VALOR GENÉTICO DE POPULAÇÕES DE MILHO PARA RESISTÊNCIA A DOENÇAS

DARIO ROSA MESQUITA NETO

Orientador: Prof. Dr. **JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de
Concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro - 2000

ERRATA

Pág (p), parágrafo (§), linha (L)	Onde está	Substituir por
p vii, § 1, L 8	disponível	utilizável
p viii, § 4, L 3	sendo que, em Rio Verde	onde
Com exceção do § 2, p xi	accesses	accessions
p xi, § 1, L 8	stalk lodging	root lodging
p xi, § 4, L 3	In Rio Verde grain	In this last place the grain
p xi, § 4, L 6	the less yielding	the least yielding
p 7, continuação do § da p 6, L 8	5% dos acessos foram selecionados e trocados entre os países para, no terceiro estágio, serem avaliados <i>per se</i> e em cruzamento com um testador local adaptado com duas repetições em dois locais,	5% dos acessos foram selecionados e, no terceiro estágio, foram trocados entre os países e avaliados <i>per se</i> em dois locais com duas repetições, e depois foram cruzados com um testador local adaptado;
p 18, continuação do § da p 17, L 2	milho (<i>Zea mays</i> L.) em diferentes épocas	milho em diferentes épocas
p 18, § 2, L 3	constatarem que os efeitos de dominância foram mais importantes que os aditivos no controle...	constatarem que a variância dominante foi mais importante que a aditiva no controle...
p 18, § 4, L 1	na cultura do milho, segundo são a...	na cultura do milho são a...
p 20, § 1, L 3	são produzidos aeciosporos na face...	são produzidos eciosporos na face...
p 21, § 2, L 2	menos necrose foliar	menos necrose foliar
p 21, § 2, L 3	herdabilidade e baixos número	herdabilidade e baixo número
p 22, § 2, L 1	Abedon et al. (1998)	Abedon e Tracv (1998)
p 22, § 5, L 6	Jugenhimer, 1976	Juegenheimer, 1976
p 25, § 4, L 1	Pinho et al. (1998b)	Von Pinho et al. (1998b)
p 26, § 2, L 2	levam, respectivamente, ao tombamento da planta e à quebra do	levam à quebra do colmo
p 27, § 1, L 19	Colletotrichum	<i>Colletotrichum</i>
p 36, § 2, L 11	aditivos, inclusive, seu quadrado	aditivos, sendo que, seu quadrado
p 41, Tabela 2, L 10	$Y_{11}, Y_{22}, Y_{33}, Y_{44}$	$Y_{11}, Y_{22}, Y_{33}, Y_{44}$
p 41, Tabela 2, L 11	$Y_{11}, Y_{22}, Y_{33}, Y_{44}$	$Y_{11}, Y_{22}, Y_{33}, Y_{44}$
p 52, § 2, L 2	nível de 80%	nível de 80% de probabilidade
p 52, § 2, L 4	as médias dos materiais dos dialelos ou dos "top-crosses" não foram	as médias não foram
p 53, última linha	$e_{jj'}$	$e_{jj'}$
p 55, primeira linha	geral de combinação foram	geral de combinação para produção de grãos foram
p 57, primeira linha	experimento 4	experimento 3
p 58, § 1, L 3	variância não detectou significância das fontes de variação do dialelo e nem do "top-cross".	variância acusou diferenças significativas apenas entre os acessos do dialelo, e não detectou significância das fontes de variação do "top-cross".
p 58, § 2, L 3	2,00 a 5,25, e diferiram das testemunhas no experimento 4 (Tabela 27), cujas médias limitaram de 3,7 a 6,9.	2,00 a 5,25; e no experimento 4 (Tabela 27), cujas médias limitaram de 3,7 a 6,9, em média o top-cross diferiu das testemunhas.
p 59, § 4, L 1	...era esperado, os híbridos	...era esperado, em média os híbridos
p 61, § 2, L 3	pior testemunha (T2)	pior testemunha (T2) no experimento 1 e ambas no experimento 2;
p 61, § 2, L 5	espiga maior, e diâmetro de espiga igual às testemunhas	espiga maior no experimento 1 e menor ou igual no experimento 2, e diâmetro de espiga igual às testemunhas
p 64, continuação do § da p 64	16s (CMS 28), que foi um dos	16s (CMS 28), foi um dos que
p 66, § 2, L 4	pois, os dialelos parciais	uma vez que os dialelos parciais
p 67, § 2, L 8	sendo que, os cruzamentos	sendo que, em média os cruzamentos
p 67, § 3, L 4	modo geral, os acessos	modo geral, alguns acessos
p 68, § 2, L 1	De um modo geral, os híbridos	De um modo geral, os cruzamentos
p 68, § 3, L 4	que as testemunhas.	que as testemunhas, exceto o 19s (2C) que foi superior à T2

p 68, § 4, L 2 e 3	os cruzamentos foram significativamente inferiores que uma ou outra das testemunhas; ... a testemunha T1 apresentou ser mais produtiva que T2.	os cruzamentos mostraram-se inferiores às testemunhas; ...a testemunha T1 foi mais produtiva que T2.
p 69, § 4, L 1	Nos “top-crosses” precoces, em Rio Verde foi...	Nos “top-crosses” precoces, apenas no Anhembi foi...
p 71, § 2, L 2	mostraram-se iguais à testemunha	mostraram-se semelhantes à testemunha
p 71, § 3, L 2	apresentar maior	apresentar, em média, maior
p 71, § 3, L 3	testemunhas na Caterpillar e em Rio Verde, mas	testemunhas, mas
p 71, § 3, L 4	apresentaram-se iguais às testemunhas	apresentaram-se semelhantes às testemunhas
p 71, § 3, L 5	os cruzamentos aparentemente tiveram menos colmos quebrados e plantas acamadas que a pior testemunha	alguns cruzamentos, em relação à pior testemunha (T2), aparentemente tiveram menos colmos quebrados e, na Caterpillar, menor porcentagem de plantas acamadas.
p 72, continuação do § da p 71	e de igual tamanho às espigas	e de tamanho semelhante às espigas
p 72, § 1, L 6	cruzamentos aparentemente tiveram menos colmos	cruzamentos tenderam a apresentar menos colmos
p 72, § 3, L 1	tropical e ferrugem <i>polysora</i> , avaliadas apenas na Caterpillar, os cruzamentos	tropical, os cruzamentos
p 72, § 3, L 4	(T2); para enfezamento	(T2), mas para <i>polysora</i> , apresentaram maior severidade que a pior testemunha; para enfezamento
p 72, § 3, L 8	apresentaram menor	apresentaram maior
p 72, § 3, L 10	tamanho próximo ao das testemunhas	tamanho menor ao das testemunhas
p 73, continuação do § da p 72	comprimento e igual diâmetro	comprimento e menor diâmetro
p 73, § 2, L 1	nas análises	nas análises
p 77, § 1, L 6	permite fazer inferências	permitem fazer inferências
p 81, § 3, L 4	com o híbrido H4 no plantio de safrinha e os híbridos H2 e H3	com os híbridos H2 e H3
p 82, § 2, L 6	produção no plantio de safrinha	produção de grãos no plantio de safrinha
p 83, § 1, penúltima linha	experimentos 1 e 2C	experimentos 2 e 2C
p 84, § 1, L 2	foi observado por também	foi observado também
p 85, § 1, L 2	ambos foram não significantes	ambos foram não significativos
p 86, § 1, L 1	exceto 1R	Exceto para os acessos no experimento 1R
p 87, § 1, L 6	experimentos 3A , 3C e 3R , e 27,4%,	experimentos 3A , 3C e 3R , e 31,4%,

REFERÊNCIAS AUSENTES

BRASIL E. M, Variabilidade genética, heterose e efeitos de endogamia em populações de milho em cultivo normal e de safrinha. Goiânia, 1998. 213p. Tese (Doutorado) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás.

TABA, S.. The future : needs and activities. In: TABA, S. The CIMMYT Maize Germplasm Bank: Genetic Resource Preservation, Regeneration, Maintenance, and Use Maize Program Special Report. Mexico. D.F. 1994, p. 52-59.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Mesquita Neto, Dario Rosa

Valor genético de populações de milho para resistência a doenças / Dario Rosa
mesquita Neto. - Piracicaba, 2000.

211 p.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000.
Bibliografia.

1. Germoplasma vegetal 2. Melhoramento genético vegetal 3. Milho 4. População de
planta 5. Resistência à doença I. Título

CDD 633.15

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

*Aos meus pais,
Ozaïr e Zélia,
aos meus irmãos,
Eduardo e André,
e à Graziela*

dedico

AGRADECIMENTOS

A DEUS, ...

Ao Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho, pela orientação dada, disposição e amizade

Aos funcionários do Departamento de Genética da ESALQ pela grande contribuição e convívio

Aos colegas pelo convívio, ajuda e amizade

À minha família, pelo estímulo

À todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho, em especial, Graziela Angeli Piva

À FAPESP pelo auxílio financeiro

SUMÁRIO

Página

RESUMO	vii
SUMMARY	x
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Pré-melhoramento.....	3
2.2 Considerações sobre doenças do milho.....	9
2.3 Considerações sobre o melhoramento para resistência.....	10
2.4 Algumas doenças importantes do milho no Brasil	12
2.4.1 Mancha de <i>turcicum</i>	12
2.4.2 Mancha de <i>Phaeosphaeria</i>	16
2.4.3 Ferrugens	18
2.4.3.1 Ferrugem comum	19
2.4.3.2 Ferrugem tropical	22
2.4.3.3 Ferrugem <i>Polysora</i>	23
2.4.4 Podridões de colmo.....	26
2.4.5 Complexo enfezamento.....	30
2.5 Valor genético de populações por meio de cruzamentos com testadores	33
2.6 Predição de médias para a síntese de compostos.....	37
3 MATERIAIS E MÉTODOS	39
3.1 Escolha das populações para avaliação.....	39
3.2 Cruzamentos dialélicos	41
3.3 Topcross	42
3.4 Multiplicação dos Acessos	42
3.5 Obtenção dos Cruzamentos	42
3.6 Amostragem e preparo das sementes.....	43
3.7 Delineamentos genéticos.....	43
3.7.1 Dialelo parcial.....	43
3.7.2 Topcross	46

3.8 Experimentos de safrinha	47
3.8.1 Instalação dos Experimentos de Safrinha.....	47
3.8.2 Avaliação dos experimentos de safrinha	48
3.8.3 Análise dos dados dos experimentos de safrinha.....	50
3.9 Experimentos de época normal de plantio	51
3.9.1 Instalação dos Experimentos de época normal.....	51
3.9.2 Avaliação dos experimentos de época normal.....	51
3.9.3 Análises individuais dos dados dos experimentos de época normal.....	52
3.9.4 Análise conjunta dos experimentos de época normal	53
3.10 Seleção dos acessos e híbridos comerciais.....	54
3.11 Predição de médias de compostos dos top-crosses	55
4 RESULTADOS	56
4.1. Plantio de safrinha	56
4.1.1 Mancha de <i>turcicum</i>	56
4.1.2 Mancha de <i>Phaeosphaeria</i>	57
4.1.3 Ferrugem comum	57
4.1.4 Podridão do colmo	58
4.1.5 Complexo enfezamento.....	58
4.1.6 Altura de planta e espiga	59
4.1.7 Produção de grãos.....	59
4.1.8 Genótipos selecionados.....	60
4.2. Plantio de época normal	62
4.2.1 Mancha de <i>Phaeosphaeria</i>	63
4.2.2 Ferrugem tropical.....	65
4.2.3 Ferrugem <i>polysora</i>	65
4.2.4 Complexo enfezamento.....	66
4.2.5 Quebramento de colmo	66
4.2.6 Acamamento.....	67
4.2.7 Altura de planta e espiga	67
4.2.8 Rendimento de grãos.....	68
4.2.9 Genótipos selecionados	70

4.3 Predição de médias dos compostos.....	73
5 DISCUSSÃO.....	74
6 CONCLUSÕES.....	88
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS	90
TABELAS.....	105

VALOR GENÉTICO DE POPULAÇÕES DE MILHO PARA RESISTÊNCIA A DOENÇAS

Autor: DARIO ROSA MESQUITA NETO

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

RESUMO

Os programas de melhoramento por determinadas razões concentram seus esforços em materiais adaptados e melhorados, vindo a incidir sobre uma base genética relativamente estreita, tornando os cultivares em uso corrente vulneráveis ao surgimento de novas pragas e novas raças de patógenos. Os bancos de germoplasma contêm materiais que podem contribuir para o aumento de resistência às doenças do milho, no entanto, mundialmente esses materiais têm sido pouco utilizados porque, normalmente, não reúnem características que atendam ao mercado. Em vista desses problemas, o pré-melhoramento constitui-se na alternativa mais promissora para tornar o germoplasma mais disponível aos melhoristas.

Visando à uma melhor utilização de germoplasma, este trabalho teve como objetivos: a avaliação e o estudo do valor genético de acessos de milho quanto à performance *per se* e em cruzamento com testadores; e a seleção dos acessos de melhor capacidade geral de combinação, visando à formação de compostos com padrão agrônômico desejável e alta concentração de alelos de resistência a doenças.

No ano agrícola de 1994/1995, o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Milho (NAP-Milho) avaliou 1273 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de milho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 13 locais. Foram feitas avaliações para rendimento de grãos e resistência ao complexo enfezamento, mancha de *turcicum*,

mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical e ferrugem *polysora*. Selecionaram-se os melhores acessos, resultando em dois grupos: o grupo *I*, formado de 28 acessos de ciclo precoce; e o grupo *II*, constituído de 29 acessos de ciclo superprecoce.

No presente trabalho, os dois grupos de acessos foram avaliados em dialelos parciais utilizando como testadores a geração F₂ de quatro híbridos comerciais, e em top-cross intragrupo, onde o testador foi a mistura de todos os acessos de cada grupo. Os tratamentos foram delineados em bloco completos casualizados em três locais e avaliados em condição de safrinha e de época normal de plantio para as doenças anteriormente avaliadas pelo NAP-milho e, também, para reação ao *Puccinia sorghi* e à podridão do colmo, acamamento, quebramento de colmo, rendimento e outros caracteres.

Para algumas doenças, houve os tipos de reação resistente, medianamente resistente e medianamente susceptível. Ferrugem comum, enfezamento e podridão do colmo foram as principais doenças da época de safrinha. As ferrugens tropical e *polysora* ocorreram apenas na época normal de plantio e não causaram muita severidade. A mancha de *Phaeosphaeria* foi a única doença que ocorreu em todos os experimentos nas duas época de plantio, sendo a principal doença no plantio de época normal.

Foram encontrados acessos com padrão de resistência satisfatório e rendimento considerável, sendo que, de um modo geral os acessos superprecoces apresentaram maior severidade das doenças e maior incidência de acamamento e de quebramento do colmo, mas foram semelhantes aos acessos precoces em produtividade.

No plantio de época normal, a produção de grãos foi maior na Caterpillar (4,329 kg/parcela) do que em Rio Verde (3,276 kg/parcela), e neste foi maior que no Anhembi (2,799 kg/parcela), sendo que, em Rio Verde o rendimento foi maior na época normal de plantio do que na condição de safrinha (2,198 kg/parcela). No entanto, no plantio de safrinha, na ausência de doenças alguns acessos e muitos cruzamentos mostraram-se mais produtivos que a testemunha menos produtiva.

Foi detectada significância para a heterose média ($\bar{h}$) para reação à mancha de *Phaeosphaeria* e ao complexo enfezamento, porcentagem de plantas acamadas, altura de planta e altura de espiga e rendimento. Com exceção do complexo enfezamento, em que praticamente não houve incidência nos dialelos, para os demais caracteres maiores

estimativas de heterose média foram obtidas no cruzamento com as gerações F_2 dos híbridos comerciais, indicando que os grupos de progenitores foram divergentes e que cruzamento com os híbridos comerciais resultou em melhor performance.

Dependendo dos parentais envolvidos nos cruzamentos, os efeitos de variedade (v_i) foram mais importantes em alguns casos, e os efeitos de heterose de variedade (h_i) em outros. Em ambos modelos estatístico-genéticos, independente da significância das fontes de variação progenitores (acessos e híbridos) e heterose dos progenitores, os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) foram estimados e utilizados para seleção dos progenitores mais promissores, para posteriormente serem recombinados formando compostos que poderão ser utilizados em programas de melhoramento considerando a resistência a doenças.

GENETIC VALUE OF MAIZE POPULATIONS FOR RESISTANCE TO DISEASES

Author: DARIO ROSA MESQUITA NETO

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ BRANCO DE MIRANDA FILHO

SUMMARY

Maize breeding programs in general concentrate efforts on adapted and improved germplasm, invariably resulting in a relatively narrow genetic base, exposing the currently used cultivars to vulnerability to old or new races of pests and diseases. The germplasm banks keep collections of accesses that can contribute to new sources of disease resistance in maize. However, all over the world new sources of germplasm have not been extensively used because they do not fulfill the market requirements in terms of acceptable agronomic traits. Under this circumstance the pre-breeding strategy turns to be a feasible alternative to prepare non conventional genetic materials for use in breeding programs.

Looking for an optimization of the germplasm use in breeding programs, this work followed the objectives: i) to evaluate and study the genetic value of maize accesses relative to the performance *per se* and in crosses with testers; ii) selection of the outstanding accesses, based on general combining ability, toward the synthesis of composites with acceptable pattern for agronomic traits and high concentration of alleles for disease resistance.

In the agricultural year of 1994/1995, the NAP-MILHO (Núcleo de Apoio à Pesquisa em Milho) Project was organized in a cooperative program involving public and private institutions. The project initiated with the evaluation of 1273 accesses from Germplasm Bank (CNPMS/EMBRAPA) in 13 locations over five states in Brazil. Traits evaluated comprised grain yield, resistance to corn stunt and leaf diseases including

those caused by *Exserohilum turcicum* or northern leaf blight, *Phaeosphaeria maydis* or *Phaeosphaeria* leaf spot, *Physopella zae* or tropical roset and *Puccinia polysora* or polysora rust. The best accesses for yield and disease resistance were selected and divided into two sets: Set I with 28 early accesses; and Set II with 29 extra-early accesses.

The two sets of accesses were evaluated in two different mating schemes: A) intergroups partial diallel cross where the group of accesses were crossed with a group formed by F₂ generations of commercial hybrids; and B) intragroup top-cross, where the accesses were crossed the mixture of the whole set of accesses as tester in each set. Experiments followed the complete randomized block design in three locations and in two seasons (normal and off-season or “safrinha”). All the diseases previously considered in the NAP-Project were evaluated in the experiments, including also the reaction to *Puccinia sorghi* and stalk rot, stalk lodging, stalk breaking, grain yield and other traits.

For some diseases, there were the following types of reaction: resistant, moderately resistant and moderately susceptible. Common rust, corn stunt and stalk rot were the main diseases of the “safrinha” planting. The tropical and *polysora* rusts occurred only in the normal season at a moderate level of attack. The *Phaeosphaeria* leaf spot was the only disease that occurred in all the experiments in the two planting seasons, and was the main disease in the normal season.

Accesses with acceptable patterns for disease resistance and yield were found. In general, the extra-early accesses showed higher levels of severity for many diseases and also showed to be more susceptible to lodging and stalk breaking, but they were similar to the set of early accesses for yield.

In the normal season, the grain yield was higher in the area of Caterpillar (4,329 kg/plot) as compared to Rio Verde (3,276 kg/plot), where yield was higher than in Anhembi (2,799 kg/plot). In Rio Verde grain yield was higher in the normal planting season as compared to the off-season planting or “safrinha” (2,198 kg/plot). However, in the absence of diseases in the “safrinha” planting some accesses and many crosses showed to be higher yielding than the less yielding check.

It was found significant average heterosis ($\bar{h}$) for the following traits: reaction to the *Phaeosphaeria* leaf spot and the corn stunt, percentage of lodging, plant height, ear height and grain yield. Except for the corn stunt, that practically there was not incidence in the diallels, for the other traits larger estimates of average heterosis were obtained in the crosses with the F_2 generations of commercial hybrids, indicating that there was genetic divergence between the parent groups and that a better performance was observed in crosses between the accesses and commercial hybrids, as compared to crosses among the accesses themselves.

Depending on the parents involved in the crosses, the variety effects (v_i) were more important in some cases, and the effects of variety heterosis (h_i) in others. In both statistical-genetic models, independent of the level of significance for the variation among parents (accesses and hybrids) or for the variety heterosis effects, the effects of general combining ability (g_i) were estimated and used for the selection of the most promising parents to be intercrossed for the synthesis of new composites to be used as base populations in recurrent selection programs.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie de grande importância econômica, sendo utilizado direta e indiretamente na alimentação humana. É cultivado em diversas regiões do mundo, numa ampla faixa de latitude, se desenvolvendo em diferentes altitudes, estando sujeito a diversos fatores bióticos e abióticos; dentre os primeiros, as doenças têm tido muita importância.

O melhoramento de milho tem alcançado progressos satisfatórios; no entanto, a seleção era feita na ausência de populações de patógenos, resultando na erosão de genes de resistência. Assim, a cultura do milho, antes considerada rústica em relação a doenças, tornou-se vulnerável, e a partir da década de 80, diferentes patógenos têm causado problemas nos cultivares utilizados no Brasil e no mundo.

O uso de cultivares resistentes tem sido o meio mais eficaz de controle das doenças do milho, contudo, a dificuldade em obter genótipos superiores e a competitividade do mercado levam os programas de melhoramento a concentrarem seus esforços em materiais adaptados, utilizando como fonte de genes materiais cuja base genética é relativamente estreita, apesar de o germoplasma de milho ser caracterizado por uma ampla variabilidade.

O pré-melhoramento é considerado a melhor estratégia para aumentar o uso de germoplasma sem prejudicar a performance dos materiais adaptados, uma vez que, fornece materiais fontes de genes para serem incluídos nos programas de melhoramento.

O germoplasma pode ser melhorado por introgressão, retrocruzamento e a formação de novas populações bases. Tais populações normalmente são obtidas através da avaliação de acessos, seleção e recombinação de materiais promissores.

No Brasil, pouco é conhecido a respeito dos diferentes materiais genéticos como fonte de resistência a doenças. Assim, para atender às necessidades dos programas de

melhoramento, algumas instituições de pesquisa públicas e privadas se reuniram e implantaram o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Milho (NAP-Milho), que está desenvolvendo um programa de pré-melhoramento com ênfase na resistência às doenças atualmente consideradas principais (mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem *polysora*, ferrugem tropical e enfezamento). No primeiro estágio, foram avaliados cerca de 1413 materiais; no segundo estágio, os materiais mais promissores foram avaliados; e o terceiro estágio se refere à formação de populações base a partir dos materiais selecionados. O presente trabalho está contido no segundo estágio e tem como objetivos:

- Avaliação dos acessos, anteriormente selecionados, quanto à performance *per se* e em cruzamento com testadores;
- O estudo do valor genético dos acessos para uso *per se* ou em combinações híbridas;
- Seleção dos acessos de melhor capacidade geral de combinação, visando à formação de compostos com padrão agronômico desejável e alta concentração de alelos de resistência.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pré-melhoramento

Introdução, intercâmbio, coleta, caracterização, avaliação, documentação e conservação de germoplasma são procedimentos fundamentais relacionados aos recursos genéticos para que a variabilidade genética seja mantida, assegurando assim, a utilização dos acessos. Além da conservação da diversidade e da variabilidade para uso atual e futuro, a ampliação da base genética de algumas culturas e uma melhor utilização do germoplasma disponível têm se tornado um importante objetivo a nível mundial.

O germoplasma de milho no Brasil é caracterizado por uma ampla variabilidade incluindo raças locais ou indígenas, populações adaptadas, germoplasma exótico e semi-exótico, e as coleções de linhagens endogâmicas utilizadas nos programas de milho híbrido. Segundo Chang (1992), estima-se que os bancos de germoplasma no mundo mantêm cerca de 100.000 acessos de milho. Em 1994, o banco de germoplasma do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT) armazenava cerca de 11.000 acessos em suas coleções base e ativa, com expectativa de após duas décadas alcançar cerca de 30.000 a 35.000 acessos (Taba, 1994).

Apesar da variabilidade existente, uma melhor utilização dos acessos dos bancos de germoplasma ainda tem muito a contribuir para o melhoramento. De acordo com Nass et al. (1993), existe a nível mundial uma baixa utilização de germoplasma. Muitos fatores são responsáveis por tal sub-utilização. Nass (1999), indica que os principais fatores são a falta de documentação e descrição adequadas; falta das informações desejadas pelo melhorista; acessos com adaptabilidade restrita; insuficiente número de melhoristas, principalmente em

países em desenvolvimento; e falta de avaliação das coleções. Regitano Neto (1998) relata que além da redução da média observada na introdução de germoplasma não adaptado em programas de melhoramento, a caracterização insuficiente de grande número de acessos nos bancos de germoplasma não estimula a utilização de materiais de comportamento desconhecido em determinadas localidades. Marshall (1989) enfatiza que a dificuldade em identificar genes úteis é o principal fator responsável pela baixa utilização de parentes selvagens, raças locais e exóticos disponíveis nos bancos de germoplasma.

Além da dificuldade em identificar genes úteis, a busca de genótipos superiores considerando rendimento, resistência e/ou tolerância a fatores bióticos e abióticos, e melhor qualidade nutricional requer tempo e é muito onerosa. Assim, os programas de melhoramento tendem a concentrar seus esforços em materiais adaptados e melhorados, vindo a incidir sobre uma base genética relativamente estreita, como tem ocorrido no melhoramento de milho. Nos Estados Unidos, por exemplo, o milho é a principal cultura, adiciona por ano mais que 16 bilhões de dólares à economia americana, e toda essa produção é obtida utilizando menos que 5% do germoplasma disponível no mundo, sendo que, menos de 1% do milho comercial é de origem exótica ([http://www. public.iastate.edu/~usda-gem/](http://www.public.iastate.edu/~usda-gem/), 10/09/99). Esta situação se deve ao fato de que no setor privado existe uma competição para obtenção de cultivares que atendam ao mercado de uma maneira mais rápida. Sendo assim, são utilizadas linhagens elite como fonte de genes, evitando o uso de materiais exóticos, por terem menor adaptação. Além disso, híbridos comerciais têm sido muito utilizados para o desenvolvimento de novas populações base e linhagens. De acordo com Troyer (1990), linhagens elite de milho são consideradas a melhor fonte de germoplasma, uma vez que, cada linhagem contém uma combinação de características que satisfazem o mercado. Goodman (1990) relatou ser quase impossível identificar um híbrido dentre os amplamente utilizados nos Estados Unidos, que não tenha um parentesco com as populações Reid Yellow Dent ou Lancaster Sure Crop, e além disso, cerca de 6 linhagens, C103, Mo17 e Oh43 (provenientes da população Lancaster) e A632, B37 e B73 (provenientes da população Reid Yellow Dent), e seus parentes mais próximos estão representadas em quase 70% dos híbridos comerciais norte americanos.

O uso de uma base genética estreita torna os cultivares vulneráveis ao surgimento de novas pragas e novas raças de patógenos, podendo inviabilizar a cultura numa determinada região. Sendo assim, a vulnerabilidade genética deve ser levada em consideração nos programas de melhoramento. Além disso, existem fatos que mostraram as consequências do uso de uma base genética estreita, como, por exemplo, ocorreu com o milho na década de 70 devido ao uso de híbridos com o citoplasma T susceptível a *Helminthosporium maydis* raça T nos Estados Unidos e em outros países.

Os bancos de germoplasma tentam preservar o tanto quanto possível a variabilidade a ser utilizada pelos melhoristas. Por outro lado, os programas de melhoramento não exploram eficientemente a variabilidade disponível, contando quase que exclusivamente com sua coleção de trabalho. Evidentemente, há uma lacuna entre os recursos genéticos disponíveis e as atividades num programa de melhoramento. Assim, o pré-melhoramento constitui-se na alternativa mais promissora para uma conexão entre recursos genéticos e programas de melhoramento, tornando esses recursos disponíveis para os melhoristas (Nass, 1999). Este autor conceitua pré-melhoramento como todas as atividades designadas para identificar características e/ou genes desejáveis em materiais não adaptados ou adaptados que não tenham sido sujeito a algum processo de seleção e posterior incorporação nos materiais elite. E, além disso, este autor relata que características úteis podem ser incorporadas em materiais adaptados por introgressão, retrocruzamento e a formação de novas populações base.

Na introgressão, a proporção de germoplasma exótico a ser incorporada em germoplasma adaptado é muito controvertida. Alguns autores relatam que os melhores semi-exóticos são obtidos com 25% de germoplasma exótico, outros relatam 50%, e outros relatam não haver diferenças entre 25% e 0% de exótico. Regitano Neto (1998) relata que a contribuição de materiais exóticos pouco adaptados na formação de compostos para melhoramento não deve ser superior a 50%. A proporção mais adequada depende principalmente do comportamento dos exóticos nos cruzamentos e dos objetivos do programa de melhoramento, sendo que proporções elevadas de exóticos podem comprometer a utilização a curto prazo das populações semi-exóticas.

O CIMMYT tem contribuído para melhorar a utilização de germoplasma através da síntese de novas populações e sua introdução nos programas de melhoramento. Vários pools gênicos têm sido estabelecidos de acordo com características específicas como ciclo de maturação, cor do grão e tipo de endosperma (Salhuana, 1987). O pré-melhoramento conduzido pelo CIMMYT fornece aos programas de melhoramento um meio de ampliar a variabilidade do germoplasma melhorado bem como materiais com características específicas de interesse (Taba, 1994). Assim, os materiais resultantes do pré-melhoramento terão mérito para serem incluídos nos programas de melhoramento, podendo ser utilizados para fornecer alelos para resistência a doenças e pragas, tolerância a diferentes tipos de estresse e características de qualidade dos grãos, sem prejudicar o rendimento, e além disso, podem assistir na identificação de padrões heteróticos visando ao melhoramento de híbridos.

Salhuana (1987) destaca a importância na escolha do testador e sugere avaliação preliminar de germoplasma para os caracteres florescimento, altura de planta e de espiga, estande, plantas quebradas, plantas acamadas, prolificidade, tipo de endosperma, cor do grão e rendimento.

Smith & Duvick (1989) relatam que os materiais resultantes de pré-melhoramento, em comparação com os exóticos, são mais atrativos para os programas de empresas privadas. Todavia, uma cooperação entre instituições públicas e privadas pode ser muito útil ao melhoramento (Nass et al., 1993).

Programas de pré-melhoramento têm sido buscados por muitas instituições no mundo. Dentre eles podem-se citar o LAMP (Latin American Maize Project), o GEM (Germplasm Enhancement of Maize) e, também, o programa desenvolvido pelo NAP-milho (Núcleo de Apoio à Pesquisa em milho), sendo que, o primeiro talvez seja o mais conhecido.

O LAMP inclui 12 países (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Chile, Guatemala, México, Paraguai, Peru, Uruguai, Estados Unidos e Venezuela). Este projeto foi conduzido em cinco estágios durante um período de cinco anos. Foram avaliados 15000 acessos numa cooperação conjunta entre setores públicos e privados, havendo a descrição da adaptação ecológica e geográfica de acessos e raças, além do nível de produção per se e em

cruzamentos, e a determinação de novos grupos heteróticos entre materiais nativos e materiais exóticos (Salhuana, 1987), para identificar germoplasma que pudesse ser usado para melhorar a performance e ampliar a variabilidade genética de híbridos e variedades (Eberhart et al., 1995). O embasamento teórico do projeto e os métodos de seleção podem ser encontrados em Eberhart et al. (1995). No primeiro estágio, cada acesso selecionado em cada país foi avaliado com duas repetições em um só local; foram selecionados 20% dos acessos para serem avaliados no segundo estágio com duas repetições em dois locais; 5% dos acessos foram selecionados e trocados entre os países para, no terceiro estágio, serem avaliados *per se* e em cruzamento com um testador local adaptado com duas repetições em dois locais; no quarto e no quinto estágio, foram conduzidos experimentos para testar a capacidade de combinação dos acessos com os testadores adaptados. Avaliações para resistência a doenças e tolerância a condições climáticas e de solo foram planejadas. Vários acessos selecionados apresentaram alto rendimento de grãos e características agrônômicas importantes como baixa altura de espiga e precocidade.

O GEM (Germplasm Enhancement of Maize) é suportado pelo Congresso americano e mais de 50 organizações e indivíduos de instituições públicas e privadas. Tem como objetivo melhorar os 268 melhores acessos obtidos do LAMP para que sejam utilizados nos programas de melhoramento de milho nos Estados Unidos. Diferentemente dos outros projetos, o GEM propõe não introduzir novas raças de milho, mas, incorporar somente seus melhores e os mais úteis caracteres nas linhagens elite que já estão sendo utilizadas com sucesso nos Estados Unidos. Os acessos a serem avaliados são enviados a cada cooperado para ser cruzado com uma linhagem. Este cruzamento (50% exótico) é enviado a outro cooperado para ser cruzado com sua linhagem, resultando num cruzamento que geneticamente tem 25% do acesso, 25% da linhagem do primeiro cooperado e 50% da linhagem do segundo cooperado. Cruzamentos superiores para rendimento, resistência a doenças, valor forrageiro e caracteres que contribuem para qualidade nutricional ou de processamento do grão, como conteúdo e qualidade de amido, proteína e óleo, são selecionados para autofecundação e desenvolvimento de linhagens, que serão enviadas para estação experimental em Ames no estado de Iowa para manutenção e distribuição (<http://www.public.iastate.edu/~usda-gem/>, 10/09/99).

No Brasil, em 1994, sob coordenação do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, instituições de pesquisa públicas e privadas se reuniram e implantaram o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Milho (NAP-Milho). Devido à importância crescente das doenças do milho, este núcleo elaborou um projeto visando avaliar os materiais disponíveis em bancos de germoplasma, conduzindo estudos epidemiológicos e identificando marcadores moleculares relacionados à resistência e à tolerância às principais doenças do milho no Brasil, com o objetivo de fornecer fontes de resistência para os programas de melhoramento genético desenvolvidos no país. No primeiro estágio, em 1995, 1273 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de milho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e 140 populações melhoradas oriundas dos programas de pesquisa de instituições públicas foram avaliadas em 13 locais no Brasil. As avaliações foram feitas para florescimento, produção de grãos e resistência ao complexo enfezamento e aos fungos *Exserohilum turcicum*, *Puccinia polysora*, *Physopella zeae* e *Phaeosphaeria maydis*. Num segundo estágio, os materiais mais promissores do primeiro estágio foram avaliados *per se* e em cruzamentos para produção, resistência a doenças e caracteres agronômicos em três subprojetos. No primeiro, Ferreira (1999) apresentou os resultados de avaliações feitas no ano de 1997 para doenças, principalmente ferrugem *polysora*, caracteres agronômicos e rendimento; além disso, obteve estimativas da variância aditiva num estudo de progênies de dez populações selecionadas no primeiro estágio. O segundo subprojeto se refere ao presente trabalho. No terceiro subprojeto, Basso (1999) apresentou os resultados das avaliações para produção de grãos e resistência ao complexo enfezamento de dez das 140 populações melhoradas e de 22 dos 1273 acessos do Banco Ativo de Germoplasma. O terceiro estágio inclui a recombinação dos materiais mais promissores para a formação de novas populações fonte de genes para resistência a doenças e com padrão agronômico aceitável.

