg (a)	318 ns	183 ns	-47 ns	65 ns	308 ns	277 ns	328 ns	450 ns		
Heterose kg (b)	-99 ns	-168 ns	-523 ns	-279 ns	-157 ns	139 ns	89 ns	444 ns		
Heterose % (a)	6.05 ns	3.15 ns	-0.78 ns	1.13 ns	6.96 ns	6.48 ns	7.03 ns	14.15 ns		
Heterose % (b)	-1.75 ns	-2.73 ns	-8.04 ns	-4.61 ns	-3.21 ns	3.15 ns	1.82 ns	13.95 ns		
Média (HV, P1 e P2)	5359	5853	6016	5729	4530	4364	4773	3326		
Índice ambiental	(+4)	(+6)	(+7)	(+5)	(+2)	(+1)	(+3)	(-1)		

médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% na época considerada (vertical)

ns: não significativo, *: significativo a 5%

(a) Heterose em relação à média dos progenitores

(b) Heterose em relação ao progenitor mais produtivo por época de plantio

Continua

Tabela 44 — Heterose dos híbridos OC-503 e Piranao Hv-21 para produção de grãos em kg/ha e em porcentagem em relação à média dos progenitores e em relação à média do progenitor mais produtivo por época de plantio em Palotina-Pr., 1986/87. (continuação)

IDENTIFICAÇÃO	EPOCAS					
	01/01/87	15/01/87	01/02/87	15/02/87	01/03/87	15/03/87
HV. OC-503	2781 a	1574 ab	2332 a	2457 ab	1886 a	2225 a
P1. CMS05	2271 a	1245 ab	1858 ab	1851 cde	1949 ab	1715 abc
P2. CMS28	2537 a	1113 b	2174 ab	2225 abc	1749 a	1776 ab
Heterose kg (a)	377 ns	395 ns	316 ns	419 ns	37 ns	480 ns
Heterose kg (b)	244 ns	329 ns	158 ns	232 ns	-63 ns	449 ns
Heterose % (a)	15.68 ns	33.50 ns	15.67 ns	20.56 ns	2.00 ns	27.47 ns
Heterose % (b)	9.62 ns	26.43 ns	7.27 ns	10.43 ns	-3.23 ns	25.28 ns
Média (HV, P1 e P2)	2530	1311	2121	2178	1861	1905
Índice ambiental	(-1)	(-6)	(-3)	(-2)	(-5)	(-4)
HV. Piranao Hv-21	2411 a	1301 ab	1943 ab	2264 abc	1813 a	1772 ab
P1. Piranao VD-2	2067 a	1185 b	1807 ab	2122 bc	1625 ab	1660 abc
P2. Piranao VF-1	1936 a	1164 b	1483 b	1931 bcd	1796 a	1636 abc
Heterose kg (a)	410 ns	127 ns	298 ns	238 ns	103 ns	124 ns
Heterose kg (b)	344 ns	116 ns	136 ns	142 ns	17 ns	112 ns
Heterose % (a)	20.46 ns	10.77 ns	18.12 ns	11.72 ns	5.99 ns	7.52 ns
Heterose % (b)	16.64 ns	9.79 ns	7.53 ns	6.69 ns	0.95 ns	6.85 ns
Média (HV, P1 e P2)	2138	1217	1744	2106	1745	1689
Índice ambiental	(-2)	(-7)	(-6)	(-3)	(-4)	(-5)

médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% na época considerada (vertical)

ns: não significativo. *: significativo a 5%

(a) Heterose em relação à média dos progenitores

(b) Heterose em relação ao progenitor mais produtivo por época de plantio

Tabela 45 — Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido OC-503 em Cascavel-Pr., 1986/87.

EPOCAS	I. AMBIENTAL	HETEROSE (A)	HETEROSE (B)
01/10/86	7	6.50	5.92
15/10/86	6	7.13	2.35
15/11/86	5	0.46	-2.54
15/09/86	4	23.29	19.62
01/12/86	3	17.63	11.66
01/11/86	2	8.17	5.32
01/09/86	1	2.90	-0.78
15/12/86	-1	11.94	6.37
01/01/87	-2	26.11	15.62
15/01/87	-3	11.19	5.19
01/02/87	-4	6.58	-2.27
15/02/87	-5	31.46	28.27
		r = 0.44 ns	r = 0.29 ns

(A) heterose em porcentagem em relação à média dos progenitores

(B) heterose em porcentagem em relação à média do progenitor mais produtivo

ns = não significativo

Tabela 46 — Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, índice ambiental e coeficiente de correlação (r) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido OC-503 em Palotina-Pr., 1986/87.