2.2 Considerações sobre doenças do milho

A algumas décadas passadas a cultura do milho era considerada rústica em relação a doenças. Atualmente, diferentes patógenos incluindo fungos, bactérias, vírus, fitoplasma, espiroplasma e nematóides causam perdas bastante significativas, que podem estar associadas à redução da produtividade, da qualidade e do valor do grão, e ao aumento do custo de colheita. Todas as partes da planta, desde a raiz até o pendão, podem ser atacadas em vários estágios de desenvolvimento da cultura, desde plântula até fases próximas à maturação fisiológica. Balmer (1995) relata que os prejuízos causados pelos diferentes patógenos variam dentro de um gradiente que se estende desde aqueles de pouca importância econômica, causados por patógenos que ocorrem de forma esporádica, até aqueles causados por patógenos que causam sérios prejuízos econômicos; sendo que, desde que existam biótipos de patógenos virulentos, a importância das doenças está diretamente relacionada à susceptibilidade do germoplasma hospedeiro, à existência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento das doenças, e à ocorrência de vetores eficientes, quando estes forem importantes na disseminação do patógeno ou na infecção do hospedeiro.

Pereira (1995) comenta que a importância das doenças do milho no Brasil podem ser divididas em três fases. A primeira foi caracterizada pelo descaso da pesquisa em relação a doenças. Na segunda, a partir de 1971, época em que o fungo *Helminthosporium maydis* dizimou os campos de milho portador do citoplasma T, iniciaram-se as preocupações de empresas privadas e universidades em obter materiais resistentes. A terceira fase iniciou-se no começo da década de 90, quando doenças foliares como ferrugem tropical, ferrugem *polysora* e mancha de *Phaeosphaeria* passaram a ocorrer com uma severidade bastante intensa, principalmente na região central do Brasil. Este autor, além disso, destaca as principais causas pelas quais as doenças do milho tomaram-se importantes em algumas regiões: a) surgimento de novas doenças em área cultivadas com milho, por exemplo a ferrugem tropical, *Physopella zaeae*, que é uma doença recente na região Centro-Oeste, embora o fungo já tenha sido observado no Espírito Santo há muitos anos atrás; b) produção mais tecnificada e aumento da área colhida mecanicamente, pois devido aos maiores

investimentos feitos pelos produtores, perdas que antes consideradas pouco expressivas passaram a ter papel fundamental na rentabilidade da cultura como, por exemplo, perdas devidas às podridões de colmo e de espigas; c) perda de genes de resistência devido ao plantio de cultivares desenvolvidos em regiões em que os patógenos da região de cultivo não estão presentes como, por exemplo, tem ocorrido com a introdução de cultivares temperados em regiões tropicais; d) o plantio contínuo de cultivares susceptíveis numa mesma área ou região, principalmente a partir dos chamados plantios de safrinha, vem contribuindo para aumento da concentração de inóculo, resultando em maior severidade das doenças e consequentemente maiores danos econômicos.

2.3 Considerações sobre o melhoramento para resistência

A obtenção e o uso de cultivares resistentes é o meio mais eficiente e econômico de controle às doenças na cultura do milho. Cultivares resistentes são obtidos através do uso de germoplasmas fontes de resistência e através de métodos apropriados de melhoramento, de tal modo que a resistência seja duradoura face à variabilidade dos patógenos.

A resistência do hospedeiro ao patógeno se manifesta na forma de barreiras mecânicas ou bioquímicas. As primeiras, também chamadas estruturais, são defesas físicas que evitam ou restringem o desenvolvimento das doenças. As bioquímicas ou fisiológicas são as substâncias produzidas pelas reações bioquímicas que ocorrem na célula do hospedeiro e que são tóxicas ao patógeno ou criam condições adversas para o crescimento do mesmo no interior da planta (Pascholati e Leite, 1995; Balmer, 1995).

Os diferentes patógenos que atacam o milho representam entidades biológicas distintas que, quando o ambiente é favorável, interagem com a planta, induzindo, em cada sistema patógeno-hospedeiro, diferentes reações de susceptibilidade que caracterizam a doença (Balmer, 1995). Assim, segundo este autor, num programa de melhoramento para resistência, seja na avaliação de materiais comerciais, genéticos ou germoplasma, tornam-se importantes a identificação dos patógenos e dos diferentes tipos de reação, o

conhecimento dos fatores ambientais que favorecem a doença, e a identificação de locais que apresentam características epidemiológicas distintas. Além disso, quantificar as doenças, identificar as fontes confiáveis de resistência, e conhecer a herança da resistência são de extrema importância. Amorim (1995) salienta que a quantificação de doenças é necessária tanto para medidas de controle, na determinação da eficiência de um fungicida ou na caracterização da resistência varietal, como para epidemiologia; sendo que, de nada adianta conhecer o patógeno de uma enfermidade se não for possível quantificar os sintomas causados por ele.

Vanderplank (1963) propôs a classificação da resistência em vertical ou raça-específica e horizontal ou também chamada raça inespecífica. A primeira geralmente é monogênica e efetiva apenas contra algumas raças do patógeno, sendo, portanto, passível de ser vencida; enquanto que, a resistência horizontal geralmente é poligênica e efetiva contra todas raças do patógeno, resultando numa redução do tamanho das lesões (Camargo e Bergamin Filho, 1995).

O melhorista de milho precisa conhecer a herança da resistência para poder combinar eficientemente os parentais e obter populações ou híbridos com resistência satisfatória. A resistência a doenças na cultura do milho envolve herança monogênica, poligênica e citoplasmática (Hooker, 1978). Tanto no caso de herança qualitativa como quantitativa, o conhecimento da ação gênica é importante. Na ação gênica aditiva, a seleção é facilitada porque um indivíduo ou grupo de indivíduos superiores quando selecionados produzirão uma descendência também superior. Na ação gênica dominante, a seleção de indivíduos superiores geralmente leva à produção de uma descendência inferior. Então, ocorrendo ação gênica dominante ou sobredominante, a atenção do melhorista deve ser voltada para a obtenção de híbridos (Ramalho et al., 1989).

O melhoramento de milho para resistência a doenças se procede de maneira semelhante ao melhoramento para rendimento, caracteres agrônômicos ou caracteres morfológicos. Contudo, deve ser levada em consideração a variabilidade do patógeno, uma vez que deve-se buscar a obtenção de genótipos cuja resistência seja a mais durável possível. E também, o melhoramento para resistência pode ser feito ao nível de

populações ou ao nível linhagens. Em ambos casos, busca-se um padrão aceitável de tolerância às raças predominantes do patógeno.

O melhoramento ao nível de populações busca aumentar a frequência de alelos favoráveis para produzir variedades melhoradas, ou aumentar a probabilidade de obtenção de linhagens superiores para a obtenção de híbridos resistentes. De um modo geral, a seleção recorrente tem sido aplicada no melhoramento de populações para resistência quantitativa.

O melhoramento de linhagens para resistência visa à obtenção de híbridos resistentes. Kovacs et al. (1994) afirmam que linhagens resistentes, ao contrário das susceptíveis, têm uma alta probabilidade de produzir híbridos resistentes. Jugenheimer (1976) relata que, em geral, a resistência de um híbrido a qualquer doença é proporcional ao número de linhagens resistentes que foram combinadas para formar o híbrido.

Os métodos normalmente utilizados para o melhoramento de linhagens são o retrocruzamento e o genealógico. O retrocruzamento pode ser usado para introduzir genes numa linhagem com boa capacidade geral de combinação para rendimento. O método genealógico pode ser aplicado usando linhagens que se complementam para resistência resultando na obtenção de linhagens com boa resistência. Depois, a avaliação das linhagens é feita com base nas capacidades geral e específica de combinação. A obtenção de híbridos pode ser feita também pelo cruzamento de linhagens complementares quanto à resistência a dois ou mais patógenos, o que corresponde ao piramidamento de genes (Camargo e Bergamin Filho, 1995).

2.4 Algumas doenças importantes do milho no Brasil

2.4.1 Mancha de *turcicum*

Causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs, previamente chamado *Helminthosporium turcicum*, esta doença tem sido economicamente importante em milho. Quando torna-se severa, perdas de rendimento de

30% ou mais podem ocorrer em híbridos susceptíveis, principalmente quando a infecção ocorre antes do florescimento (<http://www.asgrow.com./gknowled/ScoutNoLB.html>, 01/12/99). Nos Estados Unidos, tem sido a doença foliar mais prejudicial no norte do Corn Belt, mas sua severidade tem diminuído devido ao melhoramento para resistência (<http://www.ag.iastate.edu/departments/plantpath/extension/foliagediseases/nlb.html>, 01/12/99).

No Brasil, esse patógeno possui uma distribuição bastante generalizada, e pode causar danos bastante significativos em cultivares susceptíveis na região Sul e nas chapadas da região Centro-Oeste, principalmente nos plantios de setembro e de safrinha (Pereira, 1995).

As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são temperaturas moderadas (18 a 20°C), com o ótimo em 20°C, e alta umidade, principalmente com presença de orvalho na superfície das folhas. Sob estas condições climáticas favoráveis, os esporos produzidos nas primeiras lesões são disseminados rapidamente pelo vento ou pela água da chuva (Fernandes & Oliveira, 1997).

As lesões causadas por *Exserohilum turcicum*, para a reação de susceptibilidade, primeiramente surgem nas folhas inferiores, são necróticas, elíptico-alongadas, variando de 2,5 a 15cm de comprimento (Balmer & Pereira, 1987), de coloração palha, irregularmente distribuídas na superfície foliar, e que em casos severos coalescem (Fernandes & Oliveira, 1997) e podem predispor as plantas a uma maior susceptibilidade aos agentes causadores de podridões de colmo (Balmer & Pereira, 1987).

O uso de cultivares resistentes é o mais eficiente e econômico meio de controle da mancha de *turcicum* (Fernandes & Oliveira, 1997). Pereira (1995) relatou que em 1995, 44% dos híbridos comercializados no Brasil eram resistentes, e 37% eram intermediários à mancha de *turcicum*.

Há no mínimo duas formas de resistência, uma de natureza monogênica, que se manifesta na forma de lesões necróticas, circundadas por um halo amarelo, e com pouca ou nenhuma esporulação; e uma poligênica, caracterizada pela ocorrência de lesões foliares menores e em menor número, porém, mais numerosas nas folhas inferiores

(Balmer & Pereira, 1987; Fernandes & Oliveira, 1997). A resistência qualitativa pode ser identificada no estágio de plântula, enquanto que a quantitativa é identificada com maior precisão no estágio de planta adulta (Hilu & Hooker, 1963).

A resistência monogênica é determinada pelos genes Ht_1 , Ht_2 , Ht_3 e Ht_N . Smith & White (1988) citam que os três primeiros genes são independentes. O gene Ht_3 foi transferido para o milho a partir de *Tripsacum floridanum*, Ht_1 veio da linhagem GE 440 e de uma população de milho pipoca, e Ht_2 foi introduzido da linhagem australiana NN14 (Coe et al., 1977), citados por Ferreira (1999). O gene Ht_N , recentemente localizado no cromossomo 8L (Freyer et al., 1994), apresenta resistência dominante, não manifestada na forma de lesões cloróticas, mas que se expressa atrasando o aparecimento de lesões em plantas adultas, resultando em plantas livres de lesão até pouco depois da polinização (Gevers, 1975).

A resistência ao *E. turcicum*, determinada pelo gene Ht , está associada com a maior produção de fitoalexinas. Os isolados com maior patogenicidade induzem à formação de fitoalexinas mais concentradas. As propriedades químicas da fitoalexina são determinadas pelo genótipo da planta e não pelo genótipo do patógeno (Lim et al., 1970).

Robbins e Warren (1993) num estudo de médias de gerações para determinar a herança da resistência à mancha de *turcicum*, cruzaram a linhagem H102 (altamente resistente) com seis linhagens, três susceptíveis, uma com resistência poligênica e duas outras contendo os genes Ht_1 e Ht_2 . Os resultados obtidos sugeriram que a resistência da linhagem H102 pode ser controlada por um gene de efeito maior com contribuições de genes aditivos de efeito menor, fazendo da variedade Mayorbela, progenitora da H102, uma desejável fonte de resistência a *Exserohilum turcicum*. Calub et al. (1974) introduziram alelo Ht em linhagens com resistência quantitativa através de retrocruzamentos, observaram que as linhagens com os dois tipos de resistência apresentaram menor nível de resistência que as linhagens contendo apenas resistência qualitativa, e concluíram que durante os ciclos de retrocruzamento, foram perdidos alguns alelos de resistência quantitativa.

A resistência poligênica à mancha de *turcicum*, dependendo dos genótipos envolvidos no estudo da herança, é considerada aditiva por alguns autores, e dominante por outros. Jenkis et al. (1952) utilizaram cinco linhagens resistentes e três susceptíveis na análise de médias de gerações, e detectaram ação gênica dominante em sete dentre nove cruzamentos testados. Por outro lado, Hughes & Hooker (1971), analisando médias de cruzamentos entre linhagens susceptíveis x resistentes, verificaram que os efeitos gênicos aditivos contribuíram com 46,5 a 98,5% da variabilidade genética, enquanto que os efeitos de dominância contribuíram com 0,3 a 47%; além disso, encontraram estimativas do coeficiente de herdabilidade no sentido amplo variando entre 40 a 70%. Regitano Neto (1993), estudando progênies de IG e S₁ da população de milho pipoca Santa Rosa, relatou que a variância dominante foi maior que a variância aditiva, e que as estimativas de variância aditiva para progênies de IG foram quase duas vezes maiores que para progênies S₁. A herdabilidade estimada para a resistência utilizando essas progênies foram respectivamente 93,2 e 82,3%.

Freymark et al. (1994), por meio de RFLP, fizeram o mapeamento de caracteres quantitativos para identificar o local e o efeito de QTL's em determinar os componentes da resposta de 150 linhagens de milho ao *Exserohilum turcicum*. Os componentes avaliados foram o número médio de lesões por folha, a porcentagem média de tecido foliar atacado e o tamanho médio das lesões. Constataram que número de lesões parece ser associado com QTL's no cromossomo 1S, 3L e 5S; a severidade foi associada com QTL's nos cromossomos 7L e 8L; e o tamanho da lesão foi associado com QTL's sobre os cromossomos 7L e 5L. Muitos QTL's para os dois primeiros componentes envolveram ação gênica aditiva, dominância parcial ou sobredominância; enquanto que para o tamanho da lesão, ação gênica dominante com alelos recessivos pode estar envolvida no cromossomo 7L. A herdabilidade para esses caracteres foi estimada por Freymark et al. (1993); foram obtidos valores de 69,6; 62,8 e 31,9%, respectivamente, para número de lesões, severidade da doença e tamanho de lesões.

O comprimento longo do período latente é uma importante característica componente de resistência parcial à mancha de *turcicum*. Carson (1995) estudou a

herança do comprimento do período latente utilizando as gerações F_2 e retrocruzamentos da linhagem 69-1 (altamente resistente, longo período latente) e Mo17 (resistência intermediária) com a linhagem susceptível A632. Análise de médias de gerações revelou que mais de 92% da variação entre médias foi explicada por ação gênica aditiva, e que os efeitos de dominância e epistáticos foram desprezíveis. Além disso, esse autor inferiu que, possivelmente, o meio mais efetivo e rápido de selecionar para período latente aumentado seria com base na média de progênes, e essa seleção seria potencialmente mais efetiva que a seleção para severidade reduzida após a antese.

Ceballos et al. (1991) aplicaram quatro ciclos de seleção recorrente de progênes S_1 em oito populações subtropicais do CIMMYT para resistência poligênica à mancha de *turcicum* e à ferrugem comum. Relataram que o esquema de seleção recorrente utilizado foi eficiente em alcançar os objetivos, pois, houve um aumento muito rápido de resistência às duas doenças; relataram também que os resultados obtidos sugeriram altos valores de herdabilidade para a resistência poligênica à mancha de *turcicum*.

2.4.2 Mancha de *Phaeosphaeria*

A mancha de *Phaeosphaeria* é causada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* (*P. henning*) Rane, Payak & Renfro. Esta doença recentemente tem tido importância crescente para a cultura do milho (Carson, 1999), significativamente a partir dos anos 90 (Fernandes e Oliveira, 1997). Seu aparecimento se dava após a maturação fisiológica; atualmente, surge em plantas mais jovens, resultando em perdas de produtividade de grãos (Pereira, 1995) em torno de 60% em cultivares susceptíveis (Fernandes e Oliveira, 1997).

As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são temperaturas moderadas a altas (24 a 35°C) (Agrocere, 1996), e essencialmente temperaturas noturnas em torno de 14°C e umidade relativa acima de 60% (Fernandes & Oliveira, 1997). Sawazaki et al. (1997) concluíram que no estado de São Paulo, a umidade relativa é o fator preponderante para o desenvolvimento da doença. Silva (1997) relata que nas

regiões com altitude acima de 700m, a ocorrência da mancha de *Phaeosphaeria* é devida à intensa formação de orvalho; e além destas condições, esta doença é favorecida também por adubação desequilibrada em que haja altas doses de nitrogênio.

O patógeno tem distribuição generalizada pelas áreas produtoras de milho. E sua severidade é maior nos plantios a partir de novembro (Pereira, 1995; Sawazaki et al., 1997), principalmente nos cultivos de safrinha (Pegoraro et al., 1998).

Inicialmente as lesões causadas por *Phaeosphaeria* são pequenas, cloróticas, tornando-se maiores, podendo alcançar até dois centímetros, arredondadas e alongadas, com coloração esbranquiçada e bordas escuras. Peritécios e picnídios, contendo esporos hialinos alongados ou arredondados, podem ser encontrados no centro das lesões (Balmer e Pereira, 1987). Em geral, os sintomas aparecem primeiro nas folhas inferiores, progredindo rapidamente em direção ao ápice da planta, e são mais severos após o florescimento masculino (Fernandes e Oliveira, 1997). Uma alta severidade confere à planta um aspecto de requeima bastante intenso, podendo causar a seca prematura das folhas e redução no ciclo da planta. E em função da susceptibilidade do cultivar e do ambiente favorável, os danos podem ser relevantes quando os sintomas se iniciam antes ou durante o florescimento (Fernandes e Oliveira, 1997; Agrocere, 1996).

Embora a utilização de cultivares resistentes seja o meio mais eficiente para o controle da mancha por *Phaeosphaeria*, atualmente a maioria dos cultivares comerciais de milho tem se mostrado susceptível a esse patógeno. No entanto, fontes de resistência já foram identificadas (Fernandes e Oliveira, 1997).

Carson (1999), com o objetivo de avaliar a susceptibilidade do germoplasma em uso corrente nos Estados Unidos, avaliou 64 linhagens provenientes de empresas públicas e privadas e 80 híbridos comerciais. Os híbridos foram de um modo geral mais resistentes que as linhagens, sendo que, 54 híbridos apresentaram em torno de 1,5% de área foliar atacada, e as linhagens relacionadas à linhagem C103 foram bastante resistentes.

Menten et al. (1996) avaliaram 9 híbridos de milho quanto à reação ao *Phaeosphaeria maydis* em Espírito Santo do Pinhal- SP, e verificaram que os híbridos AG 1043, AG 8430 e XL 380 foram moderadamente resistentes, sendo que, XL 380 e

AG 1043 apresentaram maior rendimento. Brasil e Carvalho (1998) avaliaram treze híbridos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas de plantio, inclusive safrinha, quanto à resposta à infestação natural de *Phaeosphaeria maydis* em Goianésia-GO. Verificaram que a produtividade foi negativamente afetada pela doença, a severidade foi maior nos plantios mais tardios, e na época de maior severidade, foram considerados resistentes os híbridos AG-1043, AGX-7391, AGX-7393 e C-901.

Carson et al. (1996) relatam que a resistência à mancha de *Phaeosphaeria* na linhagem Mo17 parece ser dominante incompleta e controlada por seis QTLs, com base em estudos de mapeamento usando linhagens derivadas do cruzamento entre B73 e Mo17.

Zocolli (1998) concluiu que os efeitos aditivos foram mais importantes para a reação à mancha de *Phaeosphaeria*. Ao contrário, Das et al. (1989) avaliaram 28 cruzamentos de um dialelo de oito variedades e constataram que os efeitos de dominância foram mais importantes que os aditivos no controle do caráter. Devido a isso, sugeriram a adoção da seleção recorrente para capacidade específica de combinação para a obtenção de linhagens resistentes.

2.4.3 Ferrugens

Estas doenças são vulgarmente chamadas de ferrugem devido ao aspecto ferruginoso de suas pústulas, cujos agentes causais são fungos basidiomicetos pertencentes à ordem Uredinales. Esses fungos, representados por aproximadamente 5000 espécies ocorrendo em regiões temperadas e tropicais, são parasitas obrigatórios, que com suas raças fisiológicas atacam várias culturas. Os sintomas manifestam-se predominantemente nas folhas, sendo que, as plantas atacadas têm sua atividade fotossintética reduzida devido à retirada de nutrientes pelos haustórios do fungo, à redução da área foliar e à queda de folhas (Bedendo, 1995).

As ferrugens que ocorrem na cultura do milho, segundo são a ferrugem comum, a ferrugem *polysora* e a ferrugem tropical (De León, 1994).

A importância das ferrugens está intimamente relacionada com as condições climáticas e o genótipo do hospedeiro. Portanto, a incidência e a severidade podem variar de um ano para outro devido à seleção de novos biótipos do patógeno pelo hospedeiro, e devido às condições ambientais (Balmer & Pereira, 1987).

2.4.3.1 Ferrugem comum

O agente causal da ferrugem comum é o fungo *Puccinia sorghi* Schw. Esta doença é bastante generalizada pelo mundo (De Léon, 1984). No Brasil, ela ocorre com maior severidade na região Sul devido às temperaturas mais amenas. Geralmente, o dano econômico à cultura não é muito significativo em virtude do bom nível de resistência apresentado pelos híbridos comercializados. Porém, dependendo da susceptibilidade do cultivar, a doença pode ocorrer resultando em perdas de rendimento em áreas cujas temperaturas são mais elevadas, como na região Centro-Oeste (Pereira, 1995). A esporulação do fungo é maior em temperaturas entre 17 a 25°C e elevada umidade relativa, sendo que, o desenvolvimento da doença é reduzido em temperaturas abaixo de 8°C; e acima de 32°C, quase não há esporulação (Headrick & Pataky, 1986).

Apesar de a infecção geralmente aparecer em um período tardio, pode haver perdas severas na produtividade. Podem ocorrer em média perda de rendimento de até 50%. Wallin (1951) estimou perda de 2% na região do “Corn Belt. Kim e Brewbaker (1977) relatam que as perdas podem chegar a 32% em regiões tropicais. O milho doce é mais suscetível que o milho comum; Groth et al. (1983) estimaram perdas de 18% em Minnesota, e Pataky e Eastburn (1993) relataram perdas de 50% em híbridos de milho doce altamente susceptíveis.

Os primeiros sintomas começam a aparecer quando as plantas se aproximam do florescimento. Ocorrem pústulas elípticas de coloração marron-canela espaçadas ou agrupadas localizadas nas duas faces da folha. As pústulas rompem a epiderme liberando os uredosporos, e à medida em que amadurecem tornam-se pretas (De Léon, 1994; Agrocere, 1996).

A fase uninuclear do *Puccinia sorghi* Schw. não pode infectar o milho, mas possui como hospedeiros intermediários espécies de trevo do gênero *Oxalis*. Após a cariogamia, são produzidos aeciosporos na face inferior da folha dos trevos, cujos sintomas são pústulas alaranjadas. A partir daí o fungo pode infectar o milho (Smith e White, 1988).

O controle da ferrugem comum pode ser feito com fungicida quando a pressão da doença é moderada a severa, ou com o uso de cultivares resistentes (Pataky e Eastburn, 1993). Estes autores encontraram interação entre controle químico e resistência parcial, pois, com aplicação de fungicida a severidade da doença foi reduzida à metade no híbrido susceptível, mas foi aumentada nos híbridos resistente, medianamente resistente e medianamente susceptível.

A resistência à ferrugem comum pode ser do tipo específica ou geral (Smith e White, 1988). Em 1995, 35% dos híbridos comercializados no Brasil eram resistentes, e 55% eram intermediários a esta doença (Pereira, 1995).

A resistência específica é oligogênica, dominante e tida como uma reação de hipersensibilidade, resultando no desenvolvimento restrito de pústulas (Smith e White, 1988). Muitos locos que determinam a resistência à ferrugem comum têm sido caracterizados e denominados Rp (Hooker, 1978). No cromossomo 10 estão os locos Rp1, Rp5 e Rp6; no cromossomo 3, Rp3; no cromossomo 4, Rp4 (Sanz-Alferez et al., 1995); e no cromossomo 6, Rp8 (Delaney et al., 1998). Segundo estes autores, o loco Rp8 exibe sobredominância, é o único em que somente os heterozigotos Rp8a Rp8b são resistentes enquanto os homozigotos são susceptíveis. O loco Rp1, o primeiro deles, é um bloco gênico que contém pelo menos 14 alelos (Hooker, 1969; Hu e Hulbert, 1996). Esse bloco gênico complexo exibe instabilidade, havendo permuta desigual entre sequências repetidas de DNA (Bennetzen et al., 1988), e alta taxa de recombinação intragênica (Hulbert, 1997), resultando em variabilidade e no aparecimento de novas formas de resistência específica (Ritcher et al., 1995). Recombinações intragênicas têm sido identificadas conferindo resistência parcial também, podendo ser útil em controlar ferrugem de uma maneira durável (Hulbert, 1997).

Groth et al. (1992) testaram a efetividade de 24 alelos de quatro locos Rp em linhagens quase isogênicas; somente os alelos Rp1d e Rp3c foram totalmente efetivos, seguidos por quatro outros alelos Rple, Rplf, Rplg, e Rplk que mostraram traços de ferrugem em alguns experimentos.

A resistência não específica ou geral se manifesta melhor na fase de planta adulta, conferindo menores número e tamanho de pústulas e menos necrose foliar. Ela está associada a valores altos de herdabilidade e baixos número de genes estimado (Smith e White, 1988). Valores de herdabilidade de 65% e 75% obtidos de variância entre famílias F_{2,3} ao nível de parcela foram encontrados por Holland et al. (1998).

O atraso no aparecimento das primeiras pústulas, influenciado pelo período latente e pela eficiência da infecção, é uma medida de resistência parcial à ferrugem comum (Gingera et al., 1995). Estes autores, trabalhando com 32 linhagens de milho doce, por meio da análise de média de gerações, encontraram controle genético aditivo para esse caráter na maioria dos cruzamentos. Efeitos gênicos dominantes foram encontrados em dois cruzamentos, e efeitos epistáticos significantes não foram encontrados em nenhum cruzamento. Além disso, não encontraram correlação entre o aparecimento das primeiras pústulas e a severidade da doença, o que indicou que a seleção para este caráter pode ser conduzida independentemente da severidade da doença.

Randle et al. (1984) encontraram altas estimativas de herdabilidade para resistência parcial, e relataram que em geral, os efeitos dominantes e aditivos tiveram grande importância na expressão do caráter, sendo que a dominância pode ocorrer no sentido da resistência ou da susceptibilidade, dependendo dos pais utilizados. Estes autores, após um ciclo de seleção recorrente utilizando progênies S1 e S2 obtiveram ganhos genéticos de 11 a 17% para resistência à ferrugem comum.

Davis et al. (1990), trabalhando com introgressão de populações do México e do Peru em milho doce na Universidade de Minnesota, através de 10 ciclos de seleção recorrente utilizando progênies S₁, obtiveram ganhos significativos para resistência parcial à ferrugem comum.

Gingera et al. (1994) verificaram a eficiência da seleção pelo método genealógico em três populações de milho doce até a geração S_3 . Através da avaliação experimental das gerações em quatro ambientes, constataram que as linhagens S_3 de cada população desenvolveram 27, 19, e 49% menos severidade que a geração S_0 .

Abeldon et al. (1998) aplicaram três ciclos de seleção recorrente para resistência a ferrugem comum em três populações de milho doce, e verificaram que a porcentagem de área foliar infectada reduziu, em média, de 47 para 9% e de 22,5 para 9%, respectivamente, após avaliação aos 40 e aos 21 dias após a polinização.

2.4.3.2 Ferrugem tropical

A ferrugem tropical é causada pelo fungo *Physopella zae* (Mains) Cummins & Ramachar. É a mais recente e preocupante das ferrugens; pois, o patógeno possui boa capacidade de disseminação, alta agressividade e grande capacidade de se adaptar em diversas condições ambientais (Pereira, 1995). Em nível mundial, ocorre em algumas regiões do continente americano, Índia e regiões da África (Mc Gee, 1990). No Brasil, a ocorrência desta doença é maior na região Centro-Oeste (Pereira, 1995).

As condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno são altas temperaturas, numa ampla faixa em relação às outras doenças foliares (22 a 35°C), e umidade relativa média a muito baixa (Agrocere, 1996).

A ferrugem tropical se apresenta na forma de pequenas pústulas de formato arredondado a oval, agrupadas, de coloração amarela a castanha, ocorrendo na superfície superior da folha e recobertas pela epiderme foliar, podendo apresentar um bordo escuro de formato oval a alongado envolvendo um grupo de pústulas. Em condições de alta incidência pode ocorrer a coalescência dos grupos de pústulas e, conseqüentemente, a morte prematura das plantas (Agrocere, 1996; Balmer e Pereira, 1987; Jugenhimer, 1976). Assim como para a ferrugem polysora, não é conhecido nenhum hospedeiro alternativo do fungo (De Léon, 1984).

Von Pinho et al. (1998a) num estudo para quantificar os danos causados pelas ferrugens polysora e tropical em diferentes locais do Brasil, verificaram que a ferrugem

tropical teve maior importância em reduzir a produção do milho. Houve um acréscimo de 0,40 % no dano e uma redução de 26,3 Kg/ha para cada aumento de uma unidade na AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença); enquanto que para a ferrugem polysora, estes valores foram respectivamente 21,69 Kg/ha e 0,26%.

O uso de cultivares resistentes é o meio de controle mais viável. Em 1995, 11% dos híbridos comercializados no Brasil eram resistentes, e 55% eram intermediários à ferrugem tropical (Pereira, 1995). Foi verificado por Pinho et al. (1998a) que os híbridos C333, Z8392 e C909 foram os de melhor desempenho, evidenciando boa resistência.

Não há muitas informações sobre o controle genético da resistência a esta doença. Num estudo de médias de gerações de dois cruzamentos, Pinho et al. (1998b) encontraram predominância de efeitos genéticos aditivos, que atuaram no sentido de redução da severidade da doença. Além disso, houve predominância da variância genética aditiva, e o coeficiente de herdabilidade no sentido restrito considerando a média dos dois cruzamentos foi de 0,41. Lima et al. (1998) também encontraram que os efeitos aditivos foram os mais importantes e os responsáveis por significativa fonte de variação entre os cruzamentos contrastantes. Estes autores concluíram que os cruzamentos entre linhagens contrastantes tendem a apresentar valores próximos à média dos pais; mas desvios de dominância também podem ocorrer, tendendo, inclusive, para a susceptibilidade.

Lima et al. (1996) avaliaram 440 linhagens endogâmicas provenientes de diversas populações, encontraram ampla variabilidade, e concluíram que a seleção recorrente pode ser efetiva para se alcançar resistência a *Physopella zae*.

2.4.3.3 Ferrugem *polysora*

Esta ferrugem é causada pelo fungo *Puccinia polysora* Underw. É uma doença altamente agressiva e destrutiva, podendo causar grandes perdas em cultivares que não apresentam bom nível de resistência (Pereira, 1995). Um estudo de perdas no estado de Mississippi mostrou redução de rendimento superior a 45% (Rodriguez-Ardon et al., 1980).

As condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno são altas temperaturas (27 a 35°C) e umidade relativa (Agrocères, 1996). Sendo assim, a ocorrência desta doença tem maior importância na região Centro-Oeste, em todas as épocas de plantio, e no Paraná, nos plantios tardios (Pereira, 1995).

Os sintomas são similares aos da ferrugem comum. Mas, diferem em alguns aspectos: as pústulas são menores (0,2 a 2mm), usualmente circular ou oval, muito numerosas e distribuídas densamente sobre a superfície superior das folhas, e raramente sobre a superfície inferior (Smith e White, 1988); podem ocorrer no limbo, na bainha, nas brácteas das espigas e nos pendões quando a severidade é alta; os uredosporos são mais claros, apresentando uma coloração que varia do amarelo ao dourado (Balmer e Pereira, 1987 e Agrocères, 1996); quando as plantas aproximam da maturidade, as pústulas tornam-se marrom escuro; e não é conhecido nenhum hospedeiro alternativo do fungo (De Léon, 1984).

O uso de cultivares resistentes tem sido bastante efetivo no controle à ferrugem polysora. Em 1995, 40% dos híbridos comercializados no Brasil eram resistentes, e 30% eram intermediários a esta doença (Pereira, 1995).

Resistência específica em milho tem sido identificada, e 11 genes foram encontrados e designados Rpp1 a Rpp11. O Rpp9 está no cromossomo 10, pode conter inúmeros alelos, e está ligado muito próximo ao Rpld, que confere resistência a algumas raças de *P. sorghi* (Scott et al., 1984).

Scott et al., (1984) relatam que genes de efeito dominante, parcialmente dominante e com ausência de dominância já foram identificados. Smith e White (1988) citam que muitas raças fisiológicas de *P. polysora* são conhecidas. Futrell et al.(1975), relataram que resistência à raça 9 de *Puccinia polysora* é devida à um único gene de efeito dominante.

Scott et al. (1984) com o objetivo de obter informações sobre o tipo de ação gênica e o número de genes envolvidos na resistência a *Puccinia polysora*, avaliaram progênies F₂ de cruzamentos entre genótipos resistentes e um testador susceptível. Os resultados indicaram que a resistência pode ser devida a um ou dois genes com efeito de

dominância completa ou parcial, e que tais genes estão no loco *Rpp9* ou muito próximo e fortemente ligado a ele.

A utilização da resistência específica é limitada, uma vez que existem raças do patógeno capazes de quebrá-la. Como alternativa, resistência geral ou não específica recentemente tem sido encontrada, mas há pouca informação a seu respeito (Bailey et al. 1987). Estes autores conseguiram identificar genótipos de milho com resistência parcial à *P. polysora* usando como parâmetros de mensuração a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e a densidade de pústulas individuais.

Holland et al. (1998) investigaram a herança da resistência em duas populações $F_{2,3}$ resultantes do cruzamento entre duas linhagens tropicais resistentes (1416-1 e 1497-2) e um híbrido susceptível do Corn Belt. A herdabilidade estimada para resistência nas duas populações foi de 30 e 50% com base na regressão de F_2 para F_3 , e de 65 e 75% com base na variância entre progênies $F_{2,3}$ ao nível de parcelas. Por análise de RFLP, detectaram que um loco, *bnl3.04*, foi associado com 82% da variação de resistência de campo entre as duas populações. Os locos *umc26* e *umc31*, respectivamente, sobre os cromossomos 3 e 4 foram associados com resistência na população 1497-2 e cada um explicou 14% da variação fenotípica. Um modelo de múltiplos locos marcadores, incluindo os que estão nos cromossomos 3, 4 e 10 e suas interações epistáticas explicou 97% da variação fenotípica.

Barbosa et al. (1998), com o objetivo de estudar o modo de herança da resistência a *P. Polysora*, num estudo de médias de gerações a partir do cruzamento entre a linhagem mediantemente resistente (Z95) e a linhagem altamente suscetível (Z93), relataram que a variância fenotípica causada por efeitos aditivos, dominantes e desvios foi respectivamente de 61,0 %, 37,0% e 3,4%; a heterose calculada foi de -10, a herdabilidade de 85,1% e o número estimado de fatores efetivos foi de 2,36.

Num estudo de médias de gerações de dois cruzamentos, Pinho et al. (1998b) constataram que apesar dos efeitos aditivos terem sido superiores, houve também a presença de dominância, sendo que, ambos efeitos atuaram no sentido de redução da severidade do patógeno. Além disso, houve predominância da variância genética aditiva,

e o coeficiente de herdabilidade no sentido restrito considerando a média dos dois cruzamentos foi de 0,82.

2.4.4 Podridões de colmo

Na cultura do milho, as podridões podem ocorrer nas sementes a partir do plantio, nas raízes, no colmo e nas espigas antes e depois da colheita. Estão diretamente relacionadas a doenças foliares (pois, estas predispõem as plantas ao ataque de patógenos apodrecedores do colmo), nematóides (no caso de podridões por *Fusarium*) e a injúrias em raízes, colmo e grãos (pois, favorecem a entrada do patógeno).

As podridões de colmo têm efeito indireto no produto comercial, uma vez que levam, respectivamente, ao tombamento da planta e à quebra do colmo, resultando na perda da espiga, que apodrece no solo ou deixa de ser colhida, principalmente, se a colheita for mecanizada.

Os agentes causais de podridão do colmo são os fungos *Diplodia maydis* (Berk), *Fusarium moniliforme* (*Gibberella fujikuroi*) Sheld, *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitz., *Colletotrichum graminicola*, *Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*), *Macrophomina phaseoli* (podridão preta do colmo), e *Botryodiplodia theobromae*, sendo que, os quatro primeiros são mais comuns (Balmer, 1980; Balmer & Pereira, 1987). Além destes, a bactéria *Erwinia carotovora* também é agente causal de podridão de colmo.

Balmer (1980) relata que as condições favoráveis à doença são períodos secos no início da cultura seguidos por períodos chuvosos prolongados, logo após o florescimento feminino. Mas, segundo De Leon (1984), dependendo do agente causal, as condições favoráveis variam; pois, umidade baixa e temperaturas altas na época do florescimento favorecem a podridão preta do colmo e a podridão causada por *Fusarium*; umidade alta e temperaturas altas favorecem a podridão causada por *Botryodiplodia* e por *Erwinia carotovora*; e umidade alta e temperaturas baixas favorecem a podridão causada por *Diplodia*, segundo Balmer & Pereira (1987), após período seco antes da polinização. A antracnose do colmo é favorecida por alta umidade e temperatura moderada (Balmer e

Pereira, 1987). A ocorrência de antracnose do colmo e da folha não são necessariamente correlacionadas (<http://www.ag.iastate.edu/departments/plantpath/extension/stalkrots/asr.html>, 16/09/99).

Os sintomas variam conforme o patógeno (De Leon, 1984): na podridão causada por *Diplodia*, os sintomas aparecem várias semanas após o embonecamento, sendo que, os entrenós inferiores passam de uma coloração verde normal para uma coloração palha a marrom claro, a medula se apresenta desintegrada e com cor alterada, e os feixes vasculares permanecem intactos, além disso, segundo (<http://www.ag.iastate.edu/departments/plantpath/extension/stalkrots/dsr.html>, 16/09/99), há o desenvolvimento de numerosos pontos pretos (picnídios) nos entrenós inferiores; na podridão causada por *Fusarium moniliforme*, os sintomas são muitos semelhantes aos causados por *Diplodia*, porém, quando se abrem os colmos de plantas infectadas, verifica-se que os vasos do floema têm uma coloração escura e que os tecidos do parênquima podem apresentar uma cor marrom; na podridão causada por *Pythium aphanidermatum*, os sintomas são semelhantes aos das demais podridões, porém, podem ser vistos antes do florescimento, em plantas jovens, uma vez que, este fungo é habitante do solo; na podridão causada por *Erwinia carotovora*, as plantas apresentam cor escura, um apodrecimento aquoso na base do colmo e um cheiro repugnante, podendo morrer pouco antes do florescimento. Na podridão causada por *Gibberella zeae*, internamente os entrenós inferiores adquirem uma coloração rosada (<http://www.ag.iastate.edu/departments/plantpath/extension/stalkrots/gsr.html>, 16/09/99). Balmer & Pereira (1987) relatam que na podridão causada por *Colletotrichum*, os sintomas surgem na casca logo após a polinização como lesões longitudinais estreitas, encharcadas, com uma coloração parda e avermelhada, que depois se torna castanho escura, podendo afetar o colmo inteiro.

Além do uso de cultivares resistentes, as podridões de colmo podem ser controladas pelo uso de uma adubação equilibrada, uma vez que, altos níveis de nitrogênio e baixos níveis de potássio favorecem a ocorrência da doença, Balmer (1980) Cloreto de potássio reduz a incidência de podridões do colmo e aumenta o rendimento de grãos (Heckman, 1998). Anuar-ul-Haq & Nasir (1994) selecionando diferentes cultivares

de milho para resistência à podridão do colmo, constataram que a resistência foi positivamente correlacionada com o conteúdo de nitrogênio e negativamente com os conteúdos de açúcares e de fósforo no colmo.

Vários estudos relatam que a resistência a esta doença é herdada de maneira quantitativa, exceto no caso de *Fusarium*. A resistência a *Diplodia* envolve ação gênica aditiva, dominante e em alguns casos epistasia (Hooker, 1978). Num estudo da herança de resistência à podridão do colmo por antracnose, Weldekidan e Hawk (1993) avaliando nove linhagens de milho em cruzamento dialélico encontraram soma de quadrado para capacidade geral de combinação quatro a cinco vezes maior que a capacidade específica de combinação, e concluíram que o efeito aditivo foi mais importante que os efeitos não aditivos. Carson e Hooker (1982) relatam que a resistência à podridão do colmo por antracnose (*Colletotrichum graminicola*) é governada por poucos genes. Pereira et al. (1989) concluíram que a herança da resistência a *C. graminicola* expressou diferentemente nos diferentes cruzamentos entre linhagens, os efeitos aditivos foram mais importantes em alguns cruzamentos, enquanto que em outros, os efeitos de dominância foram também importantes, sendo que, a direção da dominância não seguiu um padrão previsível, mas variou de acordo com o background genético das linhagens parentais. A resistência à podridão do colmo causada por *Colletotrichum graminicola* foi controlada por um gene principal designado ASR numa linhagem, mas em outra foi controlada por muitos genes (Badu-Apraku, 1987).

A produção de fenóis é um mecanismo de resistência bioquímica a *Colletotrichum graminicola*. Badu-Apraku (1987), num estudo sobre herança e natureza da resistência a este patógeno, concluíram que a inibição fúngica foi correlacionada com o padrão de acúmulo de fenol em linhagens resistentes e susceptíveis. A resistência da casca é um mecanismo estrutural de resistência à podridão do colmo por *Fusarium*. Mesterhazy (1983) concluiu que podridão da espiga foi fortemente influenciada pela podridão do colmo e que boa resistência da casca corresponde à boa resistência do colmo, mas não necessariamente à resistência à podridão da espiga.

Fontes de genes para resistência a podridão do colmo têm sido buscada em linhagens e em populações. Lambert (1996) relata que as linhagens PI592733, PI592734 e PI592735 têm valor potencial como fonte de alelos úteis de resistência a podridões do colmo para o melhoramento de linhagens derivadas das populações Stiff Stalk Synthetic e Lancaster. Weldekidan e Hawk (1993) estudando a herança da resistência à antracnose do colmo e à broca do colmo (*Ostrinia nubilalis*), utilizaram nove linhagens e seus 36 híbridos simples. Constataram que as linhagens DE811ASR e RD6501 tiveram efeito negativo de capacidade geral de combinação altamente significativo, indicando que estas linhagens são boas fontes de germoplasma para resistência à antracnose do colmo e à broca do colmo.

De um modo geral, a seleção recorrente tem sido aplicada no melhoramento de populações para resistência quantitativa. Nyhus et al. (1989), trabalhando com dois sintéticos de milho para resistência à podridão do colmo causada por *Diplodia maydis*, verificaram que após quatro ciclos de seleção recorrente houve um aumento no nível de resistência, o acamamento foi reduzido de 16,3% para 2,9% em BSAA e de 23,4% a 6,3% em BSBB, mas houve redução da altura da planta e do comprimento da espiga, resultando, conseqüentemente, numa redução de 20% no rendimento. Porém, as mudanças correlacionadas em caracteres agrônômicos e seleção recorrente para resistência a *Diplodia maydis* podem não ser similares entre diferentes materiais, podendo inclusive, a correlação ser não significativa (Novoa e Russel, 1988).

O ganho genético e a resposta correlacionada dependem do método de seleção aplicado. Mostafa (1987) aplicou três ciclos de seleção recorrente simples e um ciclo de seleção recorrente baseada em progênies S₂ para resistência à podridão do colmo causada por *Fusarium graminearum*, e constatou que a seleção baseada em famílias S₂ foi mais efetiva para rendimento que a seleção recorrente simples, e que os dois métodos foram efetivos em melhorar para resistência.

Milles et al. (1981) relataram que a seleção de família de meios-irmãos foi efetiva em aumentar a resistência à antracnose do colmo, mas não houve ganho para rendimento.

Carson e Hooker (1982), num estudo feito com progênies de cinco cruzamentos envolvendo quatro linhagens resistentes e duas susceptíveis, com base nas estimativas de herdabilidade, na ação gênica aditiva e na frequência relativamente alta de famílias F_3 com resistência alta à antracnose do colmo, concluíram que a maneira mais efetiva de aumentar a resistência nas linhagens e nas populações é pelo método genealógico e pela seleção recorrente, respectivamente. Também, utilizando o método genealógico, Lambert (1996) desenvolveu as linhagens PI592733, PI592734 e PI592735, fontes de alelos úteis de resistência a podridões do colmo.

2.4.5 Complexo enfezamento

O enfezamento ou complexo enfezamento é uma doença que afeta toda a planta de forma sistêmica. Em casos extremos pode ocasionar perdas severas na produtividade, vindo a constituir um agravante para os produtores de milho do Brasil, Estados Unidos, México, Argentina e de outras áreas do Continente Americano. O enfezamento é possivelmente a doença mais importante para a produção de milho no sul dos Estados Unidos (Scott e Rosenkranz, 1974). No Brasil, segundo Pereira (1995), a partir de 1983, o enfezamento tem se tornado importante, principalmente quando materiais desenvolvidos para plantio em época normal eram utilizados nos plantios de safrinha.

O complexo enfezamento é constituído por duas doenças: corn stunt ou enfezamento pálido (Balmer & Pereira, 1987), que é causado por Corn Stunt Spiroplasma (CSS) (*Spiroplasma kunkelii*) (Davis, 1973); e Mesa Central corn stunt ou enfezamento vermelho (Balmer & Pereira, 1987), que é causado por Maize Bushy Stunt Phytoplasma (MBS) (Harrison et al., 1996). Espiroplasmas podem ser definidos como procariotos destituídos de parede celular, que apresentam forma espiralada, mobilidade e dimensões em torno de 250nm de diâmetro e 15µm de comprimento, e podem ser cultivados “in vitro” (Balmer & Pereira, 1987; Smith e White, 1988). Enquanto que os fitoplasmas também são procariotos desprovidos de parede celular (www.abs.sdstate.edu

/plantsci/ext/path/HortCrops/Lect_4a.html, 25/11/99) e não podem ser cultivados em meios artificiais (Gamez, 1983).

A transmissão do enfezamento é feita pela cigarrinha *Dalbulus maidis* (Balmer, 1987). Associação entre alta densidade de *D. maidis* e alta incidência de enfezamento amarelo e de enfezamento vermelho foi encontrada por Oliveira et al. (1998) no Brasil Central. Maior densidade populacional do vetor ocorre no final do verão e no outono, em milho de plantio tardio ou de safrinha. A saliva injetada nas plântulas contém toxina, que reduz o crescimento da planta e provoca estrias amareladas nas folhas, contudo, Gassen (1996), citado por Basso (1999), relata que estes danos não justificam a adoção de medidas de controle do vetor. Moya-Raygoza & Nault (1998) encontraram taxa de transmissão mais alta a 20 e 25 °C e taxas mais baixas a 15 e 30 °C. Urbina (1991) relata que o desenvolvimento do vetor é favorecido por baixas precipitações, temperatura alta e baixa umidade relativa.

Segundo Harrison et al. (1996), a faixa de temperatura na qual os agentes causais do complexo enfezamento podem se desenvolver é muito ampla; sendo que, o CSS é mais encontrado em condições de temperaturas mais elevadas que as requeridas pelo MBS (Gordon et al., 1985). Contudo, a ocorrência da doença é maior em plantios tardios, época em que se tem maior população do vetor no campo (Agrocere, 1996).

Plantas com enfezamento pálido apresentam como sintomas iniciais uma clorose marginal das folhas, podendo em seguida apresentar avermelhamento das folhas inferiores. Áreas cloróticas podem com o tempo coalescer, dando origem a faixas cloróticas que se estendem em direção ao ápice da folha. As plantas infectadas, em relação às sadias, são menores; apresentam maior número de espigas, porém menores; e podem apresentar perfilhamento (Balmer & Pereira, 1987). O enfezamento vermelho confere sintomas semelhantes ao enfezamento pálido, a diferença é que sintoma inicial há uma clorose menos acentuada, e as plantas tornam-se menores e as folhas mais velhas adquirem uma coloração vermelha mais intensa (Agrocere, 1996; Smith e White, 1988).

O uso de inseticida como estratégia de controle não impede a picada de prova e a consequente injeção de saliva contendo os patógenos. Portanto, o uso de cultivares

resistentes está sendo a medida mais eficaz de controle. Em 1995, Pereira (1995) relatou que no Brasil, resistência ao enfezamento era encontrada em 54% dos híbridos, sendo que 11% destes tinham comportamento intermediário.

Brewbaker et al. (1991) relatam que as fontes de resistência para o complexo enfezamento são encontradas com maior frequência nas regiões em que estas doenças prevalecem. Estes autores, avaliando 113 linhagens de diversas origens, encontraram alta resistência em materiais do CIMMYT provenientes de germoplasma Tuxpeño e Cubano. Houve boa resistência também nos materiais EMBRAPA 345 (Brasil), ICA L223 (Colômbia), KU 1414 (Tailândia), Tzi (Nigéria) e W64 (USA). Foi observado que no germoplasma de origem tropical as linhagens não apresentaram um padrão de resistência muito definido, mas as linhagens com germoplasma de origem temperada apresentaram moderada a alta susceptibilidade. Narro-León e Miranda Filho (1998), com base nas médias preditas, selecionaram dez populações e 25 acessos com bom padrão de resistência, e verificaram que os materiais mais promissores para a síntese de populações de milho com resistência a doenças viróticas e ao complexo enfezamento foram as populações CMS-454, Iapar-51 e BR-106; os acessos precoces CMS-458, República Dominicana-300 e CMS-24; os acessos intermediários PE-001, SE-032 e BA-032; e os acessos tardios Cateto Colômbia VIII, SE-030, BA-187 e MG-099.

O estudo da herança ao complexo enfezamento tem tido pouco avanço. No entanto, em função de sua distribuição contínua, pode ser inferido que a expressão da resistência é controlada por muitos genes (Scott e Rosenkranz, 1977). Basso (1999) concluiu que os efeitos gênicos não aditivos são de menor importância na manifestação da resistência ao enfezamento, e relatou que alguns autores também têm encontrado predominância de efeitos aditivos.

Os métodos de melhoramento utilizados para resistência ao enfezamento têm sido o retrocruzamento, para desenvolver formas resistentes de linhagens elite susceptíveis, e a seleção recorrente utilizando progênies endogâmicas (S1 ou S2), o que minimiza o efeito encobridor do híbrido na manifestação dos sintomas da doença (Findley et al., 1981), citados por Basso (1999).

2.5 Valor genético de populações por meio de cruzamentos com testadores

Nos programas de melhoramento, antes de se obterem híbridos ou populações como produtos finais, normalmente seus progenitores são avaliados contra testadores em cruzamentos do tipo top-cross ou em cruzamentos dialélicos, obtendo informações sobre o valor genético dos genitores e o comportamento dos materiais em cruzamentos. Após esta etapa, são feitas predições dos híbridos ou compostos a serem formados, reduzindo o número de materiais a serem avaliados em experimentos caros, com maior número de repetições e em vários locais.

Top-cross se refere ao cruzamento de linhagens ou variedades com um testador de base genética ampla ou estreita, para avaliar as linhagens ou as variedades quanto à capacidade de combinação. Este tipo de cruzamento foi proposto por Davis (1927) para avaliação preliminar de linhagens S_2 em cruzamento com uma variedade, para predizer quais linhagens seriam levadas adiante num programa de desenvolvimento de híbridos.

O cruzamento top-cross é mais fácil de ser executado em relação ao cruzamento dialélico devido ao menor número de cruzamentos a serem realizados. Sotchenko (1971) avaliou a capacidade de combinação de linhagens de milho utilizando top-cross e dialelos, verificou que os dois esquemas de cruzamento deram resultados semelhantes, e concluiu que na presença de um testador adequado, o uso de topcross é mais aconselhável em razão de sua maior praticidade.

Moreira Júnior (1995) relata que as primeiras modificações no uso de top-cross começaram com os trabalhos teóricos que serviram de base para o desenvolvimento dos cruzamentos dialélicos.

Um dialelo se refere, em termos gerais, a todos os cruzamentos possíveis entre um grupo de genitores, cuja análise pode incluir os progenitores, os F_1 's, os cruzamentos recíprocos e outras gerações relacionadas (Cruz & Regazzi, 1994).

A partir dos conceitos de capacidade geral (CGC) e capacidade específica de combinação (CEC) introduzidos por Sprague & Tatum (1942), os cruzamentos dialélicos têm sido bastante utilizados no melhoramento de plantas. A capacidade geral de

combinação, associada com a ação gênica aditiva, foi conceituada por esses autores como sendo o desempenho médio de uma linhagem ou uma variedade em combinações híbridas. A capacidade específica de combinação, associada aos efeitos gênicos não aditivos, foi conceituada como o desvio que um cruzamento específico apresenta em relação à CGC dos seus parentais.

Em espécies alógamas, normalmente os progenitores no dialelo são os próprios genótipos de inferência; evidentemente, o modelo é fixo. Portanto, neste caso, não é recomendável o uso de cruzamentos dialélicos com a finalidade de fornecer estimativas dos componentes de variância. Contudo, os dialelos são frequentemente usados para fornecer informações sobre a herança de um determinado caráter, como também, auxiliar na escolha de progenitores com base nas estimativas de seus valores genéticos.

Dentre os métodos de análise dialélica, os mais utilizados em alógamas são o de Griffing (1956), o de Gardner e Eberhart (1966) e os parciais fatoriais.

Griffing (1956), para estimar os efeitos e as somas de quadrado das capacidades geral e específica de combinação, apresentou análises dialélicas para modelo fixo e modelo aleatório, em quatro métodos estabelecidos de acordo com os tratamentos envolvidos: o método 1 envolve os pais, os F_1 's e os recíprocos; método 2, pais e F_1 's; método 3, F_1 's e recíprocos; e método 4, somente os F_1 's.

Gardner & Eberhart (1966) propuseram um modelo fixo aplicável a progenitores em equilíbrio de Hardy-Weinberg, que não contem os efeitos das capacidades geral e específica de combinação, mas a informação genética é obtida com base nos efeitos de variedade e com base no detalhamento da heterose em heterose média, heterose de variedade e heterose específica, utilizando quatro métodos estabelecidos de acordo com hipóteses em torno da heterose.

Enquanto esses primeiros dialelos se referem aos cruzamentos entre progenitores de um mesmo conjunto, os dialelos parciais fatoriais se referem aos cruzamentos entre dois conjuntos distintos de parentais, sendo que, de acordo com Cruz & Regazzi (1994), as inferências são feitas para cada grupo. Os dialelos parciais foram inicialmente propostos por Kempton e Curnow em 1961, para ampliar a inclusão de progenitores

num dialelo (Hallauer & Miranda Filho, 1981). Tais dialelos podem fornecer os efeitos de capacidade de combinação ou os efeitos de variedade e de heterose, dependendo se eles são analisados a partir do dialelo de Griffing ou de Gardner e Eberhart.

Miranda Filho & Geraldi (1984) apresentaram um modelo para dialelos parciais adaptado a partir do método quatro de Gardner e Eberhart de 1966. Dois grupos distintos de progenitores e os F_1 's constituem o material a ser avaliado, cuja análise fornece informações sobre o potencial *per se* dos progenitores e da heterose manifestada em seus híbridos. Neste modelo, o número de cruzamentos a serem avaliados é reduzido em relação aos dialelos completos, tornando possível avaliar um maior número de materiais em uma menor área, ou avaliar um menor número de tratamentos com maior precisão experimental. Posteriormente, Geraldi & Miranda Filho (1988) apresentaram uma adaptação dos modelos de Sprague e Tatum de 1942 e de Griffing de 1956 a dialelos parciais. Por comparação destes dialelos parciais com o modelo de Miranda Filho e Geraldi, estes autores concluíram que a relação $g_i = \frac{1}{2} v_i + h_i$, estabelecida por Gardner & Eberhart (1966) para dialelos completos, também é válida para os dialelos parciais; sendo que, g_i , v_i e h_i são, respectivamente, o efeito de capacidade geral de combinação, o efeito de variedade e o efeito de heterose de variedade.

Os dialelos baseados no modelo de Griffing, sejam eles completos ou parciais, contém no modelo a capacidade geral e a capacidade específica de combinação. Neste caso, segundo Cruz & Regazzi (1994), a magnitude do quadrado médio da CGC e do quadrado médio da CEC evidenciam, respectivamente, a importância de efeitos aditivos e não aditivos no controle do caráter, sendo que, os efeitos da CGC (g_i) proporcionam informações sobre a concentração de alelos predominantemente aditivos, indicando progenitores a serem utilizados em programas de melhoramento intrapopulacional; enquanto que os efeitos da CEC (s_{ij}) evidenciam a importância dos genes que exibem efeitos não aditivos.

Os dialelos baseados no modelo de Gardner e Eberhart, sejam eles completos ou parciais, não contém no modelo a capacidade geral e a capacidade específica de combinação, mas contém como medida de valor genético dos progenitores o efeito de

variedade (v_i) e o efeito de heterose de variedade (h_i). Segundo Cruz & Regazzi (1994), o primeiro evidencia o potencial dos progenitores para melhoramento *per se*; e o segundo evidencia os progenitores de maior potencial para uso em combinações híbridas mais heteróticas.

Os v_i 's não necessariamente evidenciam a importância de efeitos aditivos, pois, em se tratando de variedades de polinização livre, as diferenças entre elas, desconsiderando epistasia, podem ser devidas aos efeitos aditivos e aos efeitos de dominância.

Para os dialelos idealizados a partir do modelo de Gardner e Eberhart, o efeito de capacidade geral de combinação (g_i) pode ser construído pela relação anteriormente mencionada. Neste caso, igualmente à CGC do dialelo de Griffing, os g_i 's são interpretados como a capacidade que um progenitor tem de se combinar bem com os outros progenitores do grupo; porém, sendo devida aos efeitos de variedades (v_i) e aos efeitos de heterose de variedade (h_i). Logo, os g_i 's não são associados apenas aos efeitos aditivos, sendo que, nos casos em que o efeito de variedade não é favorável, uma melhor capacidade geral de combinação pode ser devida ao efeito de heterose, e quando este for desfavorável, um melhor g_i pode ser devido ao efeito de variedade. Por outro lado, as estimativas da heterose específica (s_{ij}) do modelo de Miranda Filho e Geraldi evidenciam a importância dos efeitos não aditivos, inclusive, seu quadrado médio equivale ao quadrado médio da CEC do modelo de Griffing adaptado a dialelos parciais incluindo apenas os cruzamentos.

Embora a CEC pelo método 2 de Griffing de 1956 e a heterose pelo método de Gardner e Eberhart de 1966 se referem à mesma fonte de variação, a heterose é mais informativa, uma vez que é dividida em heterose média, heterose de variedade e heterose específica (Geraldi & Miranda Filho, 1988). Além disso, estes dois autores enfatizam que o método 2 de Griffing adaptado a dialelo parcial inclui a CEC dentro dois pais, o que não faz sentido do ponto de vista prático.

Oliveira et al. (1987) apresentaram os procedimentos de análise conjunta de cruzamentos dialélicos parciais adaptando o modelo de Miranda Filho e Geraldi de 1984

a vários ambientes. Na análise conjunta, além das fontes de variação obtidas nas análises individuais, estes autores apresentaram o desdobramento das interações entre os tratamentos (progenitores e cruzamentos) e os ambientes.

2.6 Predição de médias para a síntese de compostos

Composto é uma população resultante do cruzamento entre variedades. Os compostos têm sido amplamente utilizados como população base, pois é esperado que eles tenham muita variabilidade, proporcional à divergência entre as variedades recombinadas (Hallauer & Miranda Filho, 1981). Além disso, os compostos reúnem uma combinação de características agronômicas favoráveis.

A predição de médias é de grande importância nos programas de melhoramento, pois direciona a síntese somente dos melhores cruzamentos preditos (Moreira Júnior, 1995). No caso de predição para a síntese de compostos, o número de compostos possíveis aumenta exponencialmente em função do número de variedades. Vencovsky & Miranda Filho (1972) mostraram que o número de compostos possíveis a partir de n variedades com participação equitativa é dado por $N_c = 2^n - (n+1)$, o que se torna inexequível à medida em que n aumenta.

Wright (1922) foi um dos pioneiros em predição de médias, fornecendo as bases teóricas que levaram às fórmulas de predição de sintéticos de linhagens e compostos de variedades. A partir daí, vários outros métodos de predição surgiram. Jenkins (1934) propôs quatro métodos para a predição de híbridos duplos. Eberhart et al. (1967) mostraram que a média de compostos de k variedades pode ser predita por $\bar{Y}_k = H - (H - V)/k$, onde V é a média das variedades e H é a média dos híbridos entre as mesmas.

Moreira Júnior (1994) cita que alguns autores propuseram métodos de predição de médias a partir da análise de variância de tabelas dialélicas. Miranda Filho & Chaves (1991) apresentaram uma fórmula de predição de compostos de variedades a partir da predição proposta por Eberhart e outros em 1967, juntamente com o modelo completo de Gardner e Eberhart de 1966, e sugeriram os índices $I_j = w_1v_j + w_2h_j$ ou $I'_j = (2/k)I_j$ para uma seleção

preliminar entre variedades parentais para a formação de compostos. Estes autores mostraram que aumentando-se k (o tamanho do composto), I'_j tende ao efeito da capacidade geral de combinação. Chaves & Miranda Filho (1997), com base na predição proposta por Eberhart e outros em 1967, e com base no modelo 3 de Gardner de 1967, apresentaram um método para a análise do valor genético de variedades e para a predição de compostos de variedades a partir de top-cross intragrupo ao invés de cruzamentos dialélicos; ou seja, os cruzamentos dialélicos entre as variedades parentais são substituídos pelo cruzamento de tais variedades com uma mistura de pólen proveniente das mesmas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Escolha das populações para avaliação

No ano agrícola de 1994/1995, o Núcleo de Apoio à Pesquisa em Milho (NAP-Milho) avaliou 1273 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de milho da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 13 locais incluindo os estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná e São Paulo. Foram feitas avaliações para florescimento, rendimento de grãos e resistência a Corn stunt, *Exserohilum turcicum*, *Phaeosphaeria maydis*, *Physopella zae* e *Puccinia polysora*.

O NAP-Milho classificou os acessos levando em consideração a distribuição das doenças nesses locais e a produção de grãos em gramas por parcela. Partindo desta classificação, foram selecionados os melhores acessos, resultando em dois grupos: o grupo *I*, formado de 28 acessos de ciclo precoce; e o grupo *II*, constituído de 29 acessos de ciclo superprecoce (Tabela 1). Acesso precoce foi aquele cujo florescimento masculino (50% das plantas), ocorreu de 61 a 66 dias após a emergência; enquanto que, no superprecoce ocorreu de 55 a 60 dias. Os dois grupos de acessos foram avaliados em dois esquemas de cruzamento, dialelo parcial e top-cross intragrupo.

Tabela 1. Acessos dos grupos *I* e *II* provenientes da EMBRAPA de milho e sorgo.

Grupo <i>I</i>	Grupo <i>II</i>
1 BA – 166	1s Matahambre x Guapira
2 Composto Jaiba III	2s CMS 470
3 SE – 025	3s CMS 471
4 SE – 030	4s CMS 463
5 Composto Jaiba I	5s BA – 042
6 PE – 011	6s I – 75 – 6
8 BA – 035	7s Composto Manaus
9 RN – 003	8s CNPH – 1
10 BA – 032	9s CMS 466
11 SE – 032	10s CMS 21
12 PB – 003	11s BR 105 V
13 BA – 159	12s CMS 05
14 BA – 158	13s CMS 14
15 RN – 001	14s Composto Planta Baixa
16 BA – 191	15s BR 105 MI
17 BA – 176	16s CMS 28
18 AL – 001	17s CMS 451
19 PE – 001	18s CMS 457
20 BA – 094	19s SE – 033
21 SE – 036	20s Brasil 2294
22 BA – 165	21s Mezcla Tropical Blanco
23 WP – 32	22s AL – 009
24 Puebla Grupo 27	23s Blanco Cristalino
25 San Luis Potosi 127	24s CMS 454
26 PR – 053	25s San Luis Potosi 118
27 Vera Cruz 212	26s Porto Rico 5
29 MG – 076	27s MS – 010
30 MS – 054	28s CUBA 142
	30s CMS 50

3.2 Cruzamentos dialélicos

As populações precoces e superprecoces foram avaliadas em cruzamentos com a geração F_2 de quatro híbridos comerciais com padrão aceitável de resistência a doenças foliares:

- **H1** e **H2**: Geração F_2 de dois híbridos comerciais não identificados provenientes da Sementes Pioneer;
- **H3**: Geração F_2 de híbrido comercial não identificado proveniente da Sementes Agrocere, atualmente Monsanto;
- **H4**: Geração F_2 do híbrido comercial G 85 da Ciba Sementes, atualmente Novartis.

O esquema de cruzamento utilizado foi o dialelo parcial proposto por Miranda Filho e Geraldi (1984), o qual se identifica com a tabela dialélica intergrupos (Tabela 2).

Tabela 2- Tabela dialélica para análise de cruzamentos intergrupos.

		Híbridos (grupo 2)				Total ($Y_{i.}$)	Acessos
		1'	2'	3'	4'		
Acessos (grupo 1)	1	$Y_{11'}$	$Y_{12'}$	$Y_{13'}$	$Y_{14'}$	$Y_{1.}$	Y_{11}
	2	$Y_{21'}$	$Y_{22'}$	$Y_{23'}$	$Y_{24'}$	$Y_{2.}$	Y_{22}
	3	$Y_{31'}$	$Y_{32'}$	$Y_{33'}$	$Y_{34'}$	$Y_{3.}$	Y_{33}
	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.
	I	$Y_{11'}$	$Y_{12'}$	$Y_{13'}$	$Y_{14'}$	$Y_{I.}$	Y_{II}
Total ($Y_{.j}$)		$Y_{.1}$	$Y_{.2}$	$Y_{.3}$	$Y_{.4}$	Y_H	$Y_{(1)}$
Híbridos		$Y_{11'}$	$Y_{22'}$	$Y_{33'}$	$Y_{44'}$	$Y_{(2)}$	$Y_{..}$

Deste modo, para o grupo *I*, foram obtidos $I \times J = 112$ cruzamentos que, somados às $I = 28$ populações e aos $J = 4$ híbridos comerciais, totalizam $I + J + I \times J = 144$ tratamentos. Da mesma forma, para o grupo *II*, $I = 29$ e $J = 4$, houve uma total de 149 tratamentos.

3.3 “Top-cross”

As populações foram avaliadas também em cruzamento “top-cross” intragrupo. Neste esquema, foi utilizado como testador uma mistura de todas populações selecionadas em cada grupo, conforme a metodologia de Chaves e Miranda Filho (1997). Deste modo, para o grupo *I*, foram obtidos $I = 28$ topcrosses, os quais somados às $I = 28$ populações, totalizam $2I = 56$ tratamentos. Da mesma forma, para o grupo *II*, as $I = 29$ populações e os seus topcrosses totalizaram 58 tratamentos.

3.4 Multiplicação dos Acessos

Em abril de 1996, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz," foi feito o plantio para multiplicação dos acessos e para a obtenção da geração F_2 dos híbridos comerciais. Cada acesso e cada híbrido foram representados por uma amostra de 100 sementes, que foram plantadas em duas linhas de 10m. Em cada material, toda espiga foi polinizada por uma mistura de pólen do mesmo, obtendo-se, assim, os acessos multiplicados e a geração F_2 dos híbridos comerciais.

3.5 Obtenção dos Cruzamentos

O plantio dos lotes de cruzamento iniciou-se em 26/08/96 e se estendeu até 16/09/96 devido à diferença de ciclo entre os híbridos e as populações precoces e superprecoces. Os cruzamentos foram feitos durante todo o mês de dezembro/96, de acordo com os esquemas anteriormente propostos. Foram feitos cruzamentos manuais dirigidos das 57 populações selecionadas com os quatro híbridos comerciais e com o respectivo testador precoce e superprecoce.

Devido às chuvas e à não sincronização perfeita no florescimento dos materiais a serem cruzados, alguns cruzamentos resultaram em quantidades muito pequenas de sementes, não podendo ser avaliados. Sendo assim, foi feita uma avaliação em época de safrinha utilizando menor número de tratamentos. E na mesma época, na Estação

Experimental Anhembi foram feitos mais cruzamentos a fim de serem obtidas sementes de todos os tratamentos em quantidade suficiente para avaliação em época normal de plantio.

3.6 Amostragem e preparo das sementes

Foi feita uma amostragem para a quantidade de semente necessária para instalar os experimentos. A amostragem é feita de tal forma que toda espiga colhida de um material (acessos, híbridos comerciais, cruzamentos ou testadores) contribua com uma quantidade aproximada de semente para constituir um tratamento. Sendo assim, cada tratamento foi representativo do correspondente material a ser avaliado. Depois da amostragem, as sementes foram preparadas para a instalação dos experimentos, catalogadas e, depois, as sementes remanescentes foram armazenadas em caixas de madeira na câmara fria e seca.

3.7 Delineamentos genéticos

3.7.1 Dialelo parcial

As médias de tratamentos foram utilizadas para construir a tabela dialélica (Tabela 3). O modelo para análise do dialelo parcial proposto por Miranda Filho e Geraldi (1984) é:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha d + \frac{1}{2}(v_i + v_j) + \theta(\bar{h} + h_i + h_j + s_{ij}) + \bar{e}_{ij} ; \text{ onde:}$$

- Y_{ij} é a média do cruzamento entre o acesso i e o híbrido j , para $\alpha=0$ e $\theta=1$;
- Y_{ii} é a média do acesso i , para $\alpha=1$ e $\theta=0$;
- Y_{jj} é a média do acesso j , para $\alpha=-1$ e $\theta=0$
- μ é a média entre a média dos dois grupos parentais;
- d é uma medida da diferença entre as médias dos dois grupos parentais;
- v_i e v_j são, respectivamente, o efeito do i -ésimo acesso e do j -ésimo híbrido;
- $\bar{h}$ é a heterose média de todos os cruzamentos;

- h_i e h_j são, respectivamente, os efeitos de heterose atribuídos ao i-ésimo acesso e ao j-ésimo híbrido;
- s_{ij} é a heterose específica do cruzamento $i \times j$;
- e_{ij} é o erro experimental associado às medias observadas.