EPOCAS	I. AMBIENTAL	HETEROSE (A)	HETEROSE (B)
01/10/86	8	21.19	16.95
15/09/86	7	9.53	6.60
01/12/86	6	18.83	13.90
15/10/86	5	5.20	-1.39
01/09/86	4	7.13	5.46
01/11/86	3	4.28	-6.43
15/11/86	2	8.87	-1.66
15/12/86	1	20.72	13.78
01/01/87	-1	15.68	9.62
15/02/87	-2	20.56	10.43
01/02/87	-3	15.67	7.27
15/03/87	-4	27.47	25.28
01/03/87	-5	2.00	3.23
15/01/87	-6	33.50	26.42
		r = 0.34 ns	r = 0.32 ns

(A) heterose em porcentagem em relação à média dos progenitores

(B) heterose em porcentagem em relação à média do progenitor mais produtivo

ns = não significativo

Tabela 47 — Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, Índice ambiental e coeficiente de correlação (*r*) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido Piranão HV-21 em Cascavel-Pr., 1986/87.

EPOCAS	I. AMBIENTAL	HETEROSE (A)	HETEROSE (B)
01/10/86	7	0.37	-10.95
15/10/86	6	2.00	-0.13
15/09/86	5	5.45	1.48
15/11/86	4	8.44	5.81
01/09/86	3	12.38	1.68
01/11/86	2	1.21	-7.15
01/12/86	1	8.31	6.90
15/12/86	-1	36.85	25.43
01/01/87	-2	26.67	19.46
15/01/87	-3	0.94	-5.14
01/02/87	-4	16.63	11.30
15/02/87	-5	8.84	4.30
		$r = 0.41$ ns	$r = 0.45$ ns

(A) heterose em porcentagem em relação à média dos progenitores

(B) heterose em porcentagem em relação à média do progenitor mais produtivo(B) heterose em porcentagem em relação à média do progenitor mais produtivo

ns = não significativo

Tabela 48 — Heterose em porcentagem para produção de grãos em kg/ha, Índice ambiental e coeficiente de correlação (*r*) da heterose em porcentagem/índice ambiental do híbrido Piranão HV-21 em Palotina-Pr., 1986/87.

EPOCAS	I. AMBIENTAL	HETEROSE (A)	HETEROSE (B)
01/10/86	7	-0.78	-8.04
15/09/86	6	3.15	-2.73
15/10/86	5	1.13	-4.61
01/09/86	4	6.05	-1.75
01/12/86	3	7.03	1.82
01/11/86	2	6.96	-3.21
15/11/86	1	6.48	3.15
15/12/86	-1	14.15	13.95
01/01/87	-2	20.46	16.64
15/02/87	-3	11.72	6.69
01/03/87	-4	5.99	0.95
15/03/87	-5	7.52	6.75
01/02/87	-6	18.12	7.53
15/01/87	-7	10.77	9.79
		$r = 0.68$ *	$r = 0.71$ **

(A) heterose em porcentagem em relação à média dos progenitores

(B) heterose em porcentagem

* significativo a 5%, ** significativo a 1%

Tabela 49 — Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, ciclo médio (dias) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e ciclo médio, em Cascavel e Palotina, 1984/85.

ENSAIO	CASCAVEL		PALOTINA	
	% PL. ERETAS	CICLO	% PL. ERETAS	CICLO
01/09/84	99,07	90	96,17	83
15/09/84	99,44	85	96,04	78
01/10/84	98,56	80	89,15	73
15/10/84	98,13	76	89,43	69
01/11/84	84,90	80	72,75	72
15/11/84	82,48	76	60,29	66
15/12/84	61,48	72	62,54	65
15/01/85	29,57	68	0,00	66
01/02/85	55,07	71	50,06	61
15/02/85	62,32	77	77,45	62
01/03/85	70,70	89	36,79	68
$r = 0,67^*$		$r = 0,56 \text{ ns}$		

* = significativo a 5%, ns = não significativo

Tabela 50 — Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, ciclo médio (dias) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e ciclo médio, em Cascavel e Palotina, 1986/87.