Nas Tabelas 3 e 4, respectivamente, são dadas as fórmulas para estimação dos efeitos e para realização da análise da variância.

Tabela 3. Fórmulas para estimação dos efeitos e das respectivas variâncias para cruzamentos dialélicos parciais segundo o modelo de Miranda Filho e Geraldi (1984).

Parâmetro	Estimador	Variâncias
Média dos parentais	$\hat{\mu} = \frac{1}{2}(\bar{V}_p + \bar{V}_t)$	$\text{var}(\hat{\mu}) = \frac{I+J}{4IJ} \hat{\sigma}^2$
Contraste entre grupos	$\hat{d} = \frac{1}{2}(\bar{V}_p - \bar{V}_t)$	$\text{var}(\hat{d}) = \frac{I+J}{4IJ} \hat{\sigma}^2$
Efeito de populações	$\hat{v}_i = V_i - \bar{V}_p$	$\text{var}(\hat{v}_i) = \frac{I-1}{I} \hat{\sigma}^2$
Efeito de testadores	$\hat{v}_j = V_j - \bar{V}_t$	$\text{var}(\hat{v}_j) = \frac{J-1}{J} \hat{\sigma}^2$
Heterose média	$\bar{h} = \bar{H} - \hat{\mu}$	$\text{var}(\bar{h}) = \frac{4+I+J}{4IJ} \hat{\sigma}^2$
Het. de populações	$\hat{h}_i = \bar{H}_i - \bar{H} + \frac{1}{2}(\bar{V}_p - V_i)$	$\text{var}(\hat{h}_i) = \frac{(I-1)(4+J)}{4IJ} \hat{\sigma}^2$
Het. de testadores	$\hat{h}_j = \bar{H}_j - \bar{H} + \frac{1}{2}(\bar{V}_t - V_j)$	$\text{var}(\hat{h}_j) = \frac{(J-1)(4+I)}{4IJ} \hat{\sigma}^2$
Het. específica	$\hat{s}_{ij} = H_{ij} + \bar{H} - \bar{H}_i - \bar{H}_j$	$\text{var}(\hat{s}_{ij}) = \frac{(I-1)(J-1)}{IJ} \hat{\sigma}^2$

V_i e V_j : médias de cada população ou testador; $\bar{V}_p$ e $\bar{V}_t$: média do grupo de populações e de testadores; $\bar{H}$: média de todos os híbridos; $\bar{H}_i$ e $\bar{H}_j$: médias marginais de híbridos da população i ou do testador j ; H_{ij} : média do híbrido ixj .

Tabela 4. Esquema da análise da variância para cruzamentos dialélicos parciais segundo o modelo de Miranda Filho e Geraldi (1984).

Fonte	G.L.	Somas de quadrados
Tratamentos	$(I + J + I \times J) - 1$	$\sum_i V_i^2 + \sum_j V_j^2 + \sum_{ij} H_{ij}^2 - \frac{G^2}{I + J + IJ}$
Populações	$I - 1$	$\frac{4}{4 + I} \sum_i [V_i - \bar{V}_p + \frac{1}{2}(H_{i.} - I\bar{H})]^2$
Testadores	$J - 1$	$\frac{4}{4 + J} \sum_j [V_j - \bar{V}_t + \frac{1}{2}(H_{.j} - J\bar{H})]^2$
Pop. vs Test.	1	$\frac{IJ}{(I + J)(4 + I + J)} [(I + 2)\bar{V}_p + (J + 1)\bar{V}_t + (J - I)\bar{H}]^2$
Heteroses	$I \times J$	---
Het. média	1	$\frac{I + J}{4 + I + J} [\bar{V}_p + \bar{V}_t - 2\bar{H}]^2$
Het. população	$I - 1$	$\frac{J}{4 + J} \sum_i [V_i - \bar{V}_p - 2(\bar{H}_{i.} - \bar{H})]^2$
Het. testador	$J - 1$	$\frac{I}{4 + I} \sum_j [V_j - \bar{V}_t - 2(\bar{H}_{.j} - \bar{H})]^2$
Het. específica	$(I - 1)(J - 1)$	$\sum_{ij} H_{ij}^2 - \frac{1}{J} \sum_i H_{i.}^2 - \frac{1}{I} \sum_j H_{.j}^2 + \frac{1}{IJ} H^2..$

3.7.2 “Top-cross”

Neste esquema de análise, foram utilizadas as médias das populações e dos respectivos “topcrosses” para análise genética segundo a metodologia de Chaves e Miranda Filho (1997), com base no Modelo 3 de Gardner (1967):

$$Y_{ij} = \mu + \frac{1}{2}(v_j + v_{j'}) + \theta(\bar{h} + h_j + h_{j'}) + \bar{e}_{ij}$$

As fórmulas para estimação dos componentes de médias e das respectivas variâncias são apresentadas na Tabela 5. E as fórmulas para realização da análise da variância são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 5. Fórmulas para estimação dos efeitos e das respectivas variâncias para topcrosses segundo o modelo de Chaves e Miranda Filho (1997).

Parâmetro	Estimador	Variância
Média de populações	$\hat{\mu} = \bar{V} = \frac{1}{n} V$	$\frac{1}{n} \sigma^2$
Efeito de população	$\hat{v}_j = V_j - \bar{V}$	$\frac{n-1}{n} \sigma^2$
Heterose média	$\bar{h} = \frac{n}{n-2} [\bar{T} - \bar{V}]$	$\frac{2n}{(n-1)^2} \sigma^2$
Het. população	$\hat{h}_j = \frac{n}{n-2} [(T_j - \bar{T}) - \frac{1}{2}(V_j - \bar{V})]$	$\frac{5n(n-1)}{4(n-2)^2} \sigma^2$

V_j , T_j : média de cada acesso e do respectivo topcross; $\bar{V}$ e $\bar{T}$: médias dos respectivos grupos.

Tabela 6. Esquema da análise da variância para cruzamentos “top-crosses” segundo o modelo de Chaves e Miranda Filho (1997).

Fonte	G.L.	Somas de quadrados
Tratamentos	2I-1	$\sum_j V_j^2 + \sum_j T_j^2 - \frac{(V + T)^2}{2n}$
Populações	I-1	$\frac{1}{5} \sum_j [2(V_j - \bar{V}) + (T_j - \bar{T})]^2$
Heterose média	1	$\frac{1}{2n} (V - T)^2$
Het. população	I-1	$\frac{1}{5} \sum_j [(V_j - \bar{V}) - 2(T_j - \bar{T})]^2$

V_j e T_j : média de cada população e do respectivo “topcross”; V e T : médias dos respectivos grupos.

3.8 Experimentos de safrinha

3.8.1 Instalação dos Experimentos de Safrinha

Em Abril/97, na Estação Experimental Anhembi, foram instalados quatro experimentos, utilizando delineamento em blocos completos casualizados com duas repetições e duas testemunhas, uma considerada resistente a doenças foliares (híbrido AG 7393) e outra considerada susceptível (híbrido DINA 170); identificadas, respectivamente, por T1 e T2. Tanto nos experimentos de safrinha como nos experimentos de época normal, a cada dez parcelas, foi intercalada uma parcela de uma ou outra destas testemunhas; cada parcela foi constituída de duas linhas de 4m espaçadas de 90cm, contendo, após o desbaste, 5 plantas por metro; e como bordadura, em todos os experimentos foi utilizado o híbrido G85. Os experimentos de safrinha foram

identificados como 1, 2, 3 e 4. Seus tratamentos, além das testemunhas, foram os seguintes:

- Experimento 1 teve como tratamentos os acessos precoces, as gerações F₂ dos quatro híbridos comerciais, e os cruzamentos entre estes dois grupos de progenitores.
- Experimento 2 envolveu os acessos superprecoces, as gerações F₂ dos quatro híbridos comerciais, e os cruzamentos entre estes dois grupos de progenitores.
- Experimento 3 envolveu os acessos precoces e os seus cruzamentos com o testador precoce (mistura destes acessos).
- Experimento 4 envolveu os acessos superprecoces e os seus cruzamentos com o testador superprecoce (mistura destes acessos).

3.8.2 Avaliação dos experimentos de safrinha

Não foi possível fazer avaliação para resistência a ferrugem *polysora* e resistência a ferrugem tropical, tendo em vista que essas doenças não ocorreram. Mas, pôde-se avaliar para resistência à mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, complexo enfezamento e à podridão de colmo.

A resistência às doenças foi avaliada em todas as plantas de todas as parcelas. Para o complexo enfezamento, a avaliação consistiu em registrar a porcentagem de plantas com sintomas, mesmo tendo pouca infecção; e para a podridão do colmo, também consistiu em quantificar a incidência, não importando em investigar o agente causal. Para as doenças foliares, a avaliação foi feita utilizando a escala diagramática da Sementes Agrocere, segundo a qual são atribuídas notas de 1 a 9, correspondendo às plantas altamente resistentes até as altamente susceptíveis:

Patógeno	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Puccinia sorghi</i>	AR	R	R	R	MR	MR/MS	MS	S	AS
<i>Puccinia polysora</i>	AR	R	R	MR	MR/MS	MS	S	S	AS
<i>Physopella zae</i>	AR	R	R	MR	MR/MS	MS	S	S	AS
<i>Exserohilum turcicum</i>	AR	R	R	MR	MS	MS/S	S	S	AS
<i>Phaeosphaeria maydis</i>	AR	R	R	MR	MR/MS	MS	S	S	AS

Nos materiais precoces, as avaliações para doenças foliares e o complexo enfezamento foram feitas ao redor de 25 dias após o florescimento masculino, e nos materiais superprecoces, ao redor de 20 dias. Para podridão do colmo, as avaliações foram feitas após a maturação fisiológica dos grãos. No experimento 2, não foi possível fazer avaliação para podridão do colmo, devido à quantidade de chuva e ventos fortes, que acamaram muitas plantas impossibilitando tal avaliação.

Foram feitas avaliações também para os caracteres florescimento masculino (50% das plantas com pendões expostos) e feminino (50% das plantas com espigas emitindo estilete), altura da planta (AP) em cm, altura da espiga (AE) em cm e, durante a colheita, número de plantas por parcela. Além disso, após a colheita, o material foi secado ao sol e manuseado num galpão, onde foi feita avaliação para comprimento de espiga (CE) em cm, diâmetro de espiga (DE) em cm e peso dos grãos por parcela (PG) em kg. Após a secagem ao sol, a umidade dos grãos tomada a partir de 25 amostras ficou em torno de 12,5%, variando de 12 a 13%, o que dispensou a correção do peso dos grãos para uma umidade fixa de 12 ou 13%.

Tanto nos experimentos de safrinha como nos experimentos de época normal, os dados de porcentagem foram transformados para $\text{arc seno } \sqrt{\frac{x}{100}} + 0,5$ conforme sugerido por Demétrio (1978). Além disso, o peso dos grãos foi corrigido para o estande inicial de 40 plantas por parcela através do método de covariância entre produção e número de plantas por parcela, conforme sugerido por Miranda Filho em Vencovsky & Barriga (1992):

$$\hat{Y}_{ij} = Y_{ij} - b(X_{ij} - N), \text{ sendo } b = \frac{SP_{E_{XY}}}{SQ_{E_X}}; \text{ onde,}$$

$\hat{Y}_{ij}$ é o peso de grãos por parcela ajustado;

Y_{ij} é o peso de grãos observado por parcela;

b é o coeficiente de regressão linear entre o peso de grãos observado por parcela e o número de plantas observado por parcela;

X_{ij} é o número de plantas observado por parcela;

N é o número inicial de plantas por parcela;

$SP_{E_{XY}}$ é a soma de produto entre X_{ij} e Y_{ij} para o erro experimental;

SQ_{E_X} é a soma de quadrado de X_{ij} para o erro experimental.

3.8.3 Análise dos dados dos experimentos de safrinha

Nos experimentos 1 e 2, devido à quantidade demasiada de cruzamentos ausentes, foram feitas as análises estatísticas utilizando os dados de cruzamento das populações com a geração F₂ de apenas dois dos híbridos comerciais parentais, H3 e H4.

Nos experimentos de safrinha assim como dos experimentos de época normal, as análises de variância e as análises dos “top-crosses” foram feitas no programa EXCEL, onde foram montadas todas as fórmulas necessárias; e, as análises dos dialelos parciais foram feitas nos programas GENES, (Universidade Federal de Viçosa) e MAPGEN (Universidade Federal de Lavras). A fonte de variação de tratamentos foi desdobrada em materiais do NAP (dialelo ou topcross), testemunhas e NAP versus testemunhas. A fonte de variação devida ao dialelo ou ao topcross foi desdobrada conforme os modelos propostos por Miranda Filho e Geraldi (1984), e Chaves e Miranda Filho (1997).

3.9 Experimentos de época normal de plantio

3.9.1 Instalação dos Experimentos de época normal

Os mesmos tipos de experimentos da época de safrinha foram instalados em dezembro/97 em três locais. Em Rio Verde–GO foram instalados os experimentos identificados como **1R**, **2R**, **3R** e **4R**; na estação Anhembi (Piracicaba-SP), os experimentos **1A**, **2A**, **3A** e **4A**; e na estação Caterpillar (Piracicaba-SP) os experimentos **1C**, **2C**, **3C** e **4C**. Em todos os experimentos foram utilizados delineamentos em blocos completos casualizados com quatro repetições e novamente as testemunhas T1 e T2. Além de, a cada dez parcelas, ter sido intercalada uma ou outra testemunha, em cada repetição uma parcela de cada testemunha foi distribuída aleatoriamente junto com os tratamentos.

3.9.2 Avaliação dos experimentos de época normal

No experimento **2C**, devido a uma erosão provocada por chuvas muito fortes uma semana após a emergência das plântulas, duas repetições foram perdidas, restando apenas duas repetições.

A avaliação para doenças foliares foi feita com base no aspecto geral de cada parcela, atribuindo uma nota mediante a mesma escala diagramática utilizada nos experimentos de safrinha. Para o complexo enfezamento, também foi quantificada a incidência de plantas com sintomas, mesmo tendo pouca infecção. Na Tabela 7, encontram-se os caracteres avaliados e analisados, e os locais em que foram avaliados.

Nos experimentos contendo acessos precoces as avaliações para doenças foram feitas ao redor de 25 dias após o florescimento, e, naqueles envolvendo os acessos superprecoces, ao redor de 20 dias. Para acamamento e quebramento do colmo, as avaliações foram feitas após a maturação fisiológica dos grãos.

Tabela 7. Caracteres avaliados e analisados, e os respectivos locais.

Caracteres	Anhembi				Caterpillar				Rio Verde			
	1A	2A	3A	4A	1C	2C	3C	4C	1R	2R	3R	4R
Número de plantas da parcela	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reação ao <i>Phaeosphaeria maydis</i> - PHAE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reação ao <i>Physopella zae</i> - PHYSO					x	x	x	x				
Reação ao <i>Puccinia polysora</i> - POLY							x	x				
Reação ao complexo enfezamento - ENFE									x	x	x	x
Porcentagem de colmos quebrados - QUEB					x	x	x	x				
Porcentagem de plantas acamadas - ACAM					x	x	x	x	x	x	x	x
Altura da planta em cm - AP	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Altura da espiga em cm -AE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comprimento de espiga em cm -CE	x	x	x	x	x	x	x	x				
Diâmetro de espiga em cm - DE	x	x	x	x	x	x	x	x				
Peso de grãos em kg por parcela – PG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3.9.3 Análises individuais dos dados dos experimentos de época normal

Foram feitas as análises estatísticas individuais dos quatro experimentos nos três locais. Devido ao fato de os experimentos serem muito grandes, o menor com 58 e o maior com 151 tratamentos por repetição, foi suposta a possibilidade de heterogeneidade ambiental dentro das repetições. Então, foi feita uma análise prévia com base nas observações das testemunhas para verificar a significância de tal heterogeneidade. Dividiu-se cada repetição em estratos contendo pelo menos uma parcela de cada testemunha.

A análise prévia teve como fontes de variação repetição, estratos (ou blocos) dentro de repetições, testemunha e resíduo. O teste F ao nível de 80% detectou significância do quadrado médio de estrato dentro de repetição para altura de planta nos experimentos 1A, 2A, 1C e 2R, no entanto as médias dos materiais dos dialelos ou dos “top-crosses” não foram ajustadas com base nas médias das testemunhas, uma vez que, os dados de altura foram tomados de uma planta de cada fileira, estando sujeito a erro.

3.9.4 Análise conjunta dos experimentos de época normal

Pela comparação dos quadrados médios dos resíduos, conforme Pimentel Gomez (1990), houve possibilidade de fazer as análises conjuntas dos experimentos de época normal de plantio nos três locais apenas para altura da planta, altura da espiga, mancha de *Phaeosphaeria* e peso de grãos por parcela. No entanto, fez-se análise conjunta somente para os dois últimos caracteres.

As análises conjuntas dos dialelos intergrupos foram feitas utilizando o programa MAPGEN (Universidade Federal de Lavras), de acordo com a metodologia proposta por Oliveira et al. (1987), cujo modelo para análise de cruzamentos parciais repetidos em vários ambientes é:

$$Y_{ijj'} = \mu + \alpha d + l_i + \frac{1}{2}(v_j + v_{j'}) + \theta(\bar{h} + h_j + h_{j'} + s_{jj'}) + \alpha l d_i + \frac{1}{2}(lv_{ij} + lv_{ij'}) + \theta(l\bar{h}_i + lh_{ij} + lh_{ij'} + ls_{jj'}) + \bar{e}_{ijj'}$$

- $Y_{ijj'}$ é a média do cruzamento do acesso j com o híbrido j' no local i, para $\alpha=0$ e $\theta=1$;
- Y_{ij} é a média do acesso j, para $\alpha=1$ e $\theta=0$;
- $Y_{ij'}$ é a média do acesso j', para $\alpha=-1$ e $\theta=0$
- μ é a média entre a média dos dois grupos parentais;
- d é uma medida da diferença entre as médias dos dois grupos parentais;
- l_i é o efeito do i-ésimo ambiente;
- v_j e $v_{j'}$ são, respectivamente, o efeito do j-ésimo acesso e do j'-ésimo híbrido;
- $\bar{h}$ é a heterose média de todos os cruzamentos;
- h_j e $h_{j'}$ são, respectivamente, os efeitos de heterose atribuídos ao j-ésimo acesso e ao j'-ésimo híbrido;
- $s_{jj'}$ é a heterose específica no cruzamento j x j' ;
- $e_{ijj'}$ é o erro experimental associado às medias observadas.

As análises conjuntas dos topcrosses foram feitas seguindo os procedimentos adotados por Vencovsky e Barriga (1992). O modelo para análise de cruzamentos parciais repetidos em vários ambientes é:

$$Y_{ijj'} = \mu + l_i + \frac{1}{2}(v_j + v_{j'}) + \theta(\bar{h} + h_j + h_{j'}) + \frac{1}{2}(lv_{ij} + lv_{ij'}) + \theta(l\bar{h}_i + lh_{ij} + lh_{ij'}) + \bar{e}_{ijj'}; \text{ onde, } l_i$$

é o efeito do i-ésimo ambiente.

3.10 Seleção dos acessos e híbridos comerciais

Os acessos e os híbridos comerciais que nas duas épocas de plantio apresentaram capacidade geral de combinação mais favorável foram selecionados para a formação de compostos.

No dialelo intergrupo, a capacidade geral de combinação segundo Geraldi e Miranda Filho (1988), é estimada por $g_i = \frac{1}{2}v_i + h_i$; onde, v_i é o efeito dos parentais e h_i é o efeito de heterose dos parentais (i para os acessos, e j para os híbridos comerciais).

No “top-cross”, com base na metodologia de Chaves e Miranda Filho (1997), foi deduzida uma expressão que estima a capacidade geral de combinação como sendo:

$$g_i = \frac{n}{n-2}(T_i - \bar{T}) - \frac{1}{n-2}(V_i - \bar{V})$$
; onde, n é o número de acessos ou variedades parentais, T_i é a média de cada cruzamento entre uma variedade e o testador, $\bar{T}$ é a média de todos os cruzamentos, V_i é a média de cada variedade, e $\bar{V}$ é a média de todas as variedades. Contudo, esta expressão é equivalente à utilizada no dialelo intergrupo.

A partir das capacidades gerais de combinação, os materiais foram selecionados para os caracteres de sanidade e principalmente produção de grãos. Assim, os acessos ou híbridos que apresentaram bom desempenho para os caracteres de sanidade, mas não apresentaram boa capacidade geral de combinação para produção foram eliminados; e

materiais que apresentaram semelhantes efeitos de capacidade geral de combinação foram discriminados com base nos g_i 's para as doenças. No plantio de época normal, devido à interação significativa entre as fontes de variação do dialelo ou do “top-cross” e os ambientes, foram selecionados os genótipos que tiveram melhor adaptação para os três locais, portanto, materiais que deixaram a desejar para rendimento em um dos locais foram eliminados.

3.11 Predição de médias de compostos dos topcrosses

O número de possíveis compostos a partir de n variedades com participação equitativa segundo Vencovsky e Miranda Filho (1972) é $N_c = [2^n - (n+1)]$, onde n , no presente estudo, é o número de acessos, o que torna impraticável a manipulação dos dados de predição. Por esta razão, primeiramente, os materiais foram selecionados com base na capacidade geral de combinação, de modo que fossem preditas as médias dos compostos formados pelos materiais que apresentaram capacidade de combinação (g_i) mais favorável.

Segundo Chaves e Miranda Filho (1997), a partir de um esquema de cruzamento topcross, a média para um caráter quantitativo de um composto formado por k variedades é predita por:

$$Y_k = \frac{n-2k}{k^2(n-2)} \sum V_i + \frac{2n(k-1)}{k^2(n-2)} \sum T_i + \frac{n(k-1)}{k(n-1)(n-2)} \bar{V} - \frac{n^2(k-1)}{k(n-1)(n-2)} \bar{T}; \text{ onde,}$$

n é o número total de variedades, e k é o tamanho do composto; sendo que os demais elementos já foram definidos anteriormente.

Com base nessa expressão, foi feita a predição para peso de grãos por parcela dos possíveis compostos formados pelas populações selecionadas com base na capacidade geral de combinação.

4 RESULTADOS

4.1. Plantio de safrinha

Para os experimentos 1, 2, 3 e 4, as médias, as análises de variância (Anava) e os efeitos genéticos estão contidos nas Tabelas 8 a 31 do seguinte modo:

	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp.4
	Tabelas			
Médias dos tratamentos	8	14	20	26
Anava dos caracteres de sanidade	9	15	21	27
Anava dos caracteres agronômicos e de produção	10	16	22	28
Efeito de variedade (v_i)	11	17	23	29
Efeito de heterose de variedade (h_i)	12	18	24	30
Efeito de capacidade geral de combinação (g_i)	13	19	25	31

4.1.1 Mancha de *turcicum*

Ocorreu pouca severidade de mancha de *turcicum* nos dialelos em relação aos “top-crosses”. No experimento 1, não foi detectada diferença significativa entre os tratamentos. No experimento 2, houve um pouco mais de severidade e houve diferença significativa entre os acessos, no entanto, essas diferenças não foram suficientes para alocá-los em tipos diferentes de reação, uma vez que as médias se concentraram nos limites de 2,0 a 3,5.

Nos “top-crosses”, os acessos tiveram comportamento similar nos experimentos 3 e 4. As médias dos tratamentos limitaram-se de 2,92 a 5,00 e de 2,75 a 5,22, respectivamente (Tabelas 20 e 26). As diferenças significativas entre os tratamentos foram devidas às diferenças entre os acessos e entre as testemunhas (Tabelas 21 e 27),

sendo que, no experimento 4 houve significância para a fonte de variação “top-cross” *versus* testemunhas. Nos dois experimentos, T1 foi classificada como resistente e T2 como medianamente resistente; e os acessos que apresentaram menor severidade de mancha de *turcicum* foram o 8 (nota 3) e os superprecoces 6s e 16s (nota 3,00).

4.1.2 Mancha de *Phaeosphaeria*

Nos experimentos 1, 2 e 3, as diferenças significativas observadas entre os tratamentos estão dentro de um mesmo tipo de reação, resistente neste caso; sendo que, as médias limitaram-se de 1,75 a 3,38. Nos dialelos, a severidade máxima observada foi 2,50 (acesso 4) e 3,38 (acesso 6s). Não foi possível detectar diferenças significativas entre as testemunhas em nenhum experimento de safrinha.

No experimento 3, as diferenças significativas entre os tratamentos foram devidas às diferenças entre os acessos, e entre os materiais do “top-cross” e as testemunhas (Tabela 21). O acesso 2 (nota 2,94) foi o que apresentou maior severidade, enquanto o 23 apresentou o efeito de variedade mais negativo.

No experimento 4, entre os acessos houve apenas reação do tipo resistência, e entre os seus cruzamentos houve os tipos de reação resistente e medianamente resistente. As médias dos tratamentos limitaram-se de 1,72 a 3,55 (Tabela 26), no entanto, foi detectada significância somente para a fonte de variação “top-cross” *versus* testemunha

4.1.3 Ferrugem comum

Nos dialelos foram observados os tipos de reação resistente e medianamente resistente, enquanto que, nos “top-crosses” foram encontrados materiais resistentes até medianamente susceptíveis. Em todos os experimentos não foi detectada significância de heterose, e a testemunha T1, significativamente, apresentou menor severidade que T2. O coeficiente de variação obtido em cada experimento foi, respectivamente, 19,57%, 31,39%, 13,20% e 14,75%.

Nos experimentos envolvendo acessos precoces, apesar de as médias dos tratamentos se limitarem de 3,00 a 5,75 no experimento 1, e de 3,3 a 6,5 no experimento 3, a análise de variância não detectou significância das fontes de variação do dialelo e nem do “top-cross”.

Nos experimentos envolvendo acessos superprecoces, os acessos diferiram entre si, diferiram dos híbridos no experimento 2 (Tabela 15), cujas médias se limitaram de 2,00 a 5,25, e diferiram das testemunhas no experimento 4 (Tabela 27), cujas médias limitaram de 3,7 a 6,9.

4.1.4 Podridão do colmo

A ocorrência de plantas com podridão de colmo foi maior nos “top-crosses” do que no dialelo parcial precoce, cuja incidência limitou de zero a 2,67%, sendo que, apenas três acessos e um cruzamento tiveram plantas com sintomas (Tabela 8). Em todos os experimentos, as testemunhas e os híbridos comerciais não apresentaram sintomas.

Nos “top-crosses”, muitos tratamentos tiveram plantas com podridão do colmo, a incidência limitou de zero a 10,36% no experimento 3, e de zero a 17,1% no experimento 4 (Tabelas 20 e 26). Houve diferenças significativas entre os acessos, sendo que, apesar de não ter sido detectada significância para a heterose média, houve significância para a heterose dos acessos precoces (Tabelas 21 e 27).

4.1.5 Complexo enfezamento

Em todos os experimentos, principalmente no 3 e no 4, houve incidência considerável de plantas com sintomas do complexo enfezamento. Os respectivos coeficientes de variação foram 19,8%, 18,0%, 20,3% e 7,0%.

Nos dialelos, embora a incidência de plantas com enfezamento limitou de zero a 29,54% no experimento 1, e de zero a 15,98% no experimentos 2, a análise de variância

conseguiu detectar diferença significativa apenas entre os grupos de parentais do experimento **1** (Tabela 9).

Nos “top-crosses”, a incidência de plantas com enfezamento limitou de 3 a 54% no experimento **3**, e de zero a 25,4% no experimento **4** (Tabelas 20 e 26). Foi detectada significância para a heterose média, sendo sua estimativa e porcentagem em relação à média dos pais, obtidas com os dados não transformados, respectivamente, iguais a – 4,580 (-25,3%) e –2,886 (- 23,7%) (dados não apresentados); sendo que, no experimento **4**, os acessos se diferiram entre si, mas não se diferiram quanto à manifestação da heterose.

Dentre os acessos, o precoce **27** e o superprecoce **25s** tenderam a apresentar um dos mais favoráveis efeitos de capacidade geral de combinação, tanto nos dialelos como nos “top-crosses”.

4.1.6 Altura de planta e espiga

Para o caráter altura de planta, houve muita variação, principalmente entre os acessos superprecoces. Houve diferença significativa entre os acessos e significância para a heterose média em todos os experimentos de safrinha. No entanto, apenas no experimento **4** não houve diferenças entre os acessos quanto à manifestação da heterose. A média dos acessos precoces (221,5cm) foi significativamente maior que a média dos híbridos (169,7cm). Além disso, de um modo geral, os acessos precoces e seus cruzamentos apresentaram maior altura de planta e de espiga que os acessos superprecoces, no entanto, alguns acessos superprecoces se apresentaram tão altos e com maior altura de espiga quanto os precoces.

4.1.7 Produção de grãos

Como era esperado, os híbridos foram mais produtivos que os acessos. Em todos os experimentos, os acessos se diferiram quanto à produtividade, e a heterose média foi significativa, contudo, os progenitores (acessos e híbridos) não se diferiram quanto à

manifestação da heterose. No entanto, no experimento 1, foi detectada significância para a heterose específica (Tabela 10).

Nos experimentos 1 e 2 o peso dos grãos por parcela foi maior que nos experimentos 3 e 4; respectivamente, as médias dos acessos foram 2,80, 2,87, 0,90 e 0,85 kg/parcela. Nos dialelos parciais as testemunhas não se diferiram quanto ao rendimento; mas, nos “top-crosses”, a testemunha T1 foi significativamente mais produtiva que a testemunha T2 (Tabelas 20 e 26). Em todos os experimentos, a média das testemunhas diferiu da média do dialelo ou do “top-cross”, sendo que, alguns acessos e muitos cruzamentos, principalmente nos experimentos 1 e 2, tenderam a ser mais produtivos que a testemunha e o híbrido comercial menos produtivos (Tabelas 8 e 14).

Em cada experimento, a heterose média estimada igual a 0,711; 0,958; 0,145 e 0,188 kg/parcela correspondeu a 23,7; 33,8; 16,1 e 22,1% da média dos progenitores. Os acessos que tenderam a apresentar os maiores efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) foram 13, 1, 20, 11, 30 e H4 no dialelo precoce; 12s, 17s, 10s e H3 no dialelo superprecoce; 12, e 10 no “top-cross” precoce; e 30s, 19s e 13s no “top-cross” superprecoce.

4.1.8 Genótipos selecionados

Para cada experimento, com base na capacidade geral de combinação, os progenitores foram classificados simultaneamente para os caracteres de sanidade e, principalmente, rendimento. Nos dialelos, essa classificação indicou os acessos e o híbrido que tenderam a apresentar os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) mais favoráveis, para serem recombinados visando à formação de um composto; enquanto que, nos “top-crosses”, a classificação indicou os acessos que tenderam a apresentar os efeitos g_i 's mais favoráveis, para a predição de compostos. Assim, em cada experimento, os melhores materiais foram os seguintes:

- Experimento 1, os acessos **13** (BA-159), **1** (BA-166), **11** (SE-032), **30** (MS-054), **21** (SE-036) e o híbrido **H4** (G 85);
- Experimento 2, os acessos **25s** (San Luis Potosi 118), **10s** (CMS 21), **12s** (CMS 05) e **19s** (SE-033), e o híbrido **H3**;
- Experimento 3, os acessos **10** (BA-032), **12** (PB-003) e **27** (Vera Cruz 212);
- Experimento 4, os acessos **21s** (Mezcla Tropical Blanco), **13s** (CMS 14) e **30s** (CMS 50).

Os cruzamentos dos acessos selecionados para a síntese de populações com padrão agrônomico desejável e alta concentração de alelos de resistência mostraram-se superiores a uma ou outra testemunha para alguns caracteres de sanidade, agrônomicos e rendimento.

Nos experimentos 1 e 2, para o rendimento de grãos, os cruzamentos dos acessos selecionados mostraram-se superiores às testemunhas; para reação à ferrugem comum, aparentemente mostraram-se iguais ou superiores à pior testemunha (T2); e para os caracteres agrônomicos, tenderam a apresentar altura de planta e altura de espiga menores ou iguais às da testemunha mais alta (T2), comprimento de espiga maior, e diâmetro de espiga igual às testemunhas (Tabelas 8 e 14).

No experimento 3, para rendimento de grãos, os cruzamentos dos acessos selecionados mostraram-se iguais ou superiores à testemunha menos produtiva (T2); para reação a doenças, aparentemente mostraram-se iguais ou superiores a uma ou outra testemunha; para os caracteres agrônomicos, tenderam a apresentar altura de planta e de espiga maiores ou iguais às da testemunha mais alta (T2), comprimento de espiga maior, e diâmetro de espiga menor que T2 (Tabela 20).

No experimento 4, para rendimento de grãos, os cruzamentos dos acessos selecionados mostraram-se iguais ou superiores à testemunha menos produtiva (T2); para reação a doenças, exceto o complexo enfezamento, aparentemente mostraram-se iguais ou superiores à pior testemunha (T2); para os caracteres agrônomicos, tenderam a

apresentar altura de planta e de espiga menores que a testemunha mais alta (T2), comprimento e diâmetro de espiga menor que T1 (Tabela 26).

4.2. Plantio de época normal

Para todos experimentos em cada local, as médias, as análises de variância (Anava) resumidas e os efeitos genéticos estão contidos nas Tabelas 32 a 98 do seguinte modo:

Anhembi	1A	2A	3A	4A
	Tabelas			
Médias dos tratamentos	32	49	66	83
Análises de variância	33	50	67	84
Efeito de variedade (v_i)	34	51	68	85
Efeito de heterose de variedade (h_i)	35	52	69	86
Efeito de capacidade geral de combinação (g_i)	36	53	70	87

Caterpillar	1C	2C	3C	4C
	Tabelas			
Médias dos tratamentos	37	54	71	88
Anava de PHAE, PHYSO, POLY, QUEB e ACAM	38	55	72	89
Anava para AP, AE, CE, DE e PG	39	56	73	90
Efeito de variedade (v_i)	40	57	74	91
Efeito de heterose de variedade (h_i)	41	58	75	92
Efeito de capacidade geral de combinação (g_i)	42	59	76	93

Rio Verde	1R	2R	3R	4R
	Tabelas			
Médias dos tratamentos	43	60	77	94
Análise de variância	44	61	78	95
Efeito de variedade (v_i)	45	62	79	96
Efeito de heterose de variedade (h_i)	46	63	80	97
Efeito de capacidade geral de combinação (g_i)	47	64	81	98

4.2.1 Mancha de *Phaeosphaeria*

Considerando os três locais, as notas médias de severidade limitaram-se de 1,81 no experimento **1R** a 6,31 no experimento **4C**. Os coeficientes de variação limitaram-se de 6,8 a 28,4%. De um modo geral a testemunha T1 recebeu menores notas de severidade de mancha de *phaeosphaeria* do que a testemunha T2, como era esperado. Em todos os experimentos, as testemunhas foram em média, significativamente, mais resistentes que os materiais do dialelo.

Nos dialelos precoces (**1A**, **1C** e **1R**), com exceção do experimento **1A**, nos demais houve significância para os acessos, híbridos, heterose e heterose média, sendo que a estimativa de heterose média igual a – 0,450 na Caterpillar e – 0,296 em Rio Verde correspondeu, respectivamente, a – 11,9% e – 9,0% da média dos pais.

A análise conjunta dos dialelos precoces não detectou diferenças significativas entre os locais (Tabela 48). Também, não foi detectado comportamento diferencial dos materiais do dialelo de um ambiente para outro. No entanto, houve interação entre os locais e os efeitos de variedade (v_i) dos acessos e dos híbridos, o que possivelmente resulta no comportamento diferencial dos acessos quanto à capacidade geral de combinação de um local para o outro. Apesar da interação, na Caterpillar e em Rio Verde houve uma certa concordância entre os materiais quanto ao comportamento, pois, os acessos **24**, **25** e **27** e o híbrido **H3** tenderam a apresentar os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) mais negativos nestes dois locais (Tabelas 36, 42 e 47).

Nos dialelos superprecoces (**2A**, **2C** e **2R**), houve significância para os acessos, híbridos e heterose. Porém, não houve diferença entre os acessos quanto à manifestação da heterose. Somente na Caterpillar e em Rio Verde houve significância para a heterose média (Tabelas 55 e 61), sendo que sua estimativa em severidade e em porcentagem em relação à média dos pais foi igual a – 0,671 (- 17%) no experimento **2C**, e – 0,252 (- 6,3%) no experimento **2R**.

A análise conjunta dos dialelos superprecoces detectou diferenças significativas entre os locais (Tabela 65). A nota média de severidade do dialelo parcial superprecoce no Anhembi, na Caterpillar e em Rio Verde foi, respectivamente, 4,85, 3,27 e 3,63. A

significância da interação indicou que houve comportamento diferencial dos materiais do dialelo de um ambiente para outro. No entanto, não houve comportamento diferencial da heterose dos progenitores entre os ambientes. A interação significativa indicou que o ordenamento dos acessos não se manteve de um local para o outro. Contudo, houve alguma concordância entre os materiais, uma vez que, o acesso **25s** e o híbrido **H3** tenderam a mostrar os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) mais favoráveis nos três locais (Tabelas 53, 59 e 64). Além disso, o acesso **16s** (CMS 28), que foi um dos apresentaram melhor capacidade geral de combinação no Anhembi e em Rio Verde. Este acesso, foi destaque também na avaliação feita por Zocolli (1998), mostrando um menor nível de infestação de mancha de *phaeosphaeria*.

Nos “top-crosses” precoces (**3A**, **3C** e **3R**), com exceção do experimento **3A**, houve significância para os acessos. Em todos os locais, não foi detectada significância para a heterose média. No entanto na Caterpillar, os acessos se diferiram quanto à manifestação da heterose (Tabela 72).

A análise conjunta dos “top-crosses” precoces indicou que em Rio Verde a severidade da mancha de *phaeosphaeria* foi significativamente menor que nos outros locais (Tabela 82). A nota média de severidade no Anhembi, na Caterpillar e em Rio Verde foi, respectivamente, 4,70, 4,55 e 2,68. Apesar de ter sido detectado comportamento diferencial dos acessos quanto ao seu valor *per se* de um local para o outro, o acesso **24** foi um dos que apresentou efeito de variedade (v_i) mais favorável, na Caterpillar e em Rio Verde (Tabelas 74 e 79).

Nos “top-crosses” superprecoces (**4A**, **4C** e **4R**), em todos os locais os acessos se diferiram quanto ao seu valor *per se*, mas não se diferiram quanto à manifestação da heterose. Somente na Caterpillar, foi detectada significância para a heterose média (Tabela 89), sendo que sua estimativa foi igual a 0,250 (5% da média dos pais).

A análise conjunta dos “top-crosses” superprecoces revelou que houve diferenças significativas entre os locais (Tabela 99). A nota média de severidade no Anhembi, na Caterpillar e em Rio Verde foi, respectivamente, 4,96, 4,97 e 4,00. Houve interação significativa entre os acessos e os locais, indicando que o ordenamento dos acessos quanto ao seu valor *per se* não se manteve de um local para o outro. Contudo, o acesso

25s foi um dos que apresentou maior potencial para melhoramento intrapopulacional nos três locais (Tabelas 85, 91 e 96) e o melhor g_i na Caterpillar e em Rio Verde.

4.2.2 Ferrugem tropical

Em todos os experimentos, ocorreram os tipos de reação resistente e medianamente resistente, sendo que, as notas médias de severidade limitaram-se de 3,0 a 4,5. Com exceção do experimento **2C**, nos demais experimentos os acessos não se diferiram quanto ao seu valor *per se*. As testemunhas foram significativamente diferentes, sendo que, T1 apresentou-se como resistente, e T2 como medianamente resistente.

Nos dois dialelos, o híbrido **H2** significativamente apresentou maior severidade que os demais. No experimento **1C**, as diferenças significativas entre os tratamentos foram distribuídas entre os híbridos e as testemunhas. No experimento **2C**, foi detectada diferenças entre os grupos parentais, sendo que, em média os híbridos apresentaram menos severidade que os acessos superprecoces; além disso, a significância da heterose foi devida à heterose específica, indicando a existência de cruzamentos específicos superiores e inferiores ao que seria esperado com base na capacidade geral de combinação dos seus progenitores (Tabela 55).

No experimento **3C**, a diferença entre os tratamentos foi distribuída entre as testemunhas e entre os materiais do top-cross e as testemunhas. Enquanto que no experimento **4C**, a diferença entre os tratamentos foi devida apenas às testemunhas.

4.2.3 Ferrugem *polysora*

Esta doença ocorreu apenas nos experimentos **3C** e **4C**. Todos os materiais foram considerados resistentes, as médias limitaram-se de 2,0 a 3,4 (Tabelas 71 e 88). No entanto, houve diferenças significativas entre os tratamentos, as quais foram distribuídas entre as testemunhas, e entre as testemunhas e os materiais do top-cross. A testemunha T1 apresentou menor severidade da doença do que a testemunha T2.

4.2.4 Complexo enfezamento

A incidência máxima observada de plantas com sintomas nos experimentos **1R**, **2R**, **3R** e **4R** foi, respectivamente, 7,34%, 3,45%, 1,41% e 2,08%. Em todos os experimentos, não houve diferenças significativas entre os acessos quanto à incidência observada. Também, as testemunhas tiveram o mesmo comportamento. Apesar das baixas porcentagens de incidência e da falta de significância, os efeitos genéticos foram estimados.

4.2.5 Quebramento de colmo

Em todos os experimentos na Caterpillar, houve porcentagens razoáveis de plantas com colmos quebrados, principalmente, nos dialelos parciais, o que possivelmente pode ter sido devido às diferentes condições em que os experimentos foram submetidos; pois, os dialelos parciais foram plantados relativamente longe dos top-crosses. A incidência máxima observada de plantas com colmo quebrado nos experimentos **1C**, **2C**, **3C** e **4C** foi, respectivamente, 22,04%, 50,00%, 11,17% e 22,85%. Em todos os experimentos, foi detectada diferença significativa entre os progenitores, contudo não foi detectada manifestação da heterose. Nos dialelos, houve diferença significativa entre os grupos de progenitores, sendo que, os híbridos comerciais apresentaram menos colmos quebrados que os acessos e os cruzamentos (Tabelas 38 e 55). Dentre os híbridos, **H2** e **H4** não apresentaram colmos quebrados, no entanto, no cruzamento com os acessos precoces, o híbrido **H3** apresentou melhor performance.

4.2.6 Acamamento

As avaliações da quantidade de plantas acamadas foram feitas na Caterpillar e em Rio Verde. A incidência máxima observada nos experimentos da Caterpillar se limitou de 2,78% a 47,40%; sendo que, pelo mesmo motivo atribuído à porcentagem de colmos quebrados, a porcentagem de plantas acamadas foi maior nos dialelos que nos “top-crosses”, a incidência máxima nos experimentos **3C** e **4C** foi igual a 3,22% e 2,78%, respectivamente. Em Rio Verde, a incidência máxima observada nos experimentos se limitou de 14,43% a 29,47%.

Nos dois locais, houve diferenças significativas entre os acessos e entre os híbridos nos dialelos, e entre os acessos nos top-crosses, exceto no experimento **4C**. De um modo geral, os materiais dos dialelos e dos “top-crosses” acamaram mais que as testemunhas, sendo que, nos experimentos em que houve diferenças entre as testemunhas, T_2 apresentou maior acamamento que T_1 , o que possivelmente foi devido à sua maior altura. Nos dialelos, os acessos se diferiram quanto à manifestação da heterose, exceto no experimento **2C**; e somente nos experimentos **1C**, **2C** e **2R** houve significância para a heterose média (Tabelas 38, 55 e 61), sendo que, os cruzamentos foram significativamente mais resistente que os progenitores.

4.2.7 Altura de planta e espiga

Para altura de planta, houve muita variação entre os acessos, principalmente entre os acessos superprecoces, exceto nos dialelos da Caterpillar. Na maioria dos dialelos parciais, os híbridos se diferiram quanto à sua altura, exceto no experimento **2R**, e de um modo geral, os acessos se apresentaram significativamente mais altos que os híbridos utilizados como progenitores, exceto, no experimento **2C** (Tabela 56). Nos “top-crosses” envolvendo os acessos precoces não foi detectada significância para a heterose média. Assim como ocorreu no plantio de safrinha, de um modo geral os acessos precoces e seus cruzamentos apresentaram maior altura de planta e de espiga que os acessos

superprecoces, sendo que, alguns acessos superprecoces se apresentaram tão altos e com maior altura de espiga quanto os precoces.

Os acessos precoces **5**, **10** e **11** e os superprecoces **1s**, **2s** e **4s** foram um dos que tenderam a apresentar os melhores efeitos de capacidade geral de combinação (g_i), no sentido de, simultaneamente, reduzir a altura de planta e de espiga.

4.2.8 Produção de grãos

De um modo geral, os híbridos foram mais produtivos que os acessos, principalmente na Caterpillar (Tabelas 37, 54, 71 e 88). Em todos os experimentos houve significância para os acessos e para a heterose média, positiva, indicando, respectivamente, que pelo menos um dos acessos diferiu dos demais e que a média dos cruzamentos foi superior à média dos pais.

Em todos os dialelos parciais houve significância para a heterose e, em quase todos, para a heterose específica. Além disso, alguns acessos apresentaram ser mais produtivos que a geração F_2 dos híbridos comerciais. Contudo, nenhum acesso mostrou-se mais produtivo que as testemunhas.

Nos “top-crosses”, apesar da alta magnitude relativa do quadrado médio da heterose média, os cruzamentos foram significativamente inferiores que uma ou outra das testemunhas; e, na maioria dos experimentos, a testemunha T1 apresentou ser mais produtiva que T2.

Nos dialelos precoces, nas análises individuais dos três locais não foram detectadas diferenças entre os híbridos quanto à manifestação da heterose. Mas, os acessos se diferiram quanto à sua heterose no Anhembi e em Rio Verde (Tabelas 33 e 44). Em cada um dos três locais, a heterose média estimada, respectivamente, igual a 0,766; 1,368 e 1,063 kg/parcela correspondeu a 36,3; 35,3 e 43,2% da média dos progenitores. Os materiais que tenderam a apresentar g_i 's mais favoráveis foram **27**, **3** e **H2** no Anhembi; **23**, **15** e **H2** na Caterpillar; e **23**, **27** e **H3** em Rio Verde (Tabelas 36, 42 e 47, respectivamente).

A análise conjunta dos dialelos precoces detectou diferenças significativas entre os locais (Tabela 48). A média de produção nos experimentos **1A**, **1C** e **1R** foi 2,898, 5,074 e 3,430 kg/parcela, respectivamente. A significância da interação indicou que houve comportamento diferencial dos materiais do dialelo de um ambiente para outro. No entanto, para os efeitos de heterose dos acessos e dos híbridos não foi detectado comportamento diferencial ao longo dos ambientes.

Nos dialelos superprecoces, apenas na Caterpillar, não foi detectada diferença entre os acessos quanto à manifestação da heterose. Em cada um dos três locais, a heterose média estimada, respectivamente, igual a 0,826; 1,057 e 1,031 kg/parcela correspondeu a 36,7; 26,2 e 37,6% da média dos progenitores. Os materiais que tenderam a apresentar g_i 's mais favoráveis foram **30s**, **16s**, **25s** e **H3** no Anhembi; **21s**, **11s**, **12s**, **22s** e **H2** na Caterpillar; e **22s**, **30s**, **12s**, **20s** e **H3** em Rio Verde (Tabelas 53, 59 e 64).

Para os dialelos superprecoces também, a análise conjunta detectou diferenças significativas entre os locais (Tabela 65). A média de produção nos experimentos **2A**, **2C** e **2R** foi, respectivamente, 3,080, 4,929 e 3,704 Kg/parcela. Foi detectada interação significativa entre os materiais do dialelo e os locais. No entanto, não foi detectado comportamento diferencial da heterose entre os ambientes. Apesar da interação, o acesso **22s** em todos os três locais foi um dos que apresentaram efeito de heterose de variedade (v_i) mais favorável (Tabelas 51, 57 e 62).

Nos “top-crosses” precoces, em Rio Verde foi detectada diferença entre os acessos quanto à manifestação da heterose. Em cada um dos três locais, a heterose média estimada, respectivamente, igual a 0,140; 0,434 e 0,356 kg/parcela correspondeu a 6,0; 11,8 e 14,1% da média dos progenitores. Os acessos que tenderam a apresentar g_i 's mais favoráveis foram **23**, **11** e **25** no Anhembi; **20**, **12** e **16** na Caterpillar; e **23**, **22** e **21** em Rio Verde (Tabela 70, 76 e 81).

A análise conjunta dos “top-crosses” precoces revelou que a produtividade na Caterpillar foi significativamente superior à dos demais locais (Tabela 82). A média de produção no experimentos **3A**, **3C** e **3R** foi, respectivamente, 2,608, 4,024 e 2,840 kg/parcela. Foi detectada interação para os acessos e para a heterose média. Apesar da

interação, o acesso 6 foi um dos melhores para melhoramento *per se* no Anhembi e em Rio Verde (Tabelas 68 e 79).

Nos “top-crosses” superprecoces, assim como ocorreu com os acessos precoces, apenas em Rio Verde não houve diferença entre os acessos quanto à manifestação da heterose. Em cada um dos três locais, a heterose média estimada, respectivamente, igual a 0,270; 0,516 e 0,527 kg/parcela correspondeu a 12,0; 15,3 e 19,7% da média dos progenitores. Os acessos que tenderam a apresentar g_i 's mais favoráveis foram **21s**, **30s** e **25s** no Anhembi; **30s**, **22s** e **17s** na Caterpillar; e **30s**, **19s** e **22s** em Rio Verde (Tabelas 87, 93 e 98).

A análise conjunta dos “top-crosses” superprecoces revelou que houve diferenças significativas entre os locais (Tabela 99). A média de produção nos experimentos **4A**, **4C** e **4R** foi, respectivamente, 2,611, 3,789 e 3,130 Kg/parcela. A interação significativa entre os acessos e os locais indicou que os acessos que apresentaram efeito de variedade mais favorável não se mantiveram de um local para o outro. Contudo, não foi detectada interação entre a heterose dos acessos e os locais, permitindo que os acessos **30s** e **22s** se mantivessem de um local para o outro, como sendo um dos que apresentaram h_i e g_i mais favoráveis.

4.2.9 Genótipos selecionados

Quando a interação é significativa e predominantemente do tipo complexa, normalmente faz-se a seleção buscando os materiais de melhor adaptação nos ambientes envolvidos (Vencovsky & Barriga, 1992); por outro lado, quando não houver significância da interação ou quando ela for significativa e do tipo simples, a seleção dos materiais de melhor adaptação equivale à seleção com base nas médias dos genótipos sobre todos os ambientes em questão.

Embora o ordenamento dos genótipos não se manteve de um local para o outro, puderam ser selecionados os materiais que tiveram melhor adaptação para os três locais. Assim, em cada tipo de experimento (dialelo precoce, dialelo superprecoce, “top-cross” precoce e “top-cross” superprecoce), os progenitores foram classificados

simultaneamente para os caracteres de sanidade e, principalmente, produção de grãos, com base na capacidade geral de combinação, buscando os genótipos que tiveram melhor adaptação para os três locais. Nos dialelos, essa classificação indicou os acessos e o híbrido que tenderam a apresentar os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i) mais favoráveis, para serem recombinados visando à formação de composto; enquanto que, nos “top-crosses”, a classificação indicou os acessos que tenderam a apresentar os efeitos g_i ’s mais favoráveis, para a predição de compostos. Assim, em cada tipo de experimento, os melhores materiais foram os seguintes:

- Experimentos **1A**, **1C** e **1R**, os progenitores **23** (WP - 32), **3** (SE - 025), **17** (BA - 176) e **H3**.
- Experimentos **2A**, **2C** e **2R**, os progenitores **22s** (AL - 009), **16s** (CMS 28), **20s** (Brasil 2294) e **H3**.
- Experimentos **3A**, **3C** e **3R**, os acessos **20** (BA - 094) e **23** (WP - 32).
- Experimentos **4A**, **4C** e **4R**, os acessos **30s** (CMS 50), **21s** (Mezcla Tropical Blanco) e **22s** (AL - 009).

Os cruzamentos dos acessos selecionados mostraram-se superiores a uma ou outra testemunha para alguns caracteres de sanidade, agronômicos e rendimento.

Nos dialelos, para o caráter produção de grãos, tais cruzamentos mostraram-se iguais à testemunha menos produtiva (T2) na Caterpillar, mas foram inferiores às testemunhas no Anhembi e em Rio Verde.

Nos dialelos precoces, para reação a doenças, os cruzamentos dos acessos selecionados tenderam a apresentar maior severidade de mancha de *Phaeosphaeria* que as testemunhas na Caterpillar e em Rio Verde, mas, para ferrugem tropical, avaliada apenas na Caterpillar, apresentaram-se iguais às testemunhas. Para caracteres agronômicos, os cruzamentos aparentemente tiveram menos colmos quebrados e plantas acamadas que a pior testemunha (T2); aparentemente apresentaram menor altura de

planta e maior altura de espiga que a testemunha mais alta (T2); e tenderam a apresentar espigas de menor comprimento e diâmetro que as testemunhas no Anhembi, e de igual tamanho às espigas das testemunhas na Caterpillar (Tabelas 32, 37 e 47).

Nos dialelos superprecoces, para reação a doenças, os cruzamentos dos acessos selecionados tenderam a apresentar maior severidade de mancha de *phaeosphaeria* que as testemunhas, no entanto, no Anhembi, onde apresentaram maior severidade, foram classificados como medianamente resistente; para ferrugem tropical, avaliada apenas na Caterpillar, apresentaram-se iguais às testemunhas. Para caracteres agronômicos, os cruzamentos aparentemente tiveram menos colmos quebrados que a pior testemunha (T2), exceto, o cruzamento do acessos 20s; apresentaram mais resistentes ao acamamento que a testemunha T2 na Caterpillar, e menos resistentes que ambas testemunhas em Rio Verde; aparentemente apresentaram menor altura de planta e de espiga que a testemunha mais alta (T2); e tenderam a apresentar espigas de tamanho próximo ao das testemunhas (Tabelas 49, 54 e 60).

Nos “top-crosses”, para rendimento de grãos, os cruzamentos dos acessos selecionados mostraram-se inferiores às testemunhas. Para mancha de *Phaeosphaeria*, estes cruzamentos tenderam a apresentar maior severidade que as testemunhas, no entanto, no Anhembi e na Caterpillar, onde apresentaram maior severidade, foram classificados como resistente ou medianamente resistente.

Nos “top-crosses” precoces, para ferrugem tropical e ferrugem *polysora*, avaliadas apenas na Caterpillar, os cruzamentos dos acessos selecionados foram resistentes ou medianamente resistentes e tenderam a apresentar menos severidade que a pior testemunha (T2); para enfezamento, não houve plantas com sintomas. Para caracteres agronômicos, um cruzamento aparentemente teve menos colmos quebrados que a pior testemunha (T2), enquanto o outro cruzamento apresentou maior porcentagem de colmos quebrados que T2; não apresentaram plantas acamadas na Caterpillar, e em Rio Verde tenderam a ser iguais às testemunhas; aparentemente apresentaram menor altura de planta e de espiga que a testemunha mais alta (T2); aparentemente apresentaram espigas de tamanho próximo ao das testemunhas no Anhembi, e maior

comprimento e igual diâmetro que as espigas das testemunhas na Caterpillar (Tabelas 66, 71 e 77).

Nos “top-crosses” superprecoces, para ferrugem tropical, avaliada apenas na Caterpillar, os cruzamentos dos acessos selecionados foram resistentes e tenderam a apresentar menos severidade que a pior testemunha (T2), exceto o cruzamento do acesso 30s; para ferrugem polysora, tenderam a apresentar mais severidade que a pior testemunha (T2); para enfezamento, não houve plantas com sintomas. Para caracteres agronômicos, os cruzamentos aparentemente apresentaram menor porcentagem de colmos quebrados que a pior testemunha (T2); não apresentaram plantas acamadas na Caterpillar, mas em Rio Verde, tenderam a ser mais susceptíveis ao acamamento que as testemunhas; aparentemente apresentaram menor altura de planta e de espiga que a testemunha mais alta (T2); aparentemente apresentaram espigas de igual comprimento e menor diâmetro que as das testemunhas no Anhembi, e maior comprimento e menor diâmetro que as espigas das testemunhas na Caterpillar (Tabelas 83, 88 e 94).

4.3 Predição de médias dos compostos

Na época de safrinha, tanto para os acessos precoces 10, 12 e 27 como para os superprecoces 21s, 13s e 30s, a predição de rendimento dos possíveis compostos revelou que houve uma tendência de a recombinação dos três acessos selecionados resultar no melhor composto (Tabela 100).

Na época de plantio normal, para os experimentos 3A, 3C e 3R o único composto possível, formado pelos acessos 20 e 23, apresentou maior média predita na Caterpillar; enquanto que para os experimentos 4A, 4C e 4R, dentre os quatro compostos possíveis, o composto formado pelos acessos 30s, 21s e 22s, apresentou a segunda maior média predita no Anhembi e a maior média predita na Caterpillar e em Rio Verde (Tabela 100).

5 DISCUSSÃO

Na estação experimental Anhembi, no plantio de safrinha, os experimentos 1 e 2 foram instalados numa área relativamente nova, enquanto que os experimentos 3 e 4 foram instalados numa área que a mais tempo vem sendo ocupada com milho de diferentes origens, durante o ano inteiro, alternando plantio de lotes de cruzamento e plantio de experimentos para fins de melhoramento, sendo, portanto, um lugar apropriado para a avaliação para resistência a diferentes doenças, tanto da época de safrinha como de plantio normal. Então, quando são comparados os mesmos materiais plantados nas duas áreas, as menores notas de severidade de mancha de *turcicum* e mancha de *Phaeosphaeria* nos experimentos 1 e 2 e as menores porcentagens de incidência de plantas com podridão do colmo no experimento 1 podem ser devidas a escape ao patógeno ou a uma baixa concentração de inóculo, o que não permite fazer inferências seguras quanto ao valor genético dos acessos para resistência a essas três doenças nos experimentos 1 e 2.

Em alguns casos, nas análise de variância dos caracteres de sanidade ocorreram diferenças significativas; no entanto, essas diferenças não foram suficientes para alocar os tratamentos em tipos diferentes de reação, conforme a escala diagramática utilizada para avaliar a severidade; ou em outros casos, os tratamentos foram alocados em diferentes tipos de reação e o teste F não acusou significância. Esta discordância é bastante frequente, pois o teste F acusa a probabilidade de que as diferenças observadas sejam devidas ao acaso, enquanto que, as escalas diagramáticas, segundo Amorim (1995), estão associadas ao limite máximo da doença e às limitações da acuidade visual humana. Além disso, a classificação das plantas quanto à reação a doenças depende de cada doença em particular.

Apesar da seleção praticada com base na avaliação feita pelo NAP-milho no ano agrícola 1995/1996, para algumas doenças houve os tipos de reação resistente, medianamente resistente e medianamente susceptível. O nível de severidade observado pode ter sido devido às seguintes causas: a referida avaliação ocorreu numa época que não era a mais propícia para o desenvolvimento de algumas doenças, como mancha de *turcicum*, ferrugem comum e o complexo enfezamento; interações dos acessos com os ambientes; ou a concentração de inóculo foi baixa não permitindo uma discriminação eficiente. Além disso, as avaliações do NAP-milho foram feitas em parcelas relativamente pequenas (6m²) com uma repetição, não representando adequadamente a variabilidade genética dentro dos acessos.

A ocorrência de mancha de *turcicum* no Anhembi, na época de safrinha e a não ocorrência na época de plantio normal, está de acordo com a literatura, haja visto que as condições de temperatura e umidade neste local para o desenvolvimento da doença foram semelhantes às descritas por Fernandes & Oliveira (1997).

A mancha de *Phaeosphaeria* foi a única doença que ocorreu em todos os experimentos, tanto no plantio de safrinha, como no plantio da época normal. Em todos eles houve uma tendência de os acessos superprecoces apresentarem maior severidade que os precoces. Na estação experimental Anhembi, foi observada menor severidade no plantio de safrinha do que no plantio de época normal, onde houve temperaturas moderadas a altas, estando de acordo com Silva (1997); no entanto, Pegoraro et al. (1998) relataram que maior severidade ocorre principalmente nos cultivos de safrinha.

A maior severidade observada de ferrugem comum do que das outras doenças foliares na época de safrinha, possivelmente, foi devida ao fato de a seleção entre os 1273 acessos do CNPMS não ter sido feita com base em avaliações para resistência a esta doença. Além disso, as maiores notas atribuídas aos materiais dos “top-crosses” em relação aos dialelos, possivelmente foram devidas às condições da área experimental, anteriormente descritas. Os cruzamentos apresentaram em média menor severidade que os acessos, indicando que o cruzamento com os híbridos resultou em melhor nível de resistência.

Na Caterpillar, por comparação com as parcelas vizinhas de outros experimentos, pôde-se afirmar que as ferrugens tropical e *polysora* ocorreram. Foram encontrados materiais resistentes e medianamente resistentes à primeira, e materiais resistentes à segunda, isto indicou que a seleção entre os 1273 acessos foi efetiva para estas doenças. A significância da heterose específica para ferrugem tropical no dialelo superprecoce indicou que houve cruzamentos em que um híbrido ou outro proporcionou menor severidade.

A incidência de podridão de colmo observada, principalmente nos experimentos 3 e 4, possivelmente foi devida às mesmas causas atribuídas à severidade encontrada para a ferrugem comum. No presente estudo, devido à quantidade de avaliações a serem feitas, não houve o interesse em identificar os agentes causais, mas, possivelmente estiveram presentes *Diplodia maydis*, *Fusarium moniliforme* e/ou *Colletotrichum graminicola*, uma vez que, frequentemente ocorrem no estado de São Paulo.

Tendo em vista a importância que têm tido as podridões de colmo do milho, a avaliação feita no plantio de safrinha, principalmente por ter sido numa área em que estima-se ter uma alta concentração de inóculo, contribuiu para a identificação de acessos fontes de resistência. Assim, os acessos precoces 20, 22 e 27 e os superprecoces 11s, 13s e 30s tenderam a ser os melhores para uso em cruzamentos (Tabelas 25 e 31, respectivamente). Pode-se notar que nos cruzamentos de cada um com os demais do grupo, não foi encontrada nenhuma planta com sintoma, e além disso, o rendimento de grãos foi razoável, sendo que, o cruzamento do acesso 27 (Tabela 20) teve rendimento igual ao da testemunha menos produtiva (T_2), e o cruzamento do acesso 30s (Tabela 26) foi igual à testemunha mais produtiva (T_1).

A porcentagem de plantas com sintomas do complexo enfezamento em Rio Verde foi muito menor que a porcentagem encontrada nos experimentos de safrinha, isto era previsto, pois, de acordo com Pereira (1995), a ocorrência da doença é maior no plantio desta última época. Contudo, Basso (1999) relata que em áreas de plantio contínuo de milho podem ser registradas grandes perdas na produtividade em decorrência dos efeitos desta doença. No entanto, esse fato não ocorreu no presente

estudo, uma vez que, no plantio de época normal no Anhembi, seguido ao plantio de safrinha, não foram encontradas plantas com sintomas.

Apesar das baixas porcentagens de incidência do complexo enfezamento no plantio de época normal, em Rio Verde, foram encontradas plantas com sintomas bastante severos, o que sugere baixa população do vetor na área experimental, escape de muitas plantas e resistência, haja visto que a avaliação de safrinha revelou a presença de resistência. Logo, os dados obtidos da avaliação para enfezamento em Rio Verde não permite fazer inferências genéticas seguras a partir da análise de variância e dos efeitos genéticos.

Embora na testemunha T1 houve maior incidência que na T2, a severidade do enfezamento nas plantas infectadas foi muito baixa, foi observado apenas um ligeiro encurtamento dos entrenós terminais das plantas, sem afetar a coloração das folhas e, visualmente, a quantidade e o tamanho das espigas. Isto reforça a idéia de que a reação dos genótipos é melhor caracterizada, segundo Basso (1999), levando em consideração a severidade e a incidência.

Normalmente, a altura da planta é associada positivamente com o rendimento, mas também, apresenta associação positiva com o acamamento e com o quebramento do colmo, podendo ter efeito negativo no rendimento. De um modo geral, nas duas épocas de plantio, os acessos avaliados apresentaram-se significativamente mais altos que a geração F₂ dos híbridos comerciais utilizados nos dialelos, o que vem a ser uma característica agrônômica desfavorável dos acessos, uma vez que, existe uma preferência para o uso de materiais de menor porte. No entanto, Moreira Júnior (1995) relata que cultivares mais altos podem ser usados para silagem ou em sistemas de produção em que não há um bom controle de plantas daninhas.

Nos dialelos precoces, os cruzamentos apresentaram em média menor altura de planta que os acessos, indicando que os híbridos, principalmente o **H3** no plantio de safrinha e o **H1** no plantio de época normal, contribuíram para a redução da altura de planta nos cruzamentos com os acessos precoces.

Brasil (1998), num estudo de progênies, relatou que devido a uma maior competição por luz, as plantas cresceram mais no plantio de safrinha em comparação

com o plantio de época normal. Esse fato não foi observado no presente estudo, pois, possivelmente devido às doenças, as plantas de safrinha apresentaram menor altura.

A produção de grãos foi o caráter mais visado na seleção dos materiais para a síntese de populações. Os coeficientes de variação se limitaram de 14,03 a 20,38% no plantio de safrinha, e de 11,89 a 16,21% na época normal de plantio, sendo considerados médios, conforme a classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho proposta por Scapim et al. (1995).

No plantio de safrinha, provavelmente devido à maior severidade das doenças, o peso dos grãos por parcela nos experimentos 1 e 2 foi maior que nos experimentos 3 e 4; as médias dos acessos foram respectivamente 2,80, 2,87, 0,90 e 0,85 kg.

No plantio de época normal, considerando a média geral dos quatro tipos de experimentos em cada local, o peso de grãos expresso em kg por parcela foi maior na Caterpillar (4,329) do que em Rio Verde (3,276), e neste foi maior que no Anhembi (2,799); sendo que, neste último local, a produtividade foi maior na época normal de plantio do que na condição de safrinha (2,198 kg/parcela). No entanto, nos dialelos, com exceção da Caterpillar, no plantio de safrinha houve maior produtividade dos pais e dos cruzamentos do que no plantio de época normal. Menor produtividade no plantio de safrinha em comparação à época normal foi encontrada por Brasil (1998) em dois anos de avaliação.

Nos dialelos de safrinha, as testemunhas não se diferiram quanto à produção de grãos; mas, nos “top-crosses”, em que houve maior severidade das doenças, como era previsto maior nível de resistência para a testemunha T1, esta foi significativamente mais produtiva que a testemunha T2 (Tabelas 20 e 26). Em todos os experimentos, a média das testemunhas diferiu da média do dialelo ou do “top-cross”; sendo que, alguns acessos e muitos cruzamentos, principalmente nos experimentos 1 e 2, tenderam a ser superior à testemunha e ao híbrido comercial menos produtivos (Tabelas 8 e 14). Boa performance de alguns materiais foi observada também no plantio de época normal na Caterpillar e em Rio Verde, onde alguns cruzamentos se apresentaram tão produtivos quanto as testemunhas. Isto mostra que em condições de safrinha na ausência de doenças, e no plantio normal, alguns dos acessos avaliados podem apresentar maior

potencial para uso *per se* ou podem, em cruzamentos, gerar híbridos mais produtivos que alguns materiais comerciais.

Os modelos estatístico-genéticos utilizados no presente trabalho, Miranda Filho & Geraldi (1984) e Chaves & Miranda Filho (1997), fornecem informações sobre o potencial genético dos progenitores quanto ao seu valor *per se* (v_i) e em cruzamentos com base no estudo da heterose. O primeiro modelo permite o detalhamento da heterose (h_{ij}) em heterose média ($\bar{h}$), heterose de variedade (h_i e h_j) e heterose específica (s_{ij}), enquanto que, o segundo fornece a heterose média e a heterose de variedade. Neste último, os autores não incluem a heterose específica por ela não ser estimável pelo modelo; mas consideram que isto não deve causar transtornos nos resultados, uma vez que a heterose específica parece ser a fonte menos importante de variação em dialelos de variedades, e, além disso, tem se mostrado ser não significativa na análise de variância de muitos estudos. Bellucci (1994) relata que a perda de informações pelo uso do modelo reduzido não é tão importante quando o interesse é apenas em conhecer o potencial das variedades, mas, torna-se importante quando o interesse é a obtenção de híbridos intervarietais ou híbridos de linhagens provenientes destas variedades.

No presente trabalho, em 61 análises de dialelos parciais, foi detectada significância para a heterose específica em 18 análises; sendo que, em cinco destas (uma para resistência à mancha de *Phaeosphaeria*, uma para altura de espiga, uma para comprimento de espiga, duas para diâmetro de espiga e duas para produção de grãos) a magnitude do quadrado médio da heterose específica foi maior que a magnitude do quadrado médio da heterose dos acessos. Contudo, em nenhuma análise, os efeitos s_{ij} foram estimados, porque o objetivo não foi identificar cruzamentos específicos para a obtenção de híbridos.

As estimativas de heterose média ($\bar{h}$) e dos efeitos de variedade (v_i), heterose de variedade (h_i) e de capacidade geral de combinação (g_i) mais favoráveis podem ser positivas ou negativas, dependendo do caráter e do objetivo da seleção. Estimativas negativas são mais favoráveis quando indicam, por exemplo, menor nota de severidade ou menor porcentagem de incidência de uma doença, plantas de menor altura e mais baixa inserção de espiga, etc.; enquanto que, estimativas positivas são mais favoráveis

quando indicam plantas de maiores valores de rendimento e dos componentes de rendimento.

A significância da heterose média ($\bar{h}$) e a da heterose de variedade (h_i ou h_j) indicam, respectivamente, que a média dos cruzamentos é diferente da média dos pais, e que os parentais de um ou de outro grupo de progenitores diferem entre si quanto à manifestação da heterose. A significância de v_i ou h_i implica em diferenças entre os efeitos de capacidade geral de combinação (g_i). Nos casos em que a heterose média ($\bar{h}$) não difere de zero e a heterose de variedade (h_i) e/ou a heterose específica acusam significância, segundo Vencovsky & Barriga (1992), pode-se inferir que ocorre dominância não unidirecional, e que a heterose é positiva em alguns cruzamentos e igualmente negativa em outros. Este fato foi observado para mancha de *Phaeosphaeria* nos experimentos 1 e 3C, ferrugem tropical (2C), podridão de colmo (3), acamamento (1R), altura de planta (3R), altura de espiga (4A) e diâmetro de espiga (1).

No presente estudo foi detectada significância da $\bar{h}$ para alguns caracteres em alguns experimentos.