ENSAIO	CASCAVEL		PALOTINA	
	% PL. ERETAS	CICLO	% PL. ERETAS	CICLO
01/09/86	91,17	92	96,22	83
15/09/86	93,13	86	85,91	75
01/10/86	89,80	81	82,69	70
15/10/86	92,01	76	81,92	70
01/11/86	92,82	76	72,93	66
15/11/86	68,24	72	82,50	62
01/12/86	28,77	69	0,00	62
15/12/86	41,90	71	0,00	63
01/01/87	39,33	69	0,00	59
15/01/87	86,01	73	-	-
01/02/87	51,49	69	67,67	68
15/02/87	78,14	82	46,42	70
01/03/87	86,28	97	53,14	78
15/03/87	-	-	66,33	80
$r = 0,67^*$		$r = 0,61^*$		

* = significativo a 5%

Tabela 51 — Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, produção média (kg/ha) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e produção média, em Cascavel e Palotina, 1984/85.

ENSAIO	CASCAVEL		PALOTINA	
	% PL. ERETAS	PRODUÇÃO	% PL. ERETAS	PRODUÇÃO
01/09/84	99.07	5745	96.17	6481
15/09/84	99.44	6596	96.04	7397
01/10/84	98.56	8111	89.15	7672
15/10/84	98.13	8246	89.43	6023
01/11/84	84.90	5730	72.75	4311
15/11/84	82.48	3784	60.29	1578
15/12/84	61.48	3887	62.54	2352
15/01/85	29.57	3091	0.00	2119
01/02/85	55.07	2309	50.06	2671
15/02/85	62.32	1346	77.45	2697
01/03/85	70.70	521	36.79	2314
		$r = 0.72^*$		$r = 0.75^{**}$

* = significativo a 5%, ** = significativo a 1%.

Tabela 52 — Porcentagem média de plantas eretas por ensaio, produção média (kg/ha) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da porcentagem média de plantas eretas e produção média, em Cascavel e Palotina, 1986/87.

ENSAIO	CASCAVEL		PALOTINA	
	% PL. ERETAS	PRODUÇÃO	% PL. ERETAS	PRODUÇÃO
01/09/86	91.17	5872	96.22	5209
15/09/86	93.13	6804	85.91	5749
01/10/86	89.80	7602	82.69	6041
15/10/86	92.01	7305	81.92	5296
01/11/86	92.82	6127	72.93	4697
15/11/86	68.24	6681	82.50	4242
01/12/86	28.77	5568	0.00	5036
15/12/86	41.90	3287	0.00	3472
01/01/87	39.33	2512	0.00	2422
15/01/87	86.01	2540	0.00	1328
01/02/87	51.49	1972	67.67	1860
15/02/87	78.14	764	46.42	2052
01/03/87	86.28	186	53.14	1613
15/03/87			66.33	1704
		$r = 0.28$ ns		$r = 0.45$ ns

ns = não significativo

Tabela 53 — Produção média (kg/ha) por ensaio, altura média de planta (cm) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da altura média e produção média, em Cascavel e Palotina, 1984/85.

ENSAIO	CASCVEL		PALOTINA	
	PRODUÇÃO	ALT. PLANTA	PRODUÇÃO	ALT. PLANTA
01/09/84	5745	182	6481	175
15/09/84	6596	195	7397	204
01/10/84	8111	221	7672	219
15/10/84	8246	243	6023	237
01/11/84	5730	230	4311	257
15/11/84	3784	211	1578	267
15/12/84	3887	200	2352	153
15/01/85	3091	202	2119	184
01/02/85	2309	174	2671	165
15/02/85	1346	163	2697	166
01/03/85	521	121	2314	189
	$r = 0,81^{**}$		$r = 0,18^{ns}$	

**** = significativo a 1%, ns = não significativo**

Tabela 54 — Produção média (kg/ha) por ensaio, altura média de planta (cm) por ensaio e coeficiente de correlação (r) da altura média e produção média, em Cascavel e Palotina, 1986/87.