Para a mancha de *Phaeosphaeria*, as estimativas negativas da heterose média nos dialelos parciais e as estimativas positivas nos “top-crosses” superprecoces indicaram que o cruzamento com os híbridos resultou em melhor nível de resistência. Zoccoli (1998) também encontrou estimativas positivas e negativas para a reação à esta doença. Ferreira (1999), em avaliação de top-crosses intragrupo obteve somente estimativas negativas.

Para o complexo enfezamento, na época de safrinha foi estimada maior heterose média no “top-cross” precoce que no superprecoce, ambas negativas, indicando que a incidência média de enfezamento nos cruzamentos (13,7% no experimento 3 e 9,4% no experimento 4) foi significativamente menor que a incidência média nos acessos (18,1% e 12,2%, respectivamente). Com os dados não transformados, as estimativas expressas em porcentagem da média dos pais foram iguais a -25,3% no experimento 3 e -23,7% no experimento 4. Este valores estão próximos aos encontrados por Basso (1999) na

análise de dialelos parciais e de “top-crosses” a partir dos dados obtidos da avaliação de incidência e severidade.

Para a porcentagem de plantas acamadas, as estimativas de heterose média foram negativas, evidenciando heterose favorável. Na Caterpillar e em Rio Verde foi detectada significância para a heterose média apenas nos dialelos, indicando que o cruzamento com os híbridos resultou em menor incidência de plantas acamadas. Na Caterpillar, com os dados não transformados, as estimativas expressas em porcentagem da média dos pais (aproximadamente - 40%) foram maiores que a obtida em Rio Verde no dialelo superprecoce (- 18%).

Para altura da planta, na maioria dos experimentos houve significância para a heterose média. As estimativas variaram de 7,9 a 15,5 cm nos dialelos e de 1,8 a 3,1 cm nos “top-crosses”, com exceção do experimento 4, em que $\bar{h}$ foi igual a 7,5 cm. Nos top-crosses estas estimativas estão abaixo das encontradas por Basso (1999) e Ferreira (1999), que também avaliaram “top-cross” intragrupo e encontraram respectivamente, $\bar{h}$ igual a 9,6 e 6,1 cm.

Para a produção de grãos, considerando as duas épocas de plantio, as estimativas de heterose média foram maiores nos dialelos em comparação com os “top-crosses”, isto mostra que o cruzamento com os híbridos melhora a adaptação dos acessos. Principalmente, o cruzamento com o híbrido **H4** no plantio de safrinha e os híbridos **H2** e **H3** no plantio de época normal.

Com exceção dos dialelos do plantio de safrinha, foi observado que a heterose média para esse caráter foi maior nos dialelos precoces que nos superprecoces, e que a divergência entre os grupos de progenitores (acessos e híbridos), medida pelo componente “d” do modelo da análise dialélica, foi maior nos dialelos precoces. Além disso, nas duas épocas de plantio observou-se que a heterose média foi maior nos top-crosses superprecoces em relação aos precoces, e que a variabilidade genética entre os acessos superprecoces apresentou maior magnitude que a variabilidade genética entre os acessos precoces. Estas observações estão de acordo com Falconer (1960), em que a heterose é diretamente proporcional à diferença de frequências alélicas entre os progenitores.

As estimativas de heterose média expressas em porcentagem da média dos pais se limitaram de 23,7 a 43,2% nos dialelos, e de 6,0 a 22,1% nos “top-crosses”. Estes valores se assemelham aos obtidos por Basso (1999), que encontrou valores de 17 a 46% em dialelos parciais de populações exótica *versus* adaptadas, e valores de 9,4 a 16,6% nos “top-crosses”.

No esquema de cruzamento “top-cross”, a média das estimativas de heterose média em porcentagem da produção média dos pais foi maior no plantio de safrinha (19,1%) que no plantio de época normal (13,1%); enquanto que no dialelo parcial ocorreu o contrário, a média das estimativas foi igual a 28,8% na safrinha e 35,9% na época normal. Brasil (1998), num estudo de cruzamento de variedades, também encontrou maiores estimativas de heterose média de produção no plantio de safrinha (25,2% e 20,3%) em comparação com o plantio em época normal (10,3% e 18,7%) e relatou que a tendência de maiores valores para a heterose nos ensaios de safrinha sugere que a condição híbrida é mais adequada aos estresses ambientais. No presente estudo, essa inferência é válida para os “top-crosses”, onde os acessos, como anteriormente mencionado, produziram muito pouco e apresentaram maior severidade das doenças. Nos dialelos, foi utilizado um menor número de progenitores no plantio de safrinha em relação à época normal, o que não permite fazer inferência segura na comparação entre as estimativas da heterose média das duas épocas.

A média de todos os valores de heterose média obtidos para a produção nos “top-crosses” (14,6%) está próxima ao valor médio de 19,5% observado por Hallauer & Miranda Filho (1981) em 1394 cruzamentos intervarietais obtidos por diversos autores, onde as estimativas se limitaram de -3,6% a 50,3%. No entanto, as estimativas de heterose média relativamente elevadas obtidas nos cruzamentos entre os acessos e os híbridos, possivelmente são devidas ao fato de terem sido utilizadas as gerações F₂ dos híbridos, que devido ao intercruzamento, expressam depressão endogâmica reduzindo a média dos pais. Assim, o excesso de heterose em relação à heterose dos cruzamentos intervarietais parece ser devido à recuperação do vigor perdido pelas gerações F₂; pois, Miranda Filho (1999) relata que parte da heterose é meramente a recuperação do vigor perdido quando um ou ambos os pais expressam depressão endogâmica.

Para caracteres poligênicos, as gerações F_2 estão em equilíbrio de Hardy-Weinberg para locos individuais e o coeficiente de endogamia é $F=0$ tomando a própria geração F_2 como população de referência. Entretanto, uma geração F_2 de híbridos comerciais pode ser considerada como uma população de tamanho reduzido, resultante de cruzamentos de duas, três ou quatro linhagens nos híbridos simples, triplos e duplos, respectivamente. Consequentemente, devido ao tamanho reduzido, pode haver uma grande proporção de locos fixados em frequências alélicas 0 ou 1, sendo a depressão endogâmica um fenômeno inevitável (Miranda Filho, 1999). Assim, tem-se, normalmente, uma considerável redução da média de produção quando se passa da geração F_1 de híbridos comerciais para a F_2 . Tais perdas têm sido variáveis, dependendo dos materiais em estudo, Basso (1999) encontrou perdas de 18 a 69%, Bellucci (1994) encontrou uma redução média de 28,1%, e cita que reduções da mesma magnitude foram encontradas por outros autores. No presente estudo, não foi possível estimar tais perdas, uma vez que as gerações F_1 não foram utilizadas; no entanto, com exceção dos experimentos **2** e **2C**, nos demais as gerações F_2 dos híbridos comerciais apresentaram em média, significativamente, menor produção de grãos que os acessos.

Na análise dialélica, a menor magnitude do quadrado médio dos progenitores (acessos e híbridos) em relação ao quadrado médio da heterose dos progenitores revela a maior importância do segundo. E, além disso, quando simultaneamente ocorre significância para ambas fontes de variação, pode-se inferir que os efeitos não aditivos tiveram maior contribuição para a variabilidade, uma vez que a heterose é função de efeitos não aditivos em nível interpopulacional. Mas, por outro lado, quando o quadrado médio dos progenitores apresenta maior magnitude que o quadrado médio da heterose dos progenitores, não se pode afirmar que os efeitos aditivos foram mais importantes em contribuir para a variabilidade; pois, as diferenças entre variedades de polinização livre, medidas pelos v_i 's, incluem efeitos aditivos e não aditivos intrapopulacionais.

No presente estudo, dependendo dos parentais envolvidos nos cruzamentos, os efeitos de variedade foram mais importantes em alguns casos, e os efeitos de heterose de variedade em outros.

Para mancha de *turcicum*, porcentagem de colmos quebrados, porcentagem de plantas acamadas, altura de planta e altura de espiga, como foi observado por também por Ferreira (1999), em todos ou em quase todos experimentos os efeitos de variedades contribuíram mais para a variabilidade do que os efeitos de heterose de variedade.

Para a mancha de *Phaeosphaeria*, no experimento 4 houve equivalência entre o quadrado médio dos acessos e o quadrado médio da heterose dos acessos, enquanto que, nos demais experimentos foi observado predominância do quadrado médio dos progenitores. Assim, na maioria dos experimentos, as variedades se diferiram mais pelo seu valor *per se* do que pela heterose dos seus cruzamentos. Nos experimentos 1, 1C e 2C (Tabelas 9, 38 e 55) a significância da heterose específica indicou que os efeitos não aditivos foram importantes em contribuir para a variabilidade; no entanto, o presente estudo não permite identificar os efeitos aditivos e não aditivos. A importância destes últimos foi observada por Das et al. (1989). Estes autores em um dialelo de nove variedades encontraram maior variabilidade associada aos efeitos da CEC (0,138) em relação à CGC (0,017).

Para a ferrugem comum, nos experimentos 1, 2 e 4 (Tabelas 9, 15 e 27), o quadrado médio dos acessos apresentou maior magnitude que o quadrado médio da heterose dos acessos, enquanto que, no experimento 3, foi observado o contrário, mesmo não tendo sido detectada diferença entre os acessos (Tabela 21). Para os híbridos comerciais, quando cruzados com acessos precoces, houve maior magnitude do quadrado médio dos híbridos; enquanto que, no cruzamento com os acessos superprecoces, houve maior magnitude do quadrado médio da heterose dos híbridos. Portanto, estas observações associadas à não significância da heterose média em todos os experimentos indicam que os efeitos não aditivos parecem ser de menor importância na herança da reação à ferrugem comum, estando em concordância com o trabalho de Gingera et al. (1995), em que num estudo de média de gerações, estes autores encontraram efeito de dominância, no entanto, efeito aditivo ocorreu na maioria dos cruzamentos.

Para a ferrugem tropical, de um modo geral os efeitos de variedade dos progenitores tiveram maior importância que os efeitos de heterose dos progenitores.

Porém, nos experimentos **2C** e **3C**, o quadrado médio dos acessos não diferiu muito do quadrado médio da heterose dos acessos; além disso, no experimento **2C**, a significância da heterose, evidenciando a possibilidade de exploração de combinações híbridas, foi devida à heterose específica, indicando que os efeitos não aditivos tiveram importância para a variabilidade da reação à ferrugem tropical (Tabela 55). No entanto, Lima et al. (1998), através de um estudo de médias de gerações, relataram que efeitos de dominância foram menos expressivos.

Para a ferrugem *polysora*, os quadrados médios dos acessos e da heterose dos acessos apresentaram magnitude semelhante, e ambos foram não significantes (Tabelas 72 e 89). Ferreira (1999) utilizou análise de “top-cross” intragrupo também, mas, diferentemente, encontrou que os efeitos de variedade foram preponderantes para a variação na severidade. Alguns trabalhos sobre a herança da reação ao *Puccinia polysora* (Barbosa et al., 1998; Pinho et al., 1998b) mostram que os efeitos de dominância foram importantes, porém, menos que os efeitos aditivos.

Para podridão do colmo, considerando apenas os “top-crosses”, houve maior importância dos efeitos de variedade. Os efeitos de heterose de variedade em relação aos efeitos de variedade foram menos importantes para os acessos superprecoces do que para os acessos precoces (Tabelas 27 e 21). Possivelmente, isto tenha contribuído para a diferença entre os acessos precoces quanto à manifestação da heterose, portanto, os efeitos não aditivos foram importantes em contribuir para a variabilidade. A ação gênica predominante na resistência à podridão do colmo varia com os genótipos utilizados nos cruzamentos e com o patógeno. Cosmin et al. (1988) relataram que a resistência ao *Fusarium* foi controlada por genes dominantes. Segundo (Hooker, 1978), a resistência ao *Diplodia* envolve ação gênica aditiva, dominante e em alguns casos epistasia. Pereira et al. (1989) concluíram que a importância dos efeitos aditivos ou de dominância para a resistência à antracnose do colmo variou com os cruzamentos, sendo que Uthaiwan (1985) encontrou maior contribuição do efeito aditivo.

Para o complexo enfezamento, na época de safrinha, tanto nos dialelos parciais como nos “top-crosses”, os efeitos de variedade dos acessos, quanto à sua magnitude, foram mais importantes que os efeitos de heterose de variedade. Nos experimentos **3** e **4**,

a importância dos v_i 's em comparação com os h_i 's foi maior para os acessos superprecoces do que para os acessos precoces. Assim, pode-se inferir que no esquema de cruzamento “top-cross”, os efeitos não aditivos foram menos importantes para os acessos superprecoces, o que resultou na menor estimativa de heterose média no experimento 4. Para os híbridos, quando cruzados com acessos precoces, os efeitos de heterose de variedade foram mais importantes; enquanto que, no cruzamento com os acessos superprecoces, houve maior importância dos efeitos de variedade nos híbridos. Estas observações concordam em parte com o trabalho realizado por Basso (1999), onde foi encontrada maior magnitude para o quadrado médio dos progenitores do que para o quadrado médio da heterose dos progenitores.

Para a produção de grãos, em quase todos os experimentos, exceto 1R, o quadrado médio dos progenitores apresentou maior magnitude que o quadrado médio da heterose dos progenitores, indicando a maior importância dos efeitos de variedade. No entanto, no plantio de safrinha, no dialelo parcial superprecoce (experimento 2) houve indicativo de maior importância dos efeitos de heterose de variedade para os híbridos. Nos “top-crosses”, os efeitos de variedade em relação aos efeitos de heterose de variedade foram mais importantes para os acessos superprecoces, indicando que os efeitos não aditivos foram menos importantes para estes acessos do que para os precoces. Contudo, a heterose média foi maior nos “top-crosses” superprecoces em relação aos precoces. Como a variabilidade genética entre os acessos superprecoces apresentou maior magnitude que a variabilidade genética entre os acessos precoces, pode-se inferir que as maiores estimativas de heterose média nos “top-crosses” superprecoces podem ter sido devidas muito mais à divergência entre estes acessos do que aos efeitos de dominância.

Um composto de variedades tem sido definido como uma população obtida pelo intercruzamento e recombinação de duas ou mais variedades de polinização livre (Miranda Filho & Chaves, 1991) com o objetivo de reter alta variabilidade genética para que eles possam ser utilizados como populações base em programas de seleção recorrente (Miranda Filho & Vencovsky, 1984).

Hallauer & Miranda Filho (1981) relatam que a produção do composto é esperada ser maior que a média de produção das variedades parentais. No presente trabalho, na estimação das médias de cada composto houve um ganho genético em relação à média de todos os cruzamentos antes da seleção. O ganho estimado do melhor composto na época de safrinha foi igual a 49% e 48,4% nos experimentos **3** e **4**; e na época de plantio normal, 19,3%, 5,7% e 17,0% nos experimentos **3A**, **3C** e **3R**, e 27,4%, 25,4% e 23,7% nos experimentos **4A**, **4C** e **4R**. Estes valores estão em concordância com os obtidos por Basso (1999), que também utilizou a predição proposta por Chaves & Miranda Filho (1997) e estimou ganhos de 9,1 a 37,7%.

No presente estudo pode-se inferir que os menores ganhos estimados para os compostos precoces em relação aos superprecoces indicam que a divergência entre os acessos **20** e **23** foi menor que a divergência entre os acessos **30s**, **21s** e **22s**. Além disso, as maiores estimativas de ganho com os dados de safrinha podem ter sido devidas ao fato de a condição híbrida, conforme inferiu Brasil (1998), ser mais adequada aos estresses ambientais.

6 CONCLUSÕES

1) A seleção feita com base na avaliação dos 1273 acessos realizada pelo grupo NAP-Milho foi mais efetiva para as ferrugens tropical e *polysora*. Além disso, essa seleção com base em avaliação apenas na época normal de plantio possivelmente não incluiu genótipos que poderiam apresentar melhor nível de resistência à ferrugem comum e ao complexo enfezamento;

2) A mancha de *Phaeosphaeria* foi a doença de maior abrangência, ocorreu em todos os locais e nas duas épocas de plantio, sendo a principal doença no plantio de época normal; enquanto que na época de safrinha, ferrugem comum, podridão do colmo e enfezamento foram as principais doenças;

3) Na ausência de doenças, os acessos avaliados podem ser mais produtivos na época de safrinha do que na época normal de plantio, sendo possível, em condição de safrinha, selecionar acessos tão produtivos quanto os híbridos comerciais utilizados como testemunhas;

4) Os dois modelos de análise genética utilizados foram eficientes para o estudo do valor genético. O “top-cross” permitiu identificar os acessos de maior potencial para a formação de compostos de variedade a serem usados como populações base. O dialelo parcial permitiu a observação de que alguns dos acessos avaliados apresentam potencial para serem usados em cruzamentos, resultando em híbridos mais produtivos que alguns materiais comerciais; permitiu também a identificação dos acessos de maior potencial para introgressões com os híbridos comerciais, sendo, portanto, um modelo mais adequado ao estudo do valor genético para dar subsídio à introgressão e à seleção recorrente recíproca.

5) O cruzamento com as gerações F₂ dos híbridos comerciais contribuiu para maior produção de grãos, menor altura de planta e de espiga e maior nível de resistência à mancha de *Phaeosphaeria*, à ferrugem comum e ao acamamento;

6) As estimativas de heterose média negativas para enfezamento e acamamento, e positivas para a produção de grãos indicaram a possibilidade de obtenção de compostos de variedades apresentando ganhos genéticos satisfatórios. Os efeitos não aditivos foram mais importantes para estes caracteres que para os demais, sendo que a sua importância varia conforme os progenitores e as condições ambientais;

7) O acesso CMS 50, tanto para o plantio de safrinha como de época normal, foi um dos que apresentaram melhor performance, principalmente para produção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

- ABEDON, B.G.; TRACY, W.F. Direct and indirect effects of full-sib recurrent selection for resistance to common rust (*Puccinia sorghi* Schw.) in three sweet corn populations. **Crop science**, v.38, n.1, p.56-61, Jan-Feb 1998.
- AGROCERES. **Guia de Sanidade**. 2ed. São Paulo: Sementes Agoceres S/A, 1996. 72p.
- AMORIM, L. Avaliação de Doenças. In: FILHO, A. B.; KIMATI, H. & AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1995. Capp. 32, p. 647-671: Avaliação de Doenças
- ANUAR-UL-HAQ & NASIR, M. A. Screening of Different Maize Cultivars for Resistance against Stalk Rot. **Pakistan Journal of Phytopathology**., v.6, n.1, p.31 – 34, 1994.
- BADU-APRAKU, B. The Inheritance and Nature of Resistance to Anthracnose Leaf Blight and Stalk Rot of Corn. Dissertation-Abstracts, B. Sc. and Engineering. 1987. 144p.
- BAILEY, B.A.; SCHUH, W.; FREDERICKSEN, R.A.; et al. Identification of show rusting resistance to *Puccinia polysora* Underw. in inbreds and single crosses. **Plant Disease**. v.71, p.518-521, 1987.
- BALMER, E. Doenças do Milho In: GALLI F. **Manual de Fitopatologia** . 3ed, São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. cap. 27, 371-379.

- BALMER, E. ; PEREIRA, O. A. P. Doenças do Milho. In: PATERNIANI, E. & VIÉGAS, G. P. **Melhoramento e Produção do Milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. Cap.14, p. 597-634.
- BALMER, E. Considerações fitopatológicas no melhoramento do milho visando resistência a patógenos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: Departamento de Genética/ ESALQ, 1995. p. 1-10.
- BARBOSA M. P. M.; SILVA H. P.; CAMARGO L. E. A. Avaliação Quantitativa de Resistência a *Puccinia polysora* Underw. em Milho(*Zea mays* L). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998. p. 24.
- BASSO, C. M. Síntese de Compostos de Milho (*Zea mays* L.) com Resistência ao Complexo de Enfezamento. Piracicaba, 1999. 122p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- BEDENDO, I.P. Ferrugens. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995.cap. 48, 872-880: Ferrugens.
- BELLUCCI, A. A. Avaliação de populações derivadas de híbridos de milho (*Zea mays* L.) em cruzamentos nos esquemas dialélico e “top-cross”. Piracicaba, 1994. 133p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- BENNETZEN, J.L.; QUIN, M.; INGELS, S.; ELLINGBOE, A.H. Allelic-specific and mutator-associated instability at the Rpl disease-resistance locus of maize. **Nature**, v.332, p.369-70, 1988.

- BRASIL E. M.; CARVALHO Y. Comportamento de Híbridos de Milho em Relação a *Phaeosphaeria Maydis* em Diferentes Épocas de Plantio **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.12, p. 1977-1981, Dez. 1998.
- BREWBAKER, J. L.; ROBERTSON, D. C. Resistance of tropical maize inbreds to major virus and virus-like disease. *Maydica*, v.36, p.257-265, 1991
- CALUB, A. G.; DUNN, G. M.; ROUTLEY, D. G.; COUTURE, R. M. Genetic and environmental effects on production of inhibition compounds in corn resistant to *Helminthosporium turcicum*. **Crop Science**, Madison, v.14, p.359-61, 1974.
- CAMARGO, L. E. A.; BERGAMIN FILHO, A. Controle genético. In: BERGAMIN F^O, A.; KIMATI, H. E AMORIM, L. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. cap.37, p.729-760: Controle genético
- CARSON, M. L. Inheritance of Latent Period Length in Maize Infected with *Exserohilum turcicum*. **Plant Disease**, v.79, n.6, p.581-585, Jun 1995.
- CARSON, M. L. & HOOKER, A. L. Reciprocal Translocation Testcross Analysis of Genes for Anthracnose Stalk Rot Resistance in a Corn Inbred Line. **Phytopathology**, v.72, n.2, p.175 – 177, 1982.
- CARSON, M. L., STUBER, C. W.; SENIOR, M. L. Identification of Quantitative Trait Loci (QTLs) for Resistance to two Foliar Diseases in a Mapping Population of Recombinant Inbred (RI) Lines of Maize. Abstract. **Phytopathology**, v. 86: 59, 1996.
- CARSON, M.L. Vulnerability of U. S. Maize Germplasm to *Phaeosphaeria* Leaf Spot. **Plant Disease**, v.83, n.5, p.462-464. 1999.
- CEBALLOS, H.; DEUTSCH, J.A.; GUTIERREZ, H. Recurrent selection for resistance to *Exserohilum turcicum* in eight subtropical maize populations. **Crop Science**, v.31, n.4, p.964-971, 1991.

- CHANG, T.T.. Availability of plant germplasm for use in crop improvement. In: H.T. Stalker; J.P. Murphy . Plant Breeding in the 1990s. Redwood Press Ltd., Melksham, p.17-35,1992.
- CHAVES, L. J. & MIRANDA FILHO, J. B. Predicting variety composite means without diallel crossing. **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, n.3, p.501-506. 1997.
- COE JUNIOR, E.H.; NEUFFER, M.G.; HOISINGTON, D.A. The genetics of corn. In: SPRAGUE, G.F.; DUDLEY, J.W. (Ed.) **Corn and corn improvement**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1977. Cap. 3, p.81-258.
- COSMIN, O.; CRAICIU, D.; SARCA, T.; BICA, N.;CIOCAZANU, I. & RESTEA, T. The Inheritance of Resistance to Stalk Lodging and Ear Rot, caused by *Fusarium graminearum* Schw. and *Fusarium moniliform* Sheld. in Maize and its Importance for Breeding Programmes. Abstracts. **Probleme de Genetica Teoretica si Aplicata**, v.20, n.2, p.75 - 107. 1988.
- CRUZ, C. D. & REGAZZI, A. J. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. Viçosa:UFV, Impr.Univ.,1994. 390p.
- DAS, S.N.; SINHAMAHAPATRA, S.P.; BASAK, S.L. Inheritance of resistance to phaeosphaeria leaf spot of maize. **Annals of Agricultural Research**, v.10, n.2, p.182-4, 1989.
- DAVIS, D.W.; ENGELKES, C.A.; GROTH, J.V. Erosion of resistance to common leaf rust in exotic-derived maize during selection for other traits. **Phytopathology**, v.80, p.339-342, 1990.
- DAVIS, R. E. Occurrence of a spiroplasma in corn stunt plants in Mexico. Plant Disease Report, Sain Paul. V.57, pp.333-337, 1973.

- DAVIS, R.L. . Report of the plant breeder. **Rep. Puerto Rico Agric. Exp. Stn**, p.14-15, 1927.
- DE LÉON, C. **Maize Disease**, a guide for field identification. México: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 1984. 114p.
- DE LÉON, C. **Moléstias do Milho** - guia para sua identificação no campo. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill.. 1994. 119p.
- DELANEY,-D. E.; WEBB,-C. A.; HULBERT,-S. H. Molecular-plant-microbe-interactions **MPMI USA**, v.11, n.3, p. 242-245, Mar 1998
- DEMÉTRIO, C. G. B. Transformações de dados: efeito sobre a análise de variância. Piracicaba, 1978. 113p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- EBERHART, S.A., W. SALHUANA, R. SEVILLA, AND S. TABA.. Principles for tropical maize breeding. *Maydica* , v. 40, p. 339-355, 1995.
- FALCONER, D. S. Introduction to Quantitative Genetics. New York, The Ronald Press, 1960, 365p.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais Doenças na Cultura do Milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, Circular Técnica, 26, 1997. 80p.
- FERREIRA, J. M. Análise genética e síntese de populações visando resistência à ferrugem (*Puccinia polysora* Underw.) em milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1999. 230p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FREYMARK, P.J.; LEE, M.; MARTINSON, C.A. et al. Molecular marker-facilitated investigation of host-plant response to *Exserohilum turcicum* in maize (*Zea mays* L.): components of resistance. **Theoretical and Applied Genetics**, v.88, p.305-313, 1994.

- FREYMARK, P.J.; LEE, M.; WOODMAN, W.L. et al. Quantitative and qualitative trait loci affecting host-plant response to *Exserohilum turcicum* in maize (*Zea mays* L.). **Theoretical and Applied Genetics**, v.87, p.537-544, 1993.
- FUTRELL, M.C.; HOOKER, A.L.; SCOTT, G.E. Resistance in maize to corn rust, controlled by a single dominant gene. **Crop Science**, v.15, p.597-599, 1975.
- GAMEZ, R. Maize "rayado fino" disease: the virus-host-vector interactions in neotropical environments. In: Proceedings of the International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop. Ohio. E. U. Gordon Ed.: Knoke, Nault and Ritter, 1983, p. 62-68.
- GARDNER, C.O. Simplified methods for estimating constants and computing sums of squares for a diallel cross analysis. **Fitotecnia Latino Americana**.v.4, p.1-12, 1967.
- GARDNER, C.O.; EBERHART, S.A. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v.22, p.439-452, 1966.
- GERALDI, I.O.; MIRANDA FILHO, J.B. Adapted models for the analysis of combining ability of varieties in partial diallel crosses. **Revista Brasileira Genética**, v.11, p.419-430, 1988.
- GEVERS, H.O. A new major gene for resistance to *Helminthosporium turcicum* leaf blight of maize. **Plant Disease Reporter**, v.59, p.296-299, 1975.
- GINGERA, G.R.; DAVIS, D.W. Identification and inheritance of delayed first pustule appearance to common leaf rust in sweet corn. **Journal of American Society Horticultural Science**, v.120, n.4, p.667-672, 1995.
- GINGERA, G.R.; DAVIS, D.W.; GROTH, J.V. Pedigree selection for improved partial resistance to common leaf rust in sweet corn. **Crop Science**, v.34, n.3, p.615-620, may-jun 1994.

- GOODMAN, M.M. Genetic and germplasm stocks worth conserving. *Journal of Heredity* v. 81, p. 11-16, 1990.
- GORDON, D. T.; NAULT, R.; GORDON, N. H.; HADY, S. E. Serological detection of corn stunt espiroplasma and maize "rayado fino" virus in field collected *Dalbulus* sp. From Mexico. *Annual Review of Phytopathology*, v.23, p.391-426, 1985.
- GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. ***Australian Journal Biology Science***, v.9, p.463-493, 1956.
- GROTH, J.V.; DAVIS, D.W.; ZEYEN, R.J.; MOGEN, B.D. Ranking of partial resistance to common rust (*Puccinia sorghi* Schw) in sweet corn (*zea mays*) hybrids. ***Crop Protection***, v.2, p.219-23, 1983.
- GROTH, J.V.; PATAKY, J.K.; GINGERA, G.R. Virulence in eastern North American populations of *Puccinia sorghi* to Rp resistance genes in corn. ***Plant Disease***, v.76, p.1140-1144, 1992.
- HALLAUER, A. R. & MIRANDA FILHO, J. B. **Quantitative Genetics in Maize Breeding**. Iowa State: Univ. press. 1981. 468p.
- HARRISON NA, RICHARDSON PA, TSAI JH. PCR Assay for detection of the phytoplasma associated with maize bushy stunt disease. ***Plant Disease***, v.80, n.3, p.263-269, Mar 1996.
- HEADRICK, J.M.; PATAKY, J.K. Effects of night temperature and mist period on infection of sweet corn by *Puccinia sorghi*. ***Plant Disease***, v.70, p.950-953, 1986.
- HECKMAN, J. R. Corn stalk rot suppression and grain yield response to chloride. *Journal of Plant Nutrition*, v.21, n.1, p. 149-155, 1998
- HILU, H.M.; HOOKER, A.L. Monogenic chlorotic lesion resistance to *H. turcicum* in corn seedlings. ***Phytopathology***, v.53, p.909-912, 1963.

- HOLLAND JB, UHR DV, JEFFERS D, GOODMAN MM. Inheritance of resistance to southern corn rust in tropical by corn-belt maize populations. **Theoretical and Applied Genetics**, v.96, n.2. p.232-241, Feb 1998.
- HOOKER, A. L. Genetics of Disease Resistance in Maize. In: WALDEN, D. B. John Wiley & Sons **Maize Breeding & Genetics**. . New York, 1978. 794p.
- HOOKER, A.L. Widely based resistance to rust in corn. In: BROWNING, J.A. (Ed.) **Disease consequences of intensive and extensive culture of field crops**. Iowa Agric. Home Econ. Exp. Stn. Spec. Rep., 1969 n.64, p.28-34.
- HU, G.S.; HULBERT, S. Construction of “compound” rust resistance genes in maize. **Euphytica**, v.87, p.45-51, 1996.
- HUGHES, G.R.; HOOKER, A.L. Gene action conditioning resistance to northern leaf blight in maize. **Crop Science**, v.11, p.180-184, 1971.
- HULBERT, S. H. Structure and evolution of the *rp1* complex conferring rust resistance in maize. **Annual Review of Phytopathology**, v.35, p.293-310. 1997
- JENKINS, M.T.; ROBERT, A.L.; FINDLEY JÚNIOR, W.R. Inheritance of resistance to *Helminthosporium turcicum* leaf blight in populations of F₃ progenie. **Agronomy Journal**, Madison, v.44, p.438-42, 1952.
- JUGENHEIMER, R. W. **Corn: Improvement, Seed Production, and Uses**. New York: Wiley-Interscience, 1976. 670p.
- KEMPTHORNE,O.; CURNOW,R.N. The partial diallel cross. **Biometrics**, v.17, p.229-250, 1961.
- KIM, S.K.; BREWBAKER, J.L. Inheritance of general resistance in maize to *Puccinia sorghi* Schw. **Crop Science**, v.17, p.456-461, 1977.

- KOVACS, K.; KOVACS, G. & MESTERHAZY, A. Expression of Resistance to Fusarial Ear Blight in Corn Inbreds and their Hybrids. **Maydica**, v.39, n.3, p.187-190, 1994.
- LAMBERT, R. J. Registration of R228, R229, and R230 parental lines of maize. **Crop-Science**, v. 36, n. 3, p. 827, 1996
- LIM, S.M.; HOOKER, A.L.; PAXTON, D.J. Isolation of phytoalexins from corn with monogenic resistance to *Helminthosporium turcicum*. **Phytopathology**, v.60, p.1071-1074, 1970.
- LIMA, M.; MIRANDA FILHO, J.B.; DUDIENAS, C.; SORDI, G. D. Herança da resistência à ferrugem tropical causada por *Physopella Zeae* em milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998. p. 39.
- LIMA, M.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; DUDIENAS, C. et al. Avaliação da resistência à ferrugem tropical em linhagens de milho. **Bragantia**, v.55, n.2, p.269-273, 1996.
- MARSHALL, D.R.. Limitations to the use of germplasm collections. In: A.D.H. BROWN; O.H. FRANKEL; D.R. MARSHALL; J.T. WILLIAMS eds. The Use of Plant Genetic Resources. Cambridge University Press, London., 1989. p. 105-120.
- MC GEE, D.C. **Maize disease**: a reference source for seed technologists. 2.ed. St Paul: Press: American Phytopathological Society, 1990. 150p.
- MENTEN, J.O.M.; PARADELA, A.L.; MARTINS, L.M.D.; ARANTES, S.R.A Reação de genótipos de milho a *Phaeosphaeria maydis* e efeitos na produtividade. **Ecossistema**, v.21, p.72-74. 1996.

- MESTERHAZY, A. Relationship between Resistance to Stalk Rot and Ear Rot of Corn influenced by Rind Resistance, Premature Death and the Rate of Drying of the Ear. Abstracts. **Maydica**, v.28, n.4, p.425-437, 1983.
- MILES, J. W.; DUDLEY, J. W.; WHITE, D. G. & LAMBERT, R. J. Response to Selection for Resistance to Four Diseases in Two Corn Populations. **Crop Science**, v.21, n.6, p.980-983, 1981.
- MIRANDA FILHO, J. B. & GERALDI, I. O. An adapted for the analysis of partial diallel crosses. **Brazilian Journal of Genetics**, v.7, p.677-688, 1984.
- MIRANDA FILHO, J.B. Inbreeding Depression and Heterosis. In: COORS, J. G.; PANDEY, S. **The Genetics and Exploration of Heterosis in Crops**.Madison: ASA, 1999. cap. 7, p. 69-80: Inbreeding Depression and Heterosis.
- MIRANDA FILHO, J.B.; CHAVES, L.J. Procedures for selecting composites based on prediction methods. **Theoretical and Applied Genetics**, v.81, p.265-271, 1991.
- MIRANDA FILHO, J.B.; VENCOSKY, R. Analysis of diallel crosses among open pollinated varieties of maize (*Zea mays* L.). **Maydica**, v.29, p.217-234, 1984.
- MOREIRA JÚNIOR, W. N. Componentes de heterose a partir de testadores recíprocos intergrupos em linhagens de milho (*Zea mays* L.). Goiânia, 1995. 114p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia/ Universidade Federal de Goiás.
- MOSTAFA, M. A. M. **Selection for Resistance to Corn Stalk Rot Caused by *Gibberella zeae* and Correlated Effects on Agronomic Traits**. Dissertation-Abstracts, B.Sc. and Engineering. 1987. 80p
- MOYA-RAYGOZA G, NAULT L R Transmission biology of maize bushy stunt phytoplasma by the corn leafhopper (Homoptera : Cicadellidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.91, n.5, p.668-676, Sep 1998

- NARRO-LEÓN, T.P.; MIRANDA FILHO, J.B. Síntese de populações de milho com resistência a doenças viróticas e complexo “corn stunt”. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998. p. 37.
- NASS, L.L. Pré-melhoramento em milho (*Zea mays* L.). In: MARIANTE, A.S.; BUSTAMANTE, P.G. (eds) SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE – SIRGEALC, 2., 1999, Brasília. *Anais*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. CD-ROM. 4p.
- NASS, L.L.; I.J. PELLICANO; VALOIS, A.C.C. Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. *Brazilian Journal of Genetics* v.16, p.983-988, 1993..
- NOVOA, A. D. & RUSSELL, W. A. Harvest Index Analyses in Three Improved Maize Synthetics. **Rev. Brasil. Genet.**, v.11, n.2, p.355-367. 1988.
- NYHUS, K. A.; RUSSELL, W. A. & GUTHRIE, W. D. Changes in Agronomic Traits Associated with Recurrent Selection in Two Maize Synthetics. **Crop Science**, v.29, n.2, p.269-275. 1989.
- OLIVEIRA. E.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, F. T.; PAIVA E. RESENDE R. O; ELLIOTE, W.; KITAJIMA, W. “Enfezamento p’lido e “Efezamento Vermelho” na cultura do milho no Brasil Central. *Fitopatologia Brasileira*. v. 23, n. 1, p. 45-47, 1998
- PASCHOLATI, S. F. & LEITE, B. Mecanismos de Resistência. In: FILHO, A.B.; KIMATI, H., AMORIM, L **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1995. cap. 22, p. 417-453: Mecanismos de Resistência.
- PATAKY, J.K.; EASTBURN, D.M. Comparing partial resistance to *P. sorghi* and applications of fungicides for controlling common rust on sweet corn. *Phytopathology*, v.83, p.1046-1051, 1993.