ENSAIO	CASCVEL		PALOTINA	
	PRODUÇÃO	ALT. PLANTA	PRODUÇÃO	ALT. PLANTA
01/09/86	5872	155	5209	150
15/09/86	6804	181	5749	167
01/10/86	7602	207	6041	214
15/10/86	7305	246	5296	233
01/11/86	6127	189	4697	218
15/11/86	6681	204	4242	209
01/12/86	5568	247	5036	200
15/12/86	3267	210	3472	212
01/01/87	2512	198	2422	216
15/01/87	2540	147	1328	142
01/02/87	1972	183	1860	145
15/02/87	764	147	2052	160
01/03/87	186	127	1613	174
15/03/87	-	-	1704	167
	$r = 0,65^{**}$		$r = 0,50^{ns}$	

*** = significativo a 5%, ns = não significativo**

APÊNDICE 1

TABELAS

página

01 - Análise química dos solos onde foram conduzidos os experimentos nos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87.....	119
02 - Temperaturas máximas, mínimas, médias (em graus Celcius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias de setembro de 1984 a agosto de 1985 em Cascavel e Palotina/PR.....	120
03 - Temperaturas máximas, mínimas, médias (em graus Celcius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias de setembro de 1986 a agosto de 1987 em Cascavel e Palotina/PR.....	122
04 - Esquema da análise de variância e esperanças matemática dos quadrados médios por ensaio (época)...	124
05 - Esquema da análise de variância e esperanças matemática dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas.....	124
06 - Esquema da análise de variância e esperanças matemática dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas e locais.....	125

Tabela 01 — Análise química dos solos onde foram conduzidos os experimentos nos anos agrícolas de 1984/85 e 1986/87.

LOCAL	ANO	PROFUNDIDADE (cm)	pH água	me/100(g ou ml) solo			%			ppm	
				Al+3	K+	(Ca+2 + Mg+2)	Al	C	P		
Palotina	1984/85	0-20	6.1	0.00	0.45	8.76	0.00	1.96	11.8		
		20-40	5.9	0.00	0.36	5.82	0.00	2.00	3.3		
	1986/87	0-20	6.2	0.00	0.57	8.70	0.00	1.91	15.1		
		20-40	6.1	0.00	0.55	7.69	0.00	2.00	3.6		
Cascavel	1984/85	0-20	4.8	0.69	0.17	3.70	15.13	3.23	6.1		
		20-40	4.8	0.94	0.11	2.25	28.48	2.05	2.8		
	1986/87	0-20	5.0	0.49	0.16	4.45	9.61	2.70	6.6		
		20-40	4.9	0.54	0.11	2.90	15.21	2.43	2.8		

Tabela 02 — Temperatura máxima, mínima, média (em graus Celsius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias (década) de setembro de 1984 a agosto de 1985 em Cascavel e Palotina-PR.

LOCAL		CASCAVEL					PALOTINA				
MÊS/ANO	DECADA	TEMPERATURA			PRECIPITAÇÃO		TEMPERATURA			PRECIPITAÇÃO	
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA	(mm)	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA	(mm)		
09/84	1	26.0	13.2	19.6	0.0	29.0	14.9	22.0	4.0		
	2	26.6	14.3	20.5	35.5	31.6	14.7	23.2	70.0		
	3	20.9	10.4	15.7	53.5				39.0		
	MÊS	24.5	12.6	18.6	89.0				124.0		
10/84	1	28.4	18.2	23.3	48.0				35.0		
	2	29.4	18.2	23.8	45.5				64.0		
	3	32.5	19.1	25.8	0.0	33.3	21.4	27.4	0.0		
	MÊS	30.1	18.5	24.3	93.5				99.0		
11/84	1	26.6	18.4	22.5	66.5	27.8	21.5	24.7	218.0		
	2	29.0	18.1	23.6	65.0	28.5	20.2	24.4	47.0		
	3	29.4	17.5	23.5	32.4	30.9	21.7	26.3	7.0		
	MÊS	28.3	18.0	23.2	163.9	29.1	21.1	25.1	272.0		
12/84	1	28.9	19.0	24.0	79.0	31.7	19.6	25.7	79.5		
	2	27.6	16.8	22.2	75.3	29.2	17.9	23.6	112.0		
	3	27.9	17.6	22.8	86.1	29.7	19.1	24.4	10.0		
	MÊS	28.1	17.8	23.0	240.4	30.2	18.9	24.5	201.5		
01/85	1	28.6	18.6	23.6	44.8	31.4	19.2	25.3	59.0		
	2	29.4	18.4	23.9	0.0	32.2	19.2	25.7	1.0		
	3	30.7	18.4	24.6	9.0	33.5	20.1	26.8	0.0		
	MÊS	29.6	18.5	24.0	53.8	32.4	19.5	25.9	60.0		
02/85	1	31.9	19.6	25.8	7.0	34.7	21.2	28.0	51.0		
	2	30.1	20.1	25.1	81.5	32.7	21.3	27.0	13.5		
	3	29.6	19.0	24.3	21.4	31.6	20.3	26.0	15.4		
	MÊS	30.5	19.6	25.1	109.0	33.0	20.9	27.0	79.9		