- PEGORARO, D.G.; BARBOSA NETO, J.; VACARO, E.; NUSS, C. N. ; DAL SOGLIO, F.K. Incidência da mancha foliar causada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* em milho: efeito de épocas de semeadura e doses de nitrogênio. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998. p. 132.
- PEREIRA, O.A.P. Situação atual de Doenças da cultura do milho no Brasil e estratégias de controle. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: Departamento de Genética/ ESALQ, 1995. p. 25-30.
- PEREIRA, O.A.P.; BALMER, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Inheritance of the resistance to stalk rot in maize (*Zea mays* L.) caused by *Colletotrichum graminicola* (CES). Wils. **Revista Brasileira Genética**, v.12, p.53-65, 1989.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13 ed. Piracicaba, POTAFOS, 1990. 468p.
- RAMALHO, M.; SANTOS, J. B. & PINTO, C. B. **Genética na Agropecuária**. São Paulo: Globo Rural, 1989. 359p.
- RANDLE, W.M.; DAVIS, D.W.; GROTH, J.V. Improvement and genetic control of partial resistance in Sweet corn to corn leaf rust. **Journal of American Society Horticultural Science**, v.109, p.777-781, 1984.
- REGITANO NETO, A. Avaliação quantitativa da estrutura genética de uma população de milho pipoca. Piracicaba, 1993, 106 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- REGITANO NETO, A. Incorporação de germoplasma exótico de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1998, 133p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- RICHTER, T.E. New rust resistance specificities associated with recombination in the Rp1 complex in maize. **Genetics**, v.141, p.373-381, 1995
- ROBBINS, W. A. Jr.; WARREN, H. L. . Inheritance of resistance to *Exserohilum turcicum* in PI 209135, 'Mayorbela' variety of maize. **Maydica**, v.38, n. 3, p.209-213, 1993.
- RODRIGUEZ-ARODON, R.; SCOTT, G.E.; KING, S.B. Maize yield losses caused by southern corn rust. **Crop Science**, v.20, p.812-814, 1980.
- SALHUANA, W.. Strategies for increasing the use of germplasm. In: **Plant Breeding Research Forum**, Caracas, Report. p. 141-172, 1987.
- SANZ-ALFEREZ, S.; RICHTER, T.E.; HULBERT, S.H.; BENNETZEN, J.L. The Rp3 disease resistance gene of maize: mapping and characterization of introgressed alleles. **Theoretical and Applied Genetics**, v.91, p.25-32, 1995.
- SAWAZAKI, E.; DUDIENAS, C.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. et al. Reação de cultivares de milho a mancha de *Phaeosphaeria* no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.32, p.585-589, 1997.
- SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P.; CRUZ, C. D. Uma Proposta de Classificação dos Coeficientes de Variação para a Cultura do Milho. **Pesq. agropec bras.**, Brasília, v.30, n.5, p.683-686, maio, 1995.
- SCOTT, G.E.; KING, S.B.; ARMOUR, J.W. Inheritance of resistance to southern corn rust in maize populations, **Crop Science**, v.24, p.265-267, 1984.
- SCOTT, G.E.; ROSENKRANZ, E. E. Effectiveness of recurrent selection to corn stunt resistance in a variety. **Crop Science**. V.14, p. 758-760, 1974.
- SCOTT, G.E.; ROSENKRANZ, E. E. Location of genes conditioning resistance to the corn stunting disease complex in maize. **Crop. Science**, v.17 p. 923-925, 1977.

- SILVA, H. P. Incidência de Doenças Fúngicas na “Safrinha”. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 4, Assis, 1997
- SMITH, D.R.; WHITE, D.G. Disease of corn In: SPRAGUE, G.F.; DUDLEY, J.W. (Ed.) **Corn and corn improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1988. cap. 12, p.687-766.
- SMITH, J.C.S.; DUVICK, D.N. Germplasm collections and the private plant breeder. In: A.D.H. Brown, O.H. Frankel, D.R. Marshall, J.T. Williams,. **The Use of Plant Genetic Resources**. Cambrigde University Press, London, p.17-31, 1989.
- SOTCHENKO, V.S. Evaluation of combining ability of maize lines in top-crosses and diallel crosses. **Selektsiya i Semenovodstvo Kukuruzu**, p.298-303, 1971. /Resumo em **CAB Abstracts on CD-ROM**, 1972-75/
- SPRAGUE, G.F., TATUM, L.A. General vs. especific combining ability in single crosses of corn. **Journal American Society Agronomic**, v.34, p.923-932, 1942.
- TABA, S., F.E. PINEDA, AND J. CROSSA.. Forming core subsets from the Tuxpeno race complex. In: TABA, S. **The CIMMYT Maize Germplasm Bank: Genetic Resouce Preservation, Regeneration, Maintenance, and Use**. Maize Program Special Report. Mexico. D.F.1994, p. 60-81.
- TROYER, A.F.. A retrospective view of corn genetic resources. **Jouirnal of Heredity**, v.81, p. 17- 24, 1990.
- URBINA, R. Incidencia y efectos del achaparramiento en la produccion de maiz en Nicaragua. CNIGB-MIDNRA. Separata. 1991, p.25.
- VAN DER PLANK, J.E., 1963. Plant diseases: Epidemics and control. Academic Press, New York.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496p.

- VENCOVSKY, R.; MIRANDA FILHO, J. B. Determinação do número de possíveis compostos e pares de compostos. **Rel.Cient.Inst.Genética (ESALQ/USP)**, v.6, p.120-123, 1972.
- VON PINHO, R. G. V.; RAMALHO, M. P.; REZENDE, I.C.; OLIVATTO, A. V. **Controle genético da resistência do milho às ferrugens polysora (*Puccinia polysora*) e tropical (*Physopella Zeae*).** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998b. p. 101.
- VON PINHO, R. G. V.; RAMALHO, M. P.; REZENDE, I.C.; SILVA, H. P.; OLIVATTO, A. V. **Danos causados pelas ferrugens polysora e tropical do milho.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., Recife, 1998. Globalização e segurança alimentar; resumos. Recife: ABMS / EMBRAPA / IPA, 1998a. p. 254.
- WALLIN, J.R. An epiphytotic of corn rust in the north central regions of the USA- **Plant Disease Report**, v.35, p.207-11, 1951.
- WELDEKIDAN, T. & HAWK, J. A. Inheritance of Anthracnose Stalk Rot Resistance in Maize. **Maydica**, v.38, n.3, p.189-192, 1993.
- WRIGHT, S. The effects of inbreeding and crossbreeding on guinea pigs. III. Crosses between highly inbred families. USDA, Bull 1121, 1922.
- ZOCCOLI, T.T. Componentes de heterose e depressão endogâmica quanto à reação a *Puccinia polysora*, *Physopella zeae* e *Phaeosphaeria maydis* em quatro populações de milho. Goiânia, 96p. 1998. Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás.

Tabela 8. Médias dos tratamentos do experimento 1 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão de colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1	2,00	2,00	3,75	0,00	0,00	214,0	139,5	13,8	4,1	2,764
2	2,00	2,25	5,00	0,00	2,94	205,8	126,5	11,8	4,0	3,217
3	2,00	2,00	3,50	0,00	1,52	216,5	149,8	12,9	3,9	2,906
4	2,25	2,50	3,75	0,00	2,50	230,0	155,5	13,3	3,9	3,382
5	2,00	2,25	4,25	1,52	2,73	200,5	120,3	14,2	5,1	2,899
6	2,25	2,00	5,00	0,00	1,47	221,8	131,5	13,3	4,2	2,621
9	2,00	2,00	5,50	0,00	1,61	171,8	109,3	13,0	4,0	2,399
11	2,00	2,00	4,50	0,00	3,78	214,5	133,0	14,3	4,1	3,708
12	2,00	2,00	5,25	0,00	2,44	231,0	147,8	13,0	4,2	2,584
13	2,00	2,00	5,00	0,00	7,72	204,8	126,0	13,3	3,6	2,503
14	2,00	2,00	4,00	0,00	1,28	232,0	150,0	14,3	4,1	3,433
15	2,00	2,00	4,50	0,00	2,56	235,3	154,5	12,6	4,0	2,793
16	2,00	2,00	5,25	0,00	0,00	242,5	156,0	14,0	3,9	3,085
17	2,00	2,00	5,75	0,00	0,00	252,8	163,8	14,4	4,0	2,828
18	2,00	2,00	4,25	0,00	29,54	197,8	123,0	13,9	4,0	2,250
19	2,00	2,00	5,00	0,00	0,00	219,3	137,3	15,0	3,9	3,224
20	2,00	2,00	4,75	0,00	6,60	207,8	130,0	12,1	3,9	2,871
21	2,00	2,00	4,00	0,00	1,52	221,8	134,0	14,1	4,1	2,723
22	2,25	2,00	4,75	0,00	7,07	209,5	129,8	13,2	3,8	1,963
23	2,00	2,00	4,50	0,00	11,07	242,5	168,5	13,6	4,0	2,798
24	2,00	2,00	3,50	0,00	3,33	244,0	170,0	12,9	3,6	2,650
26	2,50	2,00	4,00	0,00	1,39	214,3	134,3	12,2	4,0	2,696
27	2,00	2,00	4,00	0,00	10,29	216,0	140,3	12,7	3,9	2,381
29	2,00	2,00	3,25	1,28	9,85	247,8	174,5	12,1	4,0	2,672
30	2,00	2,00	4,50	2,08	0,00	244,8	167,0	11,0	3,1	2,525
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	2,00	2,00	3,50	0,00	4,41	161,8	90,0	12,3	4,0	3,032
H4	2,00	2,50	4,50	0,00	0,00	177,5	85,8	12,0	4,4	3,407
Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1 x H3	2,25	2,00	4,00	0,00	2,74	211,0	128,8	14,4	4,6	4,829
1 x H4	2,00	2,00	3,50	0,00	2,63	224,0	136,3	13,7	4,3	3,478
2 x H3	3,00	2,00	5,75	0,00	5,36	211,8	119,3	14,0	4,3	3,729
2 x H4	2,00	2,25	4,75	0,00	2,63	219,0	130,5	13,5	4,3	3,720
3 x H3	2,00	2,00	4,50	0,00	1,35	210,5	125,5	13,3	4,1	3,692
3 x H4	2,25	2,00	5,50	0,00	3,03	197,0	115,3	13,8	4,3	3,899
4 x H3	2,00	2,75	4,00	0,00	6,06	207,3	124,0	12,4	4,2	3,341
4 x H4	2,25	2,00	3,75	0,00	0,00	221,5	142,5	13,8	4,3	4,022
5 x H3	2,00	2,50	4,75	0,00	0,00	200,5	119,3	13,9	4,3	3,338
5 x H4	2,00	2,00	4,00	0,00	0,00	210,0	119,3	13,7	4,5	4,006
6 x H3	2,25	2,00	3,75	0,00	0,00	204,5	126,0	13,4	4,2	4,322
6 x H4	2,25	2,00	4,00	2,67	2,70	193,8	109,0	13,4	4,3	3,266
9 x H3	2,00	2,75	4,75	0,00	2,56	199,0	123,3	15,1	4,3	3,199
9 x H4	2,00	2,25	4,25	0,00	6,25	214,0	122,5	12,8	3,9	3,787

Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
11 x H3	2,00	2,00	4,00	0,00	1,28	198,8	119,3	14,2	4,6	4,198
11 x H4	2,00	2,25	3,50	0,00	5,77	191,8	108,8	14,5	4,4	3,955
12 x H3	2,25	2,00	5,00	0,00	2,56	210,8	132,8	13,9	4,5	3,851
12 x H4	2,00	2,00	5,50	0,00	4,41	194,5	107,8	14,3	4,3	3,461
13 x H3	2,00	2,25	4,25	0,00	0,00	204,0	131,3	13,0	4,1	3,889
13 x H4	2,50	2,00	4,25	0,00	0,00	221,3	136,8	15,1	4,4	4,443
14 x H3	2,00	2,00	3,75	0,00	0,00	208,3	128,0	14,4	4,3	3,409
14 x H4	2,25	2,25	4,00	0,00	3,85	217,3	124,8	13,6	4,1	3,815
15 x H3	2,00	2,00	4,00	0,00	4,05	213,5	133,8	13,1	4,4	3,587
15 x H4	2,00	2,50	3,50	0,00	3,85	219,8	130,3	13,9	4,0	4,013
16 x H3	2,50	2,00	4,50	0,00	2,70	213,5	142,0	13,9	4,1	3,536
16 x H4	2,00	2,00	4,50	0,00	1,47	223,0	139,0	13,9	4,1	3,632
17 x H3	2,50	2,00	5,00	0,00	0,00	220,8	143,5	13,6	3,8	3,179
17 x H4	2,00	2,00	4,00	0,00	2,56	212,8	131,3	14,2	4,6	4,378
18 x H3	2,00	2,00	4,50	0,00	2,56	216,8	137,5	13,8	4,4	3,293
18 x H4	2,00	2,00	3,75	0,00	0,00	214,5	140,8	15,4	4,3	3,669
19 x H3	2,25	2,00	4,25	0,00	5,56	193,3	121,0	14,6	4,2	3,053
19 x H4	2,00	2,25	3,75	0,00	1,43	189,3	107,8	14,5	7,1	4,393
20 x H3	2,25	2,00	4,25	0,00	0,00	206,8	126,3	13,1	5,3	3,779
20 x H4	2,00	2,00	5,50	0,00	0,00	215,3	131,0	14,0	4,2	4,407
21 x H3	2,25	2,25	3,50	0,00	3,23	204,5	126,0	14,0	4,6	4,341
21 x H4	2,00	2,00	4,50	0,00	0,00	216,0	131,0	14,3	4,3	3,653
22 x H3	2,00	2,00	4,75	0,00	0,00	199,0	109,8	13,5	4,2	3,529
22 x H4	2,00	2,25	4,75	0,00	1,25	206,0	126,0	12,3	3,8	3,845
23 x H3	2,00	2,00	4,75	0,00	5,36	218,8	135,8	14,8	4,5	3,489
23 x H4	2,00	2,00	3,75	0,00	2,86	211,0	126,3	14,7	4,6	3,724
24 x H3	2,00	2,00	4,50	0,00	6,06	206,5	130,5	13,3	4,1	3,180
24 x H4	2,50	2,00	3,75	0,00	4,05	216,3	142,8	13,4	4,0	2,607
26 x H3	2,00	2,00	4,50	0,00	0,00	217,3	135,5	13,7	3,9	3,548
26 x H4	2,00	2,00	4,75	0,00	1,47	217,0	127,8	14,4	4,3	3,348
27 x H3	2,50	2,00	4,00	0,00	0,00	211,3	135,8	13,5	4,0	3,244
27 x H4	2,50	2,00	4,00	0,00	0,00	229,0	149,3	12,8	3,9	3,625
29 x H3	2,00	2,00	4,75	0,00	2,77	221,5	138,8	13,5	4,5	3,174
29 x H4	2,00	2,00	3,75	0,00	5,00	223,5	137,8	30,2	4,2	3,994
30 x H3	2,00	2,00	4,00	0,00	4,00	208,3	127,0	14,3	4,4	3,885
30 x H4	2,00	2,00	3,00	0,00	1,61	211,3	130,1	14,3	4,4	4,180
Testemunhas.	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2,05	2,00	3,50	0,00	1,94	173,9	98,4	13,3	4,6	3,189
T2	2,00	2,00	4,85	0,00	1,89	229,9	134,2	13,8	4,4	2,897

Tabela 9. Resumo das análises de variância do experimento 1 de safrinha para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão de colmo (PODR) e porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE).

FV	GL	QM				
		TURC	PHAE	SORG	PODR x10 ⁴	ENFE x10 ³
Repetição	1	0.092	0.000	17.070	0.038	1.384
Tratamentos	78	0.073	0.060**	0.861	1.285**	4.777
Dialelo	76	0.073	0.060**	0.758	1.312**	4.855
Acessos	24	0.042	0.063*	1.146*	1.886**	6.971
Híbridos	1	0.078	0.009	0.422	0.604*	0.619
Entre grupos	1	0.113	0.166*	1.498	2.661**	21.966*
Heterose	50	0.087	0.057**	0.564	1.023**	3.582
H. média	1	0.142	0.039	0.032	0.128	1.908
H. Acessos	24	0.075	0.035	0.649	1.422**	5.810
H. Híbridos	1	0.012	0.251**	1.788	0.097	3.417
H. específica	24	0.100	0.073*	0.450	0.701**	1.430
Testemunhas	1	0.013	0.000	9.113**	0.000	0.033
Dialelo vs Testemunha	1	0.101	0.107	0.432	0.532*	3.615
Resíduo	94	0.067	0.032	0.712	0.103	5.138
Dentro test./rep.	16	0.013	0.025	0.788	0.000	2.312
Erro	78	0.078	0.033	0.697	0.124	5.718
CV%		12.33	8.63	19.57	0.99	19.77
Média geral		2.09	2.07	4.31	0.10	2.97

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 10. Resumo das análises de variância do experimento 1 de safrinha para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	1	9379,35	8656,70	8,341	1,063	0,037
Tratamentos	78	716,01**	643,09**	8,377	0,421*	0,731**
Dialelo	76	499,66**	517,53**	8,563	0,408*	0,714**
Acessos	24	676,40**	668,62**	4,245	0,296	0,364*
Híbridos	1	515,35	21,04	12,975	0,099	1,027*
Entre grupos	1	8893,03**	12712,75**	12,156	3,654**	22,050**
Heterose	50	246,64	211,04*	10,475*	0,404*	0,450**
H. média	1	2882,94**	2218,55**	29,005*	0,802	6,531**
H. Acessos	24	293,16*	228,28*	8,684	0,342	0,252
H. Híbridos	1	62,14	7,52	3,038	0,066	0,000
H. específica	24	97,96	118,64	11,805*	0,463*	0,412*
Testemunhas	1	15680,00**	6408,20**	1,456	0,189	0,427
Dialelo vs Testemunha	1	2195,02**	4420,00**	1,149	1,630*	2,328**
Resíduo	94	175,85	135,67	6,670	0,262	0,223
Dentro test./rep.	16	198,83	134,43	1,307	0,087	0,168
Erro	78	171,14	135,92	7,771	0,298	0,234
CV%		6,26	8,94	18,73	12,05	14,03
Média geral		211,76	130,29	13,79	4,25	3,36

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 11. Efeitos de variedade v_i no experimento 1 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão de colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1	-0,050	-0,040	-0,710	-0,004	-0,060	-7,530	-3,372	0,516	0,128	-0,031
2	-0,050	0,210	0,540	-0,004	-0,016	-15,780	-16,372	-1,416	-0,002	0,422
3	-0,050	-0,040	-0,960	-0,004	-0,037	-5,030	6,878	-0,377	-0,102	0,111
4	0,200	0,460	-0,710	-0,004	-0,022	8,470	12,628	0,085	-0,061	0,587
5	-0,050	0,210	-0,210	0,009	-0,017	-21,030	-22,622	0,975	1,095	0,104
6	0,200	-0,040	0,540	-0,004	-0,037	0,220	-11,372	0,034	0,201	-0,174
9	-0,050	-0,040	1,040	-0,004	-0,035	-49,780	-33,622	-0,217	0,061	-0,396
11	-0,050	-0,040	0,040	-0,004	-0,002	-7,030	-9,872	1,022	0,115	0,913
12	-0,050	-0,040	0,790	-0,004	-0,022	9,470	4,928	-0,220	0,207	-0,210
13	-0,050	-0,040	0,540	-0,004	0,049	-16,780	-16,872	0,087	-0,410	-0,292
14	-0,050	-0,040	-0,460	-0,004	-0,040	10,470	7,128	1,081	0,153	0,638
15	-0,050	-0,040	0,040	-0,004	-0,020	13,720	11,628	-0,637	0,027	-0,002
16	-0,050	-0,040	0,790	-0,004	-0,060	20,970	13,128	0,752	-0,029	0,290
17	-0,050	-0,040	1,290	-0,004	-0,060	31,220	20,878	1,113	0,008	0,033
18	-0,050	-0,040	-0,210	-0,004	0,276	-23,780	-19,872	0,696	-0,018	-0,545
19	-0,050	-0,040	0,540	-0,004	-0,060	-2,280	-5,622	1,733	-0,087	0,429
20	-0,050	-0,040	0,290	-0,004	0,037	-13,780	-12,872	-1,155	-0,114	0,076
21	-0,050	-0,040	-0,460	-0,004	-0,037	0,220	-8,872	0,846	0,165	-0,072
22	0,200	-0,040	0,290	-0,004	0,044	-12,030	-13,122	-0,051	-0,147	-0,832
23	-0,050	-0,040	0,040	-0,004	0,087	20,970	25,628	0,383	0,034	0,003
24	-0,050	-0,040	-0,960	-0,004	-0,011	22,470	27,128	-0,342	-0,359	-0,145
26	0,450	-0,040	-0,460	-0,004	-0,039	-7,280	-8,622	-1,039	-0,015	-0,099
27	-0,050	-0,040	-0,460	-0,004	0,072	-5,530	-2,622	-0,498	-0,044	-0,414
29	-0,050	-0,040	-1,210	0,027	0,073	26,220	31,628	-1,140	0,034	-0,123
30	-0,050	-0,040	0,040	0,045	-0,060	23,220	24,128	-2,236	-0,836	-0,270
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	0,000	-0,250	-0,500	0,000	0,032	-7,875	2,125	0,141	-0,177	-0,188
H4	0,000	0,250	0,500	0,000	-0,032	7,875	-2,125	-0,140	0,177	0,188

Tabela 12. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 1 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão de colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1	0,020	-0,070	-0,175	0,001	0,039	10,740	5,700	-0,380	0,069	0,451
2	0,395	-0,070	0,700	0,001	0,032	12,740	4,575	0,272	-0,043	-0,205
3	0,020	-0,070	1,200	0,001	0,018	-4,260	-11,550	-0,440	-0,102	0,021
4	-0,105	0,055	-0,050	0,001	0,019	-0,385	-1,550	-1,164	-0,029	-0,331
5	-0,105	0,055	0,200	-0,005	-0,025	5,240	2,075	-0,865	-0,485	-0,099
6	0,020	-0,070	-0,675	0,022	0,005	-11,510	-5,300	-0,781	-0,165	0,162
9	-0,105	0,430	-0,300	0,001	0,049	20,865	11,200	-0,162	-0,282	-0,028
11	-0,105	0,055	-0,550	0,001	0,018	-11,760	-9,550	-0,373	0,105	-0,099
12	0,020	-0,070	0,575	0,001	0,028	-12,635	-10,700	0,031	-0,044	0,042
13	0,145	0,055	-0,300	0,001	-0,058	10,490	13,950	-0,184	0,120	0,593
14	0,020	0,055	-0,175	0,001	0,014	-3,010	-5,675	-0,713	-0,207	-0,426
15	-0,105	0,180	-0,550	0,001	0,034	-0,760	-2,300	-0,367	-0,152	0,082
16	0,145	-0,070	-0,175	0,001	0,028	-2,760	5,450	-0,687	-0,220	-0,280
17	0,145	-0,070	-0,425	0,001	0,016	-9,385	-1,550	-0,840	-0,141	0,044
18	-0,105	-0,070	-0,050	0,001	-0,152	16,990	20,575	0,111	-0,008	0,035
19	0,020	0,055	-0,550	0,001	0,046	-18,135	-11,300	-0,483	1,334	-0,210
20	0,020	-0,070	0,450	0,001	-0,053	7,365	6,575	-0,048	0,482	0,336
21	0,020	0,055	-0,050	0,001	0,008	-0,385	4,450	-0,491	0,070	0,314
22	-0,230	0,055	0,325	0,001	-0,046	-2,010	-4,050	-1,245	-0,238	0,385
23	-0,105	-0,070	-0,050	0,001	-0,018	-6,135	-10,300	0,381	0,223	-0,114
24	0,145	-0,070	0,325	0,001	0,045	-10,385	-5,425	-0,641	-0,081	-0,753
26	-0,355	-0,070	0,575	0,001	-0,003	10,240	7,450	0,371	-0,256	-0,221
27	0,395	-0,070	-0,050	0,001	-0,070	12,365	15,325	-0,777	-0,407	-0,077
29	-0,105	-0,070	0,575	-0,014	-0,011	-1,135	-6,050	8,257	0,021	-0,073
30	-0,105	-0,070	-0,800	-0,023	0,038	-12,385	-12,025	1,221	0,437	0,449
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	0,030	0,135	0,360	-0,001	-0,016	2,123	-0,738	-0,470	0,069	0,000
H4	-0,030	-0,135	-0,360	0,001	0,016	-2,123	0,739	0,469	-0,069	0,000

Tabela 13. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 1 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão de colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR $\times 10^2$	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1	-0,005	-0,090	-0,530	-0,084	0,009	6,975	4,014	-0,121	0,133	0,435
2	0,370	0,035	0,970	-0,084	0,024	4,850	-3,611	-0,436	-0,044	0,006
3	-0,005	-0,090	0,720	-0,084	-0,001	-6,775	-8,111	-0,628	-0,153	0,077
4	-0,005	0,285	-0,405	-0,084	0,008	3,850	4,764	-1,121	-0,060	-0,037
5	-0,130	0,160	0,095	-0,084	-0,034	-5,275	-9,236	-0,378	0,062	-0,047
6	0,120	-0,090	-0,405	2,010	-0,014	-11,400	-10,986	-0,764	-0,064	0,075
9	-0,130	0,410	0,220	-0,084	0,031	-4,025	-5,611	-0,270	-0,251	-0,226
11	-0,130	0,035	-0,530	-0,084	0,016	-15,275	-14,486	0,138	0,162	0,358
12	-0,005	-0,090	0,970	-0,084	0,017	-7,900	-8,236	-0,079	0,059	-0,063
13	0,120	0,035	-0,030	-0,084	-0,034	2,100	5,514	-0,140	-0,085	0,447
14	-0,005	0,035	-0,405	-0,084	-0,006	2,225	-2,111	-0,172	-0,130	-0,107
15	-0,130	0,160	-0,530	-0,084	0,024	6,100	3,514	-0,686	-0,138	0,081
16	0,120	-0,090	0,220	-0,084	-0,002	7,725	12,014	-0,311	-0,235	-0,135
17	0,120	-0,090	0,220	-0,084	-0,014	6,225	8,889	-0,283	-0,137	0,060
18	-0,130	-0,090	-0,155	-0,084	-0,014	5,100	10,639	0,459	-0,017	-0,237
19	-0,005	0,035	-0,280	-0,084	0,016	-19,275	-14,111	0,383	1,291	0,004
20	-0,005	-0,090	0,595	-0,084	-0,034	0,475	0,139	-0,626	0,426	0,374
21	-0,005	0,035	-0,280	-0,084	-0,010	-0,275	0,014	-0,069	0,153	0,278
22	-0,130	0,035	0,470	-0,084	-0,024	-8,025	-10,611	-1,270	-0,311	-0,032
23	-0,130	-0,090	-0,030	-0,084	0,025	4,350	2,514	0,573	0,240	-0,112
24	0,120	-0,090	-0,155	-0,084	0,040	0,850	8,139	-0,812	-0,260	-0,826
26	-0,130	-0,090	0,345	-0,084	-0,022	6,600	3,139	-0,149	-0,264	-0,271
27	0,370	-0,090	-0,280	-0,084	-0,034	9,600	14,014	-1,026	-0,428	-0,284
29	-0,130	-0,090	-0,030	-0,084	0,025	11,975	9,764	7,687	0,038	-0,134
30	-0,130	-0,090	-0,780	-0,084	0,008	-0,775	0,039	0,104	0,019	0,314
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	0,030	0,010	0,110	-0,084	0,000	-1,815	0,324	-0,399	-0,020	-0,094
H4	-0,030	-0,010	-0,110	0,084	0,000	1,815	-0,324	0,399	0,020	0,094

Tabela 14. Médias dos tratamentos do experimento 2 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	2,50	2,25	5,25	15,98	128,3	54,5	9,4	3,4	1.126
2s	3,50	2,50	4,50	2,08	150,0	66,5	12,4	4,3	2.288
5s	2,50	2,50	3,00	7,63	197,3	110,5	12,9	3,9	2.650
6s	2,63	3,38	3,00	3,33	175,0	93,8	12,1	4,1	2.287
7s	2,25	3,00	3,50	0,00	203,3	105,3	13,2	4,4	3.903
8s	2,75	2,00	5,25	1,92	157,3	72,5	11,5	4,0	1.264
9s	2,00	2,50	4,25	1,22	168,0	80,5	11,1	4,0	2.777
10s	2,50	2,50	4,25	4,09	190,3	99,0	13,5	4,1	3.580
12s	2,00	2,25	3,00	5,30	187,3	98,5	13,1	4,2	3.034
13s	2,50	2,75	2,75	5,56	192,0	96,8	13,7	4,4	3.580
14s	2,00	2,75	3,25	5,22	191,0	96,5	13,4	4,1	3.335
15s	2,00	2,50	4,00	13,33	189,8	98,3	13,3	4,0	3.356
16s	3,25	2,00	3,50	0,00	164,3	77,8	13,2	4,4	3.098
17s	2,50	2,00	3,75	0,00	187,3	87,0	12,9	4,4	3.332
18s	3,00	2,00	3,50	0,00	173,5	84,8	12,2	4,1	3.008
19s	2,00	2,00	2,00	0,00	239,5	144,0	13,5	3,9	3.635
20s	2,50	2,00	3,25	10,94	199,5	110,0	12,9	3,6	2.231
21s	3,00	2,00	2,00	2,86	175,3	81,5	13,0	4,2	3.423
22s	2,00	2,00	3,50	9,35	189,5	113,5	13,0	3,4	2.844
23s	2,50	2,00	3,00	4,17	169,5	85,0	13,0	4,0	3.100
24s	2,50	2,75	2,50	4,96	169,8	84,5	11,8	4,0	2.750
25s	3,25	2,00	4,25	0,00	216,5	132,0	12,4	3,6	2.654
26s	2,00	2,50	4,50	0,00	185,3	102,0	12,9	3,6	2.306
30s	2,25	2,00	2,50	2,56	208,3	119,0	12,5	4,0	3.371
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	2,00	2,00	2,00	6,72	160,5	90,0	12,0	4,2	2.502
H4	2,25	2,25	3,75	1,43	168,8	79,3	12,9	4,3	3.084
Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1s,3	2,25	2,00	5,25	3,23	152,8	70,0	12,0	3,8	2.992
1s,4	3,00	2,38	5,25	1,39	163,0	78,3	12,3	4,1	2.332
2s,3	2,75	2,00	2,00	0,00	201,5	96,5	14,4	4,7	4.391
2s,4	3,00	2,25	3,50	0,00	177,0	87,5	12,7	4,4	3.189
5s,3	2,00	2,00	3,00	0,00	191,0	106,0	12,9	4,4	3.311
5s,4	2,00	2,75	2,00	0,00	205,3	117,8	14,1	4,3	3.444
6s,3	2,00	2,25	2,50	4,17	175,5	100,5	12,8	4,3	3.392
6s,4	2,00	2,00	2,50	0,00	193,8	105,8	12,9	4,2	3.687
7s,3	2,00	2,25	3,50	0,00	181,5	93,8	14,1	4,2	3.726
7s,4	2,00	2,00	3,00	0,00	201,8	102,8	13,8	4,4	3.271
8s,3	2,00	2,25	4,00	1,47	169,5	77,8	13,6	4,0	3.002
8s,4	2,00	3,00	5,00	2,78	178,5	88,0	12,8	4,4	3.094
9s,3	2,50	2,00	2,25	2,56	174,0	87,5	12,6	4,4	3.257
9s,4	2,50	3,00	2,50	4,06	177,5	81,8	12,8	4,5	3.460
10s,3	2,00	2,00	2,00	1,35	187,0	97,8	13,3	4,6	3.825

Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
10s,4	2.50	2.50	2.00	0,00	204,3	101,0	14,5	4,4	4,605
12s,3	2,00	2,50	2,00	0,00	185,8	96,8	13,6	4,3	4,707
12s,4	2.25	2,50	2,50	1,25	186,5	93,3	12,8	4,4	3,867
13s,3	2.25	2,00	2,50	14,29	192,0	104,5	14,2	4,5	4,312
13s,4	2,00	2.25	3,25	1,32	196,3	104,0	13,2	4,1	3,765
14s,3	2,00	2,50	2,00	0,00	190,0	102,9	14,4	4,6	4,110
14s,4	2.25	2,50	2,50	6,27	203,0	100,0	14,5	4,1	3,980
15s,3	2,00	2,00	2,00	1,67	191,0	100,8	13,7	4,2	4,403
15s,4	2,50	2,75	2,50	1,56	182,3	95,3	12,9	4,4	3,584
16s,3	2,00	2,00	3,50	4,13	179,5	95,0	13,3	4,5	4,237
16s,4	2,00	2,00	2,50	2,94	184,0	88,8	13,1	4,5	3,965
17s,3	2.25	2,00	3,00	8,06	185,5	95,8	14,3	4,7	4,003
17s,4	2,50	2,50	3,00	1,22	200,8	98,3	13,6	4,6	4,429
18s,3	3,00	2,50	2,00	1,32	181,0	89,5	13,2	4,1	3,818
18s,4	2,75	2,75	2,50	0,00	186,0	88,5	12,9	4,5	3,984
19s,3	2.25	2,00	2,50	3,88	195,8	114,8	14,3	4,4	4,036
19s,4	2,00	2,00	3,00	0,00	202,8	112,8	14,8	4,1	3,836
20s,3	2,50	2,00	3,00	4,59	208,3	121,0	15,1	3,9	4,298
20s,4	2,50	2,50	2,75	0,00	206,5	113,3	13,8	4,2	3,808
21s,3	2.25	2,00	2,50	4,05	189,5	106,0	13,6	4,3	3,889
21s,4	2,00	2,50	2,00	5,26	186,5	86,0	14,2	4,4	3,726
22s,3	2,50	2,00	3,25	2,67	207,0	124,3	14,2	4,4	4,629
22s,4	2,00	2,00	3,50	2,94	196,5	110,5	11,5	4,1	3,497
23s,3	2,00	2,00	3,50	1,67	162,8	84,8	13,7	4,1	3,490
23s,4	2,00	2,50	2,50	4,17	187,8	91,5	14,2	4,4	3,692
24s,3	2,50	2.25	2,00	8,93	189,5	103,0	13,8	4,5	3,755
24s,4	2,50	2,00	3,00	7,14	182,5	86,0	13,5	4,5	3,748
25s,3	2,00	2,00	2,50	0,00	212,5	114,8	13,0	4,6	3,777
25s,4	2,00	2,00	3,00	0,00	212,8	119,8	13,2	4,2	4,021
26s,3	2,00	2,00	3,25	1,61	194,8	103,3	14,2	4,1	4,290
26s,4	2,00	2.25	3,00	0,00	185,3	102,8	13,2	4,1	3,384
30s,3	2,00	2,00	2,00	2,63	190,8	108,5	13,8	4,6	3,811
30s,4	2,00	2,00	4,75	5,26	208,0	111,0	14,3	4,3	4,117
Testemunhas	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2.19	1,75	2,00	3,33	177,3	101,1	14,3	4,9	3,160
T2	2.25	2,00	3,13	1,47	237,9	138,3	14,6	4,3	3,164

Tabela 15. Resumo das análises de variância do experimento 2 de safrinha para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum e porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE).