Continua

Tabela 02 — Temperatura máxima, mínima, média (em graus Celsius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias (década) de setembro de 1984 a agosto de 1985 em Cascavel e Palotina-PR. (continuação)

LOCAL	CASCAVEL					PALOTINA				
	MÊS/ANO	DÉCADA	TEMPERATURA		PRECIPITAÇÃO (mm)	TEMPERATURA		PRECIPITAÇÃO (mm)		
			MÁXIMA	MÍNIMA		MÁXIMA	MÍNIMA			
03/85		1	28.7	18.7	23.7	40.0	20.3	25.7	2.7	
		2	27.0	16.1	21.6	13.4	17.2	23.2	14.0	
		3	29.8	20.3	25.1	36.5	21.3	26.7	60.4	
		MÊS	28.5	18.4	23.4	89.9	19.6	25.2	77.1	
04/85		1	27.3	18.0	22.7	108.6	19.7	25.2	68.4	
		2	26.9	17.6	22.3	8.7	18.0	23.9	46.4	
		3	25.5	15.3	20.4	30.3	17.5	22.8	31.1	
		MÊS	26.6	17.0	21.8	147.3	18.4	24.0	145.9	
05/85		1	23.3	11.5	17.4	26.0	13.9	19.7	19.9	
		2	23.7	11.4	17.6	31.6	18.7	22.6	27.5	
		3	24.3	15.1	19.7	73.5	21.5	24.0	100.2	
		MÊS	23.8	12.7	18.2	131.1	18.0	22.1	147.6	
06/85		1	15.6	6.5	11.1	51.3	12.8	15.5	35.2	
		2	22.0	10.6	16.3	0.0	18.1	21.1	0.0	
		3	23.9	13.0	18.5	0.8	22.3	24.6	0.0	
		MÊS	20.5	10.0	15.3	52.1	17.7	20.4	35.2	
07/85		1	18.7	7.8	13.3	34.9	15.5	18.5	14.1	
		2	19.6	7.1	13.4	0.0	6.4	13.5	0.0	
		3	22.3	11.8	17.1	49.3	12.3	13.5	40.7	
		MÊS	20.2	8.9	14.6	84.2	11.4	16.9	54.8	
08/85		1	22.6	13.9	18.3	15.9	14.4	19.5	22.1	
		2	21.3	11.8	16.6	2.7	12.4	19.0	0.0	
		3	24.8	12.8	18.8	0.0	12.1	20.1	1.0	
		MÊS	22.9	12.8	17.9	18.6	13.0	19.5	23.1	
ANO			26.2	15.4	20.8	18.6	17.9	23.1	1320.1	

Tabela 03 — Temperatura máxima, mínima, média (em graus Celsius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias (década) de setembro de 1986 a agosto de 1987 em Cascavel e Palotina-PR.

LOCAL	CASCABEL						PALOTINA			
MÊS/ANO	DÉCADA	TEMPERATURA			PRECIPITAÇÃO		TEMPERATURA			PRECIPITAÇÃO
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA	(mm)	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA	(mm)	
09/86	1	24.0	10.8	17.4	22.9	26.1	17.0	21.6	70.4	
	2	25.1	13.3	19.2	108.6	27.5	19.1	23.3	62.5	
	3	25.5	14.1	19.8	47.9	27.1	19.3	23.2	44.8	
	MÊS	24.9	12.7	18.8	179.4	26.9	18.5	22.7	177.7	
10/86	1	27.8	17.0	22.4	82.4	30.5	23.0	26.8	18.7	
	2	24.4	13.8	19.1	48.8	26.5	19.6	23.1	71.4	
	3	28.2	14.1	21.2	11.8	33.6	24.1	28.9	8.1	
	MÊS	26.8	15.0	20.9	143.0	30.2	22.2	26.2	98.2	
11/86	1	30.6	18.5	24.6	28.5	32.2	24.3	28.3	22.1	
	2	29.2	15.2	22.2	8.6	32.2	23.0	27.6	0.0	
	3	31.0	18.8	24.9	93.6	32.9	24.4	28.7	57.4	
	MÊS	30.3	17.5	23.9	130.7	32.4	23.9	28.2	79.5	
12/86	1	29.3	19.1	24.2	20.0	31.2	23.5	27.4	52.4	
	2	26.4	18.6	22.5	167.1	29.9	23.1	26.5	164.1	
	3	29.0	17.9	23.5	26.9	31.8	24.4	28.1	3.3	
	MÊS	28.2	18.5	23.4	214.0	31.0	23.7	27.3	219.8	
01/87	1	30.4	19.9	25.2	19.4	34.0	25.8	29.9	3.9	
	2	29.8	19.7	24.8	59.4	31.7	24.5	28.1	61.6	
	3	29.9	19.5	24.7	44.4	32.5	23.9	28.2	51.7	
	MÊS	30.0	19.7	24.9	123.2	32.7	24.7	28.7	117.2	
02/87	1	25.0	15.6	20.3	217.1	27.8	20.8	24.3	233.3	
	2	27.3	16.2	21.8	12.1	30.0	21.5	25.8	2.0	
	3	29.8	18.6	24.2	11.0	32.1	24.4	28.3	21.8	
	MÊS	27.4	16.8	22.1	240.2	30.0	22.2	26.1	257.1	

Continua

Tabela 03 — Temperatura máxima, mínima, média (em graus Celsius) e precipitação (em milímetros) observadas por intervalos de 10 dias (década) de setembro de 1986 a agosto de 1987 em Cascavel e Palotina-PR. (continuação)

LOCAL		CASCAVEL				PALOTINA			
MÊS/ANO	DÉCADA	TEMPERATURA		PRECIPITAÇÃO (mm)	TEMPERATURA		PRECIPITAÇÃO (mm)		
		MÁXIMA	MÍNIMA		MÁXIMA	MÍNIMA		MÉDIA	
03/87	1	28.0	17.4	22.7	32.1	22.9	27.5	19.4	
	2	27.7	13.5	20.6	30.6	20.7	25.7	3.8	
	3	30.5	18.5	24.5	33.2	24.5	28.9	70.6	
	MÊS	28.7	16.5	22.6	32.0	22.7	27.3	93.8	
04/87	1	27.6	16.0	21.8	28.6	19.3	24.0	12.4	
	2	28.8	17.9	23.4	28.8	20.1	24.5	171.2	
	3	25.5	16.6	21.1	27.8	18.3	23.1	19.6	
	MÊS	27.3	16.8	22.1	28.4	19.2	23.8	203.2	
05/87	1	20.9	10.5	15.7	24.3	13.5	18.9	134.7	
	2	19.5	9.7	14.6	23.3	15.2	19.3	119.2	
	3	18.6	8.4	13.5	20.7	10.4	15.6	11.3	
	MÊS	19.7	9.5	14.6	22.8	13.0	17.9	265.2	
06/87	1	24.0	12.7	18.4	25.6	15.7	20.7	10.1	
	2	20.5	7.3	13.9	19.8	9.3	14.6	128.2	
	3	21.3	7.7	14.5	22.5	8.8	15.7	0.0	
	MÊS	21.9	9.2	15.6	22.6	11.3	17.0	139.3	
07/87	1	23.8	12.6	18.2	24.8	14.2	19.5	48.0	
	2	26.3	15.6	21.0	28.0	16.5	22.3	29.1	
	3	25.6	14.1	19.9	25.7	14.9	20.3	16.5	
	MÊS	25.2	14.1	19.7	26.2	15.2	20.7	93.6	
08/87	1	18.7	8.8	13.8	18.6	8.6	13.6	54.5	
	2	21.9	12.2	17.1	26.5	13.5	20.0	0.0	
	3	24.5	11.1	17.8	26.9	12.0	19.5	0.0	
	MÊS	21.7	10.7	16.2	24.0	11.4	17.7	54.5	
ANO		26.0	14.8	20.4	28.3	19.0	23.6	1799.1	

Tabela 04 — Esquema de análise de variância e esperança matemática dos quadrados médios por ensaio (época).

FONTE DE VARIACÃO	GL	SQ	QM	E(QM)	F
Blocos (B)	b-1	SQB	QB	$\sigma^2_e + c\sigma^2_b$	QB/QR
Cultivares (C)	c-1	SQC	QC	$\sigma^2_e + bV^2_c$	QC/QR
Resíduo (R)	(b-1)(c-1)	SQR	QR	σ^2_e	
Total (T)	(bc)-1	SQT			

Onde: b = número de blocos, c = número de cultivares

Tabela 05 — Esquema de análise de variância e esperança matemática dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas dentro do local.

FONTE DE VARIACÃO	GL	SQ	QM	E(QM)	F
Blocos/Épocas (B/E)	p(b-1)	SQB	QB	$\sigma^2_e + c\sigma^2_b$	QB/QR
Cultivares (C)	c-1	SQC	QC	$\sigma^2_e + b\sigma^2_{cp} + bpV^2_c$	QC/QR
Épocas (E)	p-1	SQE	QE	$\sigma^2_e + bc\sigma^2_p + c\sigma^2_b$	QE/QB
Interação CxE	(c-1)(p-1)	SQ(CxE)	Q(CxE)	$\sigma^2_e + b\sigma^2_{cp}$	Q(CxE)/QR
Resíduo Médio (R)	p(b-1)(c-1)	SQR	QR	σ^2_e	
Total (T)	(pbc)-1	SQT			

Onde: b = número de blocos, c = número de cultivares, p = número de épocas

Tabela 06 — Esquema de análise de variância e esperança matemática dos quadrados médios para a análise conjunta envolvendo épocas e locais.

FONTE DE VARIÇÃO	GL	SQ	QM	E(QM)	F
Blocos/Épocas/Local (B/E/L)	mp(b-1)	SQB	QB	$\sigma^2_e + c\sigma^2_b$	QB/QR
Cultivares (C)	(c-1)	SQC	QC	$\sigma^2_e + bm\sigma^2_{cp} + bpmV^2_c$	QC/Q(CxE)
Épocas (E)	(p-1)	SQE	QE	$\sigma^2_e + bcm\sigma^2_p + c\sigma^2_b$	QE/QB
Locais (L)	(m-1)	SQL	QL	$\sigma^2_e + bc\sigma^2_{pm} + bcpV^2_m + c\sigma^2_b$	QL/Q(ExL)
Interação CxE	(c-1)(p-1)	SQ(CxE)	Q(CxE)	$\sigma^2_e + bm\sigma^2_{cp}$	Q(CxE)/QR
Interação CxL	(c-1)(m-1)	SQ(CxL)	Q(CxL)	$\sigma^2_e + b\sigma^2_{cpm} + bpV^2_{cm}$	Q(CxL)/Q(CxExL)
Interação ExL	(p-1)(m-1)	SQ(ExL)	Q(ExL)	$\sigma^2_e + bc\sigma^2_{pm} + c\sigma^2_b$	Q(ExL)/QB
Interação CxExL	(c-1)(p-1)(m-1)	SQ(CxExL)	Q(CxExL)	$\sigma^2_e + b\sigma^2_{cpm}$	Q(CxExL)/QR
Resíduo Médio (R)	pm(b-1)(c-1)	SQR	QR	σ^2_e	
Total (T)	(mpbc)-1	SQT			

Onde: b = número de blocos, c = número de cultivares, p = número de épocas, m = locais

FIGURAS

página

01 - Altura da planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios/épocas de plantio em Cascavel/PR, 1984/85.....	129
02 - Altura da planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios/épocas de plantio em Palotina/PR, 1984/85.....	130
03 - Altura da planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios/épocas de plantio em Cascavel/PR, 1986/87.....	131
04 - Altura da planta (cm), % de plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios/épocas de plantio em plantio em Palotina/PR, 1986/87.....	132
05 - Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Cascavel/PR, no ano agrícola 1984/85....	133

- 06 - Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Palotina/PR, no ano agrícola 1984/85... 134
- 07 - Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Cascavel/PR, no ano agrícola 1986/87.. 135
- 08 - Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Palotina/PR, no ano agrícola 1986/87.. 136
- 09 - Relação entre a produção média dos ensaios e a al_tura média das plantas por ensaio de época em Cascavel/PR, no ano agrícola 1984/85..... 137
- 10 - Relação entre a produção média dos ensaios e a al_tura média das plantas por ensaio de época em Palotina/PR, no ano agrícola 1984/85..... 138
- 11 - Relação entre a produção média dos ensaios e a al_tura média das plantas por ensaio de época em Cascavel/PR, no ano agrícola 1986/87..... 139
- 12 - Relação entre a produção dos ensaios e a altura média das plantas por ensaio de épocas em Palotina/PR, no ano agrícola 1986/87..... 140
- 13 - Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Cascavel/PR, no

ano agrícola 1984/85.....	141
14 - Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Palotina/PR, no ano agrícola 1984/85.....	142
15 - Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Cascavel/PR, no ano agrícola 1986/87.....	143
16 - Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Palotina/PR, no ano agrícola 1986/87.....	144
17 - Relação entre a heterose em % - índice am- biental do híbrido OC-503 em Cascavel/PR, no ano agrícola 1986/87.....	145
18 - Relação entre a heterose em % -índice am- biental do híbrido OC-503 em Palotina/PR, no ano agrícola 1986/87.....	146
19 - Relação entre a heterose em % -índice am- biental do híbrido Piranão HV-21 em Cascavel/PR, no ano agrícola 1986/87.....	147
20 - Relação entre a heterose em % -índice ambiental do híbrido Piranão HV-21 em Palotina/PR, em 1986/87.....	148

Figura 01: Altura de planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios / épocas de plantio em Cascavel/PR - 1984/85

Figura 02: Altura de planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios / épocas de plantio em Palotina/PR - 1984/85

Figura 03: Altura de planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios / épocas de plantio em Cascavel/PR - 1986/87

Figura 04: Altura de planta (cm), % plantas eretas no momento da colheita, ciclo (nº de dias do plantio ao florescimento feminino) e produção (quintal/ha) - média dos ensaios / épocas de plantio em Palotina/PR - 1986/87

Figura 05: Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Cascavel/PR, no ano agrícola 1984/85

Figura 06: Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Palotina/PR no ano agrícola 1984/85

Figura 07: Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Cascavel/PR no ano agrícola 1a 1986/87

Figura 08: Relação entre o ciclo médio dos ensaios e a % média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio em Palotina/PR no ano agrícola 1986/87

Figura 09: Relação entre a produção média dos ensaios e a altura média das plantas por ensaio de época em Cascavel/PR, no ano agrícola de 1984/85

Figura 10: Relação entre a produção média dos ensaios e a altura média das plantas por ensaio de época em Palotina/PR, no ano agrícola de 1984/85

Figura 11: Relação entre a produção média dos ensaios e a altura média das plantas por ensaio de época em CascateL/PR, no ano agrícola de 1986/87

Figura 12: Relação entre a produção média dos ensaios e a altura média das plantas por ensaio de época em Palotina/PR, no ano agrícola de 1986/87

Figura 13: Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Cascavel/PR, no ano agrícola 1984/85

Figura 14: Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em

Palotina/PR - 1984/85

Figura 15: Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em Cascavel/PR - 1986/87

Figura 16: Relação entre a produção média dos ensaios e a porcentagem média de plantas eretas no momento da colheita por ensaio de época em

Figura 17: Relação entre a heterose em % - índice ambiental do híbrido OC-503 em Cascavel/PR, no ano agrícola de 1986/87

Figura 18: Relação entre a heterose em % - índice ambiental do híbrido OC-503 em Palotina/PR, no ano agrícola de 1986/87

Figura 19: Relação entre a heterose em % - índice ambiental do híbrido do Piranão Hv-21, em Cascavel/PR - ano agrícola 1986/87

Figura 20: Relação entre a heterose em % - índice ambiental do híbrido do Piranão Hv-21, em Palotina/PR - ano agrícola 1986/87