FV	GL	QM			
		TURC	PHAE	SORGHI	STUNT
Repetição	1	0,321	0,098	0,390	64,438
Tratamentos	75	0,274	0,240*	1,723**	4,267
Dialelo	73	0,279	0,213*	1,648**	4,326
Acessos	23	0,450**	0,250*	2,654**	6,062
Híbridos	1	0,109	1,688**	3,223	7,950
Entre grupos	1	2,247**	0,413	11,803**	10,451
Heterose	48	0,160	0,160	0,921	3,292
H. média	1	0,073	0,000	1,292	6,875
H. Acessos	23	0,254	0,207	1,107	4,124
H. Híbridos	1	0,018	0,068	1,339	1,922
H. específica	23	0,076	0,123	0,701	2,363
Testemunhas	1	0,016	0,250	5,063*	2,529
Dialelo vs Testemunha	1	0,136	2,218**	3,883*	1,681
Resíduos	87	0,216	0,143	0,905	4,302
Dentro test./rep.	12	0,432	0,250	0,729	4,445
Erro	75	0,182	0,126	0,933	4,279
CV%		20,16	16,98	31,39	17,99
Média geral		2,31	2,23	3,03	3,07

** e * indicam, respectivamente, significância no nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 16. Resumo das análises de variância do experimento 2 de safrinha para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	1	24.98	56.49	5.206	1,012	198.964
Tratamentos	75	862.97**	616.83**	1.973**	0.195**	98.900**
Dialelo	73	601.04**	461.68**	1.700**	0.158*	99.785**
Acessos	23	1471.88**	1262.58**	2.648**	0.246**	132.864**
Híbridos	1	665.44	97.97	0.946	0,008	51.898
Entre grupos	1	122.43	53.75	16.425**	2.871**	1710.557**
Heterose	48	192.39*	93.98	0.954	0.062	51.375**
H. média	1	3027.85**	1050.65**	12.728**	0.420	1174.800**
H. Acessos	23	129.85*	77.48	0,513	0,042	24.597
H. Híbridos	1	2.63	57.31	1.982	0,015	85.229
H. específica	23	139.89	70.49	0.839	0.068	27.837
Testemunhas	1	14701.56	5513.06**	0.346	1.156**	0.005
Dialelo vs Testemunha	1	6145.24**	7046.56**	23.573**	1.993**	133.129*
Resíduo	87	188.01	85.85	0.984	0,106	25.773
Dentro test./rep.	12	180.85	116.35	1,355	0,268	13,687
Erro	75	189.16	80.97	0,924	0,081	27.706
CV%		7.26	9.29	7.44	7.66	14.77
Média geral		188.95	99.75	13.34	4.26	3.44

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 17. Efeitos de variedade v_i no experimento 2 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,005	-0,089	1,740	0,152	-55,385	-41,063	-3,190	-0,613	-1,746
2s	1,005	0,161	0,990	-0,026	-33,635	-29,063	-0,190	0,289	-0,585
5s	0,005	0,161	-0,510	0,052	13,615	14,938	0,308	-0,065	-0,222
6s	0,130	1,036	-0,510	-0,009	-8,635	-1,813	-0,531	0,052	-0,585
7s	-0,245	0,661	-0,010	-0,058	19,615	9,688	0,612	0,402	1,031
8s	0,255	-0,339	1,740	-0,029	-26,385	-23,063	-1,103	0,018	-1,608
9s	-0,495	0,161	0,740	-0,039	-15,635	-15,063	-1,509	-0,015	-0,095
10s	0,005	0,161	0,740	0,004	6,615	3,438	0,915	0,112	0,708
12s	-0,495	-0,089	-0,510	0,020	3,615	2,938	0,438	0,227	0,162
13s	0,005	0,411	-0,760	0,019	8,365	1,188	1,025	0,432	0,708
14s	-0,495	0,411	-0,260	0,020	7,365	0,938	0,815	0,062	0,462
15s	-0,495	0,161	0,490	0,106	6,115	2,688	0,699	0,024	0,484
16s	0,755	-0,339	-0,010	-0,058	-19,385	-17,813	0,555	0,401	0,226
17s	0,005	-0,339	0,240	-0,058	3,615	-8,563	0,267	0,435	0,459
18s	0,505	-0,339	-0,010	-0,058	-10,135	-10,813	-0,384	0,047	0,136
19s	-0,495	-0,339	-1,510	-0,058	55,865	48,438	0,828	-0,158	0,763
20s	0,005	-0,339	-0,260	0,081	15,865	14,438	0,258	-0,420	-0,641
21s	0,505	-0,339	-1,510	-0,015	-8,385	-14,063	0,363	0,178	0,551
22s	-0,495	-0,339	-0,010	0,072	5,865	17,938	0,353	-0,609	-0,028
23s	0,005	-0,339	-0,510	0,005	-14,135	-10,563	0,362	-0,023	0,228
24s	0,005	0,411	-1,010	0,015	-13,885	-11,063	-0,782	0,026	-0,122
25s	0,755	-0,339	0,740	-0,058	32,865	36,438	-0,261	-0,368	-0,218
26s	-0,495	0,161	0,990	-0,058	1,615	6,438	0,252	-0,377	-0,566
30s	-0,245	-0,339	-1,010	-0,020	24,615	23,438	-0,101	-0,056	0,499
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	-0,125	-0,125	-0,875	0,037	-4,125	5,375	-0,468	-0,040	-0,291
H4	0,125	0,125	0,875	-0,037	4,125	-5,375	0,468	0,040	0,291

Tabela 18. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 2 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,388	-0,005	1,505	-0,077	-3,943	-4,497	0,229	-0,065	-0,256
2s	0,138	-0,193	-0,620	-0,023	16,557	7,378	0,132	0,082	0,292
5s	-0,237	0,057	-0,120	-0,062	1,807	5,253	-0,196	0,074	-0,302
6s	-0,299	-0,630	-0,120	-0,001	-0,568	4,878	-0,411	-0,063	0,041
7s	-0,112	-0,443	0,380	-0,007	-7,693	-5,747	0,092	-0,227	-0,807
8s	-0,362	0,557	0,755	0,011	-2,318	-4,747	0,216	-0,146	0,062
9s	0,513	0,182	-0,870	0,034	-5,943	-6,997	-0,074	0,095	-0,384
10s	0,013	-0,068	-1,245	-0,027	2,807	-1,497	-0,081	0,105	0,071
12s	0,138	0,307	-0,370	-0,036	-5,193	-5,622	-0,558	-0,088	0,415
13s	-0,112	-0,318	0,380	0,052	0,432	4,503	-0,358	-0,227	-0,106
14s	0,138	0,057	-0,495	0,001	3,307	1,815	0,488	-0,029	0,023
15s	0,263	0,057	-0,870	-0,064	-5,943	-2,497	-0,585	-0,037	-0,039
16s	-0,612	-0,068	0,130	0,048	1,932	1,628	-0,644	-0,001	0,197
17s	0,138	0,182	0,005	0,057	1,807	2,128	0,286	0,097	0,196
18s	0,388	0,557	-0,620	0,004	-0,943	-4,747	-0,311	-0,089	0,043
19s	0,138	-0,068	0,630	0,023	-18,193	-9,622	0,601	0,035	-0,236
20s	0,263	0,182	0,130	-0,041	9,932	10,753	0,794	-0,073	0,583
21s	-0,362	0,182	0,130	0,038	2,682	3,878	0,195	-0,059	-0,258
22s	0,263	-0,068	0,505	-0,029	9,307	9,253	-0,870	0,201	0,286
23s	-0,237	0,182	0,380	0,005	-7,193	-5,747	0,215	-0,076	-0,313
24s	0,263	-0,318	0,130	0,063	3,432	0,878	0,497	0,136	0,022
25s	-0,612	-0,068	-0,495	-0,007	6,682	-0,122	-0,280	0,268	0,218
26s	0,013	-0,193	-0,245	0,006	-0,318	0,628	0,069	-0,056	0,330
30s	-0,112	-0,068	1,005	0,031	-2,443	-1,122	0,554	0,144	-0,076
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	0,036	-0,070	0,313	-0,012	-0,438	-2,044	0,380	0,033	0,249
H4	-0,036	0,070	-0,313	0,012	0,438	2,044	-0,380	-0,033	-0,249

Tabela 19. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 2 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,391	-0,049	2,375	-0,001	-31,635	-25,029	-1,367	-0,372	-1,129
2s	0,641	-0,112	-0,125	-0,036	-0,260	-7,154	0,036	0,227	-0,001
5s	-0,234	0,138	-0,375	-0,036	8,615	12,721	-0,042	0,042	-0,413
6s	-0,234	-0,112	-0,375	-0,006	-4,885	3,971	-0,676	-0,037	-0,251
7s	-0,234	-0,112	0,375	-0,036	2,115	-0,904	0,398	-0,026	-0,292
8s	-0,234	0,388	1,625	-0,003	-15,510	-16,279	-0,335	-0,137	-0,742
9s	0,266	0,263	-0,500	0,015	-13,760	-14,529	-0,828	0,087	-0,432
10s	0,016	0,013	-0,875	-0,025	6,115	0,221	0,376	0,161	0,425
12s	-0,109	0,263	-0,625	-0,026	-3,385	-4,154	-0,339	0,026	0,496
13s	-0,109	-0,112	0,000	0,062	4,615	5,096	0,154	-0,011	0,248
14s	-0,109	0,263	-0,625	0,010	6,990	2,284	0,896	0,002	0,255
15s	0,016	0,138	-0,625	-0,011	-2,885	-1,154	-0,235	-0,025	0,203
16s	-0,234	-0,237	0,125	0,019	-7,760	-7,279	-0,366	0,199	0,310
17s	0,141	0,013	0,125	0,028	3,615	-2,154	0,419	0,315	0,426
18s	0,641	0,388	-0,625	-0,025	-6,010	-10,154	-0,504	-0,066	0,111
19s	-0,109	-0,237	-0,125	-0,006	9,740	14,596	1,015	-0,044	0,146
20s	0,266	0,013	0,000	-0,001	17,865	17,971	0,922	-0,283	0,263
21s	-0,109	0,013	-0,625	0,031	-1,510	-3,154	0,377	0,030	0,017
22s	0,016	-0,237	0,500	0,007	12,240	18,221	-0,693	-0,104	0,272
23s	-0,234	0,013	0,125	0,007	-14,260	-11,029	0,396	-0,088	-0,200
24s	0,266	-0,112	-0,375	0,071	-3,510	-4,654	0,106	0,149	-0,039
25s	-0,234	-0,237	-0,125	-0,036	23,115	18,096	-0,411	0,084	0,109
26s	-0,234	-0,112	0,250	-0,023	0,490	3,846	0,196	-0,245	0,046
30s	-0,234	-0,237	0,500	0,021	9,865	10,596	0,504	0,116	0,173
Híbridos	TURC	PHAE	SORG	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
H3	-0,026	-0,133	-0,125	0,007	-2,500	0,643	0,146	0,013	0,104
H4	0,026	0,133	0,125	-0,007	2,500	-0,643	-0,146	-0,013	-0,104

Tabela 20. . Médias dos tratamentos do experimento 3 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
1	3.25	2,78	4,75	1,48	18,19	188,3	102,8	10,8	3,3	1,165
2	3.50	2,94	6,00	3,61	14,18	182,5	94,8	11,6	3,1	0,998
3	4.38	2.24	5.75	4.19	10.39	204.3	116.5	10.5	3.4	0.843
4	4.32	2.65	4.50	1.44	8.34	216.0	127.3	10.8	3.3	0.887
5	4.00	2.23	6.00	8.37	17.02	185.8	94.3	10.5	3.3	0.798
6	3.75	2,30	5.50	0.00	14.58	172,3	85,0	10,1	2.8	0.997
8	3.00	2.31	5.50	7.38	15.44	195.3	113.3	10.4	3.5	0.471
9	4.25	2.19	6.25	10.04	23.68	180,0	94,0	10,0	3.8	0.539
10	3.50	2.22	6,00	1.33	20.89	172.3	88,3	11.8	3.3	1,339
11	4.00	2.09	5.50	1.30	8.91	187.8	102.3	11.3	3.4	1.556
12	4.00	2.86	6.25	0.03	20.64	196.3	109.8	10,0	3.2	0.700
13	3.75	2.45	5.00	3.05	10.52	210.0	119.5	10.3	3.1	0.868
14	4.50	2.21	5.50	0.00	3.83	201.5	165.0	11.1	3.3	1.099
15	3.50	2.02	6,00	2.72	9.85	213.5	120.5	11.5	3.3	0.852
16	4.00	2.24	6.25	3.68	20.36	209.3	118.8	10,7	3.2	0.866
17	4.50	2.56	5.25	4.44	13.39	216,0	126,0	10,5	3,3	0,812
18	4,00	2,37	5,00	10,36	54,13	197,8	111,8	11,6	3,6	0,885
19	3.50	2.68	4.50	1.35	10.46	186,0	99.8	11.1	3.2	1.062
20	3.50	2.45	5.00	1.76	48.38	173.8	87.0	9.8	2.8	0.679
21	4.00	2.10	6.50	7.61	23.67	196.0	105.3	9.7	3.2	0.841
22	3.88	2.22	5.75	4.31	26.93	189,5	96.5	10.5	3.1	0.861
23	5.00	2.00	4.25	1.26	25.42	200.5	115.3	10.0	3.2	0.568
25	3.83	2.06	5.25	7.16	14.36	190.8	106.8	11.3	3.1	0.994
26	4.25	2.22	5.75	5.56	8.11	200,8	117,3	11,0	3.5	1,061
27	3.75	2.14	6.00	3.23	21.84	220.5	122.8	11.9	3.1	0.803
29	3.50	2.40	4.25	4.57	17.17	218.8	131.5	10.9	3.4	1.039
30	3.50	2.19	5.00	2.52	7.38	238.8	146.3	10,4	3.2	0.669
Topcrosses	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
t1	4.00	2.43	4.50	1.33	22.11	202.8	115.0	9.9	3.3	0.941
t2	2.94	2.28	5.25	4.31	6.43	192.8	100.5	10.6	3.2	1.074
t3	3.50	2.04	6.50	2.88	11.96	206.8	114.8	11.4	3.6	1.008
t4	3.75	2.33	5.75	2.88	17.81	209.3	123.3	11.9	3.5	1.033
t5	4.00	2.46	5.75	4.18	15.20	194.8	104.3	11.2	3.7	1.037
t6	3.25	2.08	5.25	1.41	12.50	198.0	111.5	11.8	3.8	1.092
t8	4.00	2.48	5.50	2.11	8.61	180.3	94.8	10.8	3.3	0.997
t9	3.00	2.46	5.00	0.02	8.97	192.3	103.3	11.2	3.4	0.999
t10	3.66	2.75	5.25	1.28	7.69	213.8	121.0	11.4	3.2	1.601
t11	3.50	2.42	5.50	3.86	10.70	202.0	116.5	10.3	3.4	1.106
t12	3.25	2.71	5.50	0.02	10.95	208.5	120.0	11.7	3.1	1.381
t13	4.00	2.11	6.50	4.30	11.53	204.3	115.5	9.0	3.2	1.024
t14	3.63	2.54	6.25	2.51	6.61	215.3	74.0	10.4	3.3	1.043
t15	3.75	2.40	5.00	2.97	22.16	193.8	103.8	10.5	3.3	0.967
t16	4.00	2.09	5.50	3.05	16.56	206.0	120.0	9.1	2.9	0.863

Topcrosses	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
t17	3,75	2,20	5,25	2,80	19,64	188,8	108,8	10,6	3,4	0,799
t18	4,00	2,10	6,00	3,49	11,99	200,0	114,0	11,3	3,6	0,924
t19	3,75	2,21	6,00	3,16	25,51	183,0	102,5	11,5	3,3	1,197
t20	3,25	2,46	5,50	0,00	12,23	193,0	102,0	11,3	3,4	1,078
t21	4,50	2,31	5,50	5,44	17,04	191,3	54,0	10,0	3,3	0,839
t22	3,50	2,19	6,25	0,00	12,31	205,3	115,0	10,4	3,0	1,022
t23	4,06	2,18	6,25	6,09	13,83	215,8	124,8	11,4	3,5	0,864
t25	3,50	2,17	5,75	3,13	17,19	197,5	110,8	12,0	3,4	1,060
t26	4,75	2,24	5,00	3,05	11,12	214,0	124,8	9,7	3,4	0,700
t27	4,25	2,18	4,75	0,00	3,03	220,5	123,5	11,8	3,4	1,254
t29	3,75	2,05	5,50	0,03	24,77	198,3	113,0	11,8	3,6	1,238
t30	4,38	2,40	6,00	4,19	10,58	210,3	116,0	10,3	3,3	0,888
Testemunhas	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2,92	2,13	3,33	0,00	12,26	155,5	71,8	12,7	4,2	1,624
T2	4,00	2,06	6,33	0,00	3,76	206,2	108,7	10,7	3,8	1,236

Tabela 21. Resumo das análises de variância do experimento 3 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR) e porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE).

FV	GL	QM				
		TURC	PHAE	SORG	PODR x10 ³	STUNT x10 ³
Repetição	1	3.429	0.218	10.800	0.090	0.571
Tratamentos	55	0.460**	0.108*	1.242**	7.906**	22.151*
Topcross	53	0.383*	0.102*	0.683	6.586**	20.413**
Acessos	26	0.401*	0.130*	0.614	8.159**	25.091
Heterose média	1	0.388	0.026	0.454	7.904	61.690*
Heterose acessos	26	0.366	0.076	0.761	4.962**	14.146
Testemunha	1	3.521**	0.016	27.000**	0.000	35.498
Topcross vs Testemunha	1	1.453*	0.561**	5.070**	85.790**	100.948**
Resíduo	63	0.231	0.065	0.518	2.287	11.025
Dentro test./rep.	8	0.208	0.021	0.667	0.000	6.359
Erro	55	0.234	0.071	0.496	2.619	11.703
CV%		12,68	11,08	13,20	11,90	20,28
Média geral		3,79	2,30	5,45	3,06	15,59

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 22. Resumo das análises de variância do experimento 3 de safrinha para altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	1	5300,05	3735,25	10.609	0,138	1,517
Tratamentos	55	900,83**	700,85**	1,407	0,189**	0,144**
Topcross	53	870,83**	567,29	1,084	0,087	0,098**
Acessos	26	682,24**	592,12	1,002	0,092	0,124**
Heterose média	1	7301,33**	185,39	0,479	0,265*	0,528**
Heterose acessos	26	812,09**	557,14	1,190	0,075	0,055
Testemunha	1	275,52	4070,08**	11,367**	0,385*	0,451**
Topcross vs Testemunha	1	3116,10**	4410,47**	8,532**	5,391**	2,301**
Resíduo	63	158,01	374,74	0,980	0,063	0,043
Dentro test./rep.	8	100,13	55,42	0,464	0,067	0,070
Erro	55	166,43	421,19	1,056	0,062	0,039
CV%		6,01	17,85	9,09	7,41	20,38
Média geral		209,16	108,44	10,89	3,38	1,01

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 23. Efeitos de variedade v_i no experimento 3 para para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	STUN	AP	AE	CE	DE	PG
1	-0.640	0.443	-0.704	-0.054	0.008	-5.083	-9.019	0.022	0.037	0.267
2	-0.390	0.601	0.546	0.087	-0.038	-13.333	-17.019	0.862	-0.138	0.100
3	0.490	-0.102	0.296	0.011	-0.083	-2.583	4.731	-0.209	0.140	-0.055
4	0.430	0.317	-0.954	-0.054	-0.109	10.917	15.481	0.041	0.046	-0.011
5	0.110	-0.108	0.546	0.110	-0.010	-18.583	-17.519	-0.198	0.021	-0.100
6	-0.140	-0.039	0.046	-0.098	-0.036	2.667	-26.769	-0.671	-0.430	0.099
8	-0.890	-0.032	0.046	0.069	-0.030	-19.083	1.481	-0.379	0.267	-0.427
9	0.360	-0.148	0.796	0.163	0.065	-47.333	-17.769	-0.738	0.496	-0.360
10	-0.390	-0.113	0.546	-0.052	0.033	-24.833	-23.519	1.050	-0.014	0.440
11	0.110	-0.249	0.046	-0.039	-0.103	-4.583	-9.519	0.563	0.103	0.657
12	0.110	0.523	0.796	-0.036	0.035	11.917	-2.019	-0.750	-0.086	-0.199
13	-0.140	0.110	-0.454	-0.029	-0.084	-14.333	7.731	-0.464	-0.207	-0.030
14	0.610	-0.131	0.046	-0.098	-0.171	12.917	53.231	0.320	0.035	0.201
15	-0.390	-0.318	0.546	-0.014	-0.092	16.167	8.731	0.750	0.080	-0.046
16	0.110	-0.101	0.796	0.001	0.032	23.417	6.981	-0.003	-0.037	-0.032
17	0.610	0.221	-0.204	0.022	-0.048	33.667	14.231	-0.264	0.020	-0.087
18	0.110	0.032	-0.454	0.063	0.385	-21.333	-0.019	0.839	0.314	-0.013
19	-0.390	0.343	-0.954	-0.076	-0.082	0.167	-12.019	0.379	-0.059	0.164
20	-0.390	0.115	-0.454	0.015	0.324	-11.333	-24.769	-0.977	-0.449	-0.219
21	0.110	-0.238	1.046	0.090	0.067	2.667	-6.519	-1.019	-0.018	-0.057
22	-0.010	-0.119	0.296	0.019	0.086	-9.583	-15.269	-0.228	-0.186	-0.037
23	1.110	-0.337	-1.204	-0.058	0.084	23.417	3.481	-0.711	-0.047	-0.330
25	-0.060	-0.274	-0.204	0.024	-0.037	24.917	-5.019	0.545	-0.140	0.096
26	0.360	-0.120	0.296	-0.020	-0.112	8.417	5.481	0.240	0.281	0.163
27	-0.140	-0.194	0.546	-0.050	0.043	-4.833	10.981	1.128	-0.135	-0.095
29	-0.390	0.059	-1.204	0.009	-0.005	-3.083	19.731	0.210	0.164	0.141
30	-0.390	-0.143	-0.454	-0.006	-0.122	28.667	34.481	-0.340	-0.058	-0.229

Tabela 24. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 3 para para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR) porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	STUN	AP	AE	CE	DE	PG
1	0.597	-0.102	-0.790	-0.014	0.095	48.225	11.190	-1.094	-0.137	-0.249
2	-0.681	-0.354	-0.655	0.009	-0.075	-41.010	-0.150	-0.794	-0.074	-0.015
3	-0.551	-0.234	0.830	-0.005	0.028	-46.545	3.495	0.739	0.226	-0.003
4	-0.251	-0.140	0.695	0.039	0.115	-50.055	6.870	1.143	0.162	0.000
5	0.192	0.226	-0.115	-0.058	0.021	-17.115	4.170	0.516	0.342	0.053
6	-0.483	-0.220	-0.385	0.055	0.009	1.650	16.995	1.372	0.680	0.005
8	0.732	0.204	-0.115	0.007	-0.049	19.335	-16.350	0.177	-0.168	0.187
9	-1.023	0.248	-1.060	-0.128	-0.097	48.630	3.225	0.712	-0.192	0.152
10	0.089	0.541	-0.655	-0.037	-0.094	18.390	25.500	0.059	-0.158	0.370
11	-0.348	0.257	-0.115	0.019	0.022	12.315	13.080	-0.863	-0.015	-0.281
12	-0.618	0.152	-0.520	-0.024	-0.050	11.235	12.810	1.288	-0.275	0.478
13	0.327	-0.275	1.235	0.034	0.022	16.230	2.685	-1.771	-0.052	0.001
14	-0.483	0.328	0.695	0.031	0.001	-13.065	-66.705	-0.623	-0.045	-0.103
15	0.192	0.269	-0.925	0.067	0.156	-6.990	-10.545	-0.786	-0.091	-0.052
16	0.192	-0.183	-0.520	0.018	0.022	8.535	7.950	-1.862	-0.523	-0.172
17	-0.348	-0.239	-0.250	0.003	0.102	-13.200	-8.115	-0.184	-0.018	-0.212
18	0.192	-0.243	0.695	-0.065	-0.227	31.890	5.250	0.012	0.063	-0.116
19	0.192	-0.292	0.965	0.104	0.185	-2.400	-0.690	0.429	-0.056	0.083
20	-0.348	0.102	0.155	-0.095	-0.190	14.070	5.655	0.976	0.312	0.161
21	0.732	0.133	-0.655	0.073	0.011	-2.130	-56.040	-0.439	-0.071	-0.184
22	-0.281	-0.058	0.560	-0.097	-0.059	7.185	14.565	-0.339	-0.298	0.003
23	-0.281	0.050	1.370	0.107	-0.039	-22.245	14.970	0.966	0.152	-0.010
25	-0.255	-0.003	0.290	-0.050	0.064	-22.515	4.440	0.899	0.148	-0.029
26	0.867	-0.002	-0.790	0.016	0.032	6.105	13.890	-1.339	-0.155	-0.453
27	0.597	-0.036	-1.195	-0.060	-0.171	-1.050	9.570	0.394	0.098	0.285
29	0.192	-0.305	0.560	-0.008	0.134	-2.265	-6.495	0.882	0.135	0.139
30	0.867	0.179	0.695	0.060	0.030	-3.210	-11.220	-0.470	0.010	-0.038

Tabela 25. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 3 para para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR) porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	STUN	AP	AE	CE	DE	PG
1	0.277	0.119	-1.142	-0.041	0.099	45.683	6.681	-1.083	-0.118	-0.115
2	-0.876	-0.053	-0.382	0.053	-0.094	-47.677	-8.659	-0.363	-0.142	0.035
3	-0.306	-0.285	0.978	0.000	-0.014	-47.837	5.861	0.634	0.296	-0.030
4	-0.036	0.018	0.218	0.012	0.060	-44.597	14.611	1.163	0.185	-0.005
5	0.247	0.172	0.158	-0.003	0.016	-26.407	-4.589	0.417	0.353	0.003
6	-0.553	-0.239	-0.362	0.006	-0.009	2.983	3.611	1.036	0.465	0.055
8	0.287	0.188	-0.092	0.042	-0.064	9.793	-15.609	-0.012	-0.035	-0.027
9	-0.843	0.174	-0.662	-0.046	-0.064	24.963	-5.659	0.343	0.057	-0.028
10	-0.106	0.484	-0.382	-0.063	-0.077	5.973	13.741	0.584	-0.165	0.591
11	-0.293	0.133	-0.092	0.000	-0.030	10.023	8.321	-0.582	0.036	0.047
12	-0.563	0.413	-0.122	-0.042	-0.033	17.193	11.801	0.914	-0.319	0.378
13	0.257	-0.220	1.008	0.019	-0.019	9.063	6.551	-2.003	-0.155	-0.014
14	-0.178	0.262	0.718	-0.018	-0.084	-6.607	-40.089	-0.463	-0.028	-0.003
15	-0.003	0.110	-0.652	0.060	0.110	1.093	-6.179	-0.411	-0.051	-0.075
16	0.247	-0.234	-0.122	0.019	0.038	20.243	11.441	-1.863	-0.542	-0.188
17	-0.043	-0.128	-0.352	0.014	0.078	3.633	-0.999	-0.317	-0.008	-0.255
18	0.247	-0.227	0.468	-0.034	-0.034	21.223	5.241	0.432	0.220	-0.123
19	-0.003	-0.121	0.488	0.066	0.144	-2.317	-6.699	0.619	-0.085	0.165
20	-0.543	0.160	-0.072	-0.088	-0.028	8.403	-6.729	0.488	0.087	0.051
21	0.787	0.014	-0.132	0.118	0.044	-0.797	-59.299	-0.948	-0.080	-0.213
22	-0.286	-0.117	0.708	-0.088	-0.016	2.393	6.931	-0.453	-0.391	-0.016
23	0.274	-0.119	0.768	0.078	0.003	-10.537	16.711	0.610	0.128	-0.175
25	-0.285	-0.140	0.188	-0.038	0.046	-10.057	1.931	1.172	0.078	0.019
26	1.047	-0.062	-0.642	0.006	-0.024	10.313	16.631	-1.219	-0.014	-0.371
27	0.527	-0.133	-0.922	-0.085	-0.149	-3.467	15.061	0.958	0.031	0.237
29	-0.003	-0.275	-0.042	-0.003	0.131	-3.807	3.371	0.987	0.217	0.210
30	0.672	0.107	0.468	0.057	-0.031	11.123	6.021	-0.641	-0.019	-0.153

Tabela 26. . Médias dos tratamentos do experimento 4 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
2 s	3,49	2,86	5,48	9,77	13,95	135,8	56,3	9,5	3,7	0,838
3 s	3,54	2,65	5,00	3,33	9,68	133,8	58,8	9,6	3,6	0,766
4 s	4,15	2,60	6,13	7,45	15,91	130,8	54,0	8,0	3,2	0,378
5 s	3,50	2,27	4,75	10,00	19,00	154,8	76,5	10,3	4,0	0,662
6 s	3,00	2,90	5,75	6,17	6,45	154,3	74,5	8,7	3,4	0,576
7 s	3,50	2,32	5,75	10,80	15,34	169,0	83,0	10,2	3,3	0,826
8 s	4,59	1,72	6,50	10,71	11,98	107,8	42,8	5,3	1,9	0,220
9 s	3,87	2,04	5,85	4,29	18,12	132,3	55,0	7,6	3,5	0,392
10 s	3,50	2,86	4,75	4,25	20,03	168,8	85,0	11,6	3,8	1,065
11 s	3,25	2,41	5,25	0,00	6,76	150,5	72,5	11,7	3,7	1,215
12 s	3,48	2,38	4,75	2,70	7,03	163,0	81,8	11,8	3,7	1,386
13 s	3,88	2,34	5,38	0,00	9,63	163,3	80,0	10,1	3,5	0,767
14 s	4,08	2,20	5,75	13,29	8,93	173,8	83,8	9,6	3,2	0,537
15 s	3,50	2,64	4,50	1,32	11,92	159,8	79,8	11,2	3,7	1,182
16 s	3,00	2,48	5,54	0,00	13,33	139,5	63,5	10,2	3,7	1,066
17 s	3,50	2,45	6,13	1,28	10,99	157,5	71,0	9,2	3,5	0,831
18 s	3,75	2,46	6,44	1,79	12,88	142,3	61,3	9,0	3,5	0,947
19 s	3,88	2,62	4,00	0,00	9,52	196,0	109,5	11,2	3,3	1,550
20 s	4,00	2,81	5,25	3,23	9,95	178,0	92,8	11,4	3,3	0,618
21 s	3,75	2,88	5,00	1,47	17,61	157,5	69,3	10,4	3,6	1,121
22 s	4,00	2,75	4,00	2,63	25,43	172,3	90,5	10,8	2,8	0,899
23 s	4,38	2,94	6,50	10,61	12,12	136,8	57,3	9,8	3,1	0,699
24 s	3,65	2,81	5,84	17,10	16,27	139,0	62,5	8,8	3,4	0,737
25 s	4,50	2,88	5,50	5,17	3,75	213,0	123,3	9,7	3,2	0,746
26 s	3,50	2,24	6,88	6,40	11,95	155,8	77,5	10,5	3,0	0,624
27 s	4,50	2,75	4,75	0,00	6,00	186,3	95,0	11,2	3,3	1,124
28 s	3,25	2,63	5,00	1,39	4,17	180,8	99,3	8,9	3,2	0,471
30 s	3,25	2,89	4,25	0,00	11,50	175,5	88,8	12,0	3,4	1,522
Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
2 s x Tsp	2,75	2,08	4,83	5,71	10,00	152,0	66,8	10,1	3,7	0,935
3 s x Tsp	3,00	2,29	4,85	5,27	11,14	155,3	68,8	9,5	2,8	0,922
4 s x Tsp	4,81	2,64	6,06	6,20	6,11	156,5	66,0	9,3	3,4	0,768
5 s x Tsp	3,20	2,55	5,00	5,20	9,26	185,0	95,5	10,4	3,5	1,067
6 s x Tsp	3,25	2,86	5,50	4,68	9,05	164,3	84,3	10,8	3,6	1,206
7 s x Tsp	3,63	2,24	4,25	1,72	8,58	177,3	80,8	11,0	3,7	1,035
8 s x Tsp	5,22	2,22	6,15	8,02	5,72	151,3	71,5	9,3	3,4	0,483
9 s x Tsp	4,00	2,11	5,30	4,80	11,22	156,3	72,8	9,4	3,5	0,672
10 s x Tsp	3,75	2,55	4,60	2,50	6,52	176,8	96,0	11,4	3,8	1,105
11 s x Tsp	3,38	2,61	5,50	0,00	5,22	178,0	88,0	11,5	3,6	1,274
12 s x Tsp	3,38	3,55	4,75	4,93	8,78	179,8	86,0	9,6	3,3	1,305
13 s x Tsp	3,38	2,48	5,25	0,00	7,69	185,0	90,0	10,9	3,7	1,345
14 s x Tsp	3,25	2,67	5,75	1,25	5,20	171,0	84,5	9,9	3,5	0,821
15 s x Tsp	4,00	2,43	5,88	6,23	10,15	165,5	84,0	10,3	3,5	0,985

Cruzamentos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
16 s x Tsp	3,52	2,68	5,01	5,56	18,33	158,8	72,5	9,9	3,5	1,121
17 s x Tsp	3,38	2,41	5,50	3,95	7,63	162,3	77,5	10,5	3,7	1,110
18 s x Tsp	3,13	2,28	5,51	5,80	17,39	160,0	73,5	9,7	3,6	0,931
19 s x Tsp	4,00	2,26	5,50	2,50	10,13	194,0	108,0	11,4	3,7	1,415
20 s x Tsp	4,13	3,00	6,00	5,00	9,37	184,3	94,3	11,6	3,5	1,151
21 s x Tsp	3,50	2,20	4,50	1,72	2,94	162,5	80,0	10,8	3,6	1,232
22 s x Tsp	3,50	2,64	5,00	3,49	15,56	167,0	88,0	11,0	3,3	0,938
23 s x Tsp	3,75	2,43	3,72	11,24	14,81	167,3	80,5	8,2	3,8	0,969
24 s x Tsp	3,50	2,33	5,91	7,54	11,29	146,5	61,5	9,9	3,7	0,887
25 s x Tsp	3,75	2,32	5,25	2,27	0,00	188,3	101,8	10,0	3,3	1,009
26 s x Tsp	3,38	2,69	6,00	1,19	6,55	170,8	90,8	10,3	3,3	1,012
27 s x Tsp	4,00	2,54	5,88	2,70	5,41	188,0	103,3	10,7	3,2	0,747
28 s x Tsp	4,00	3,13	6,25	2,90	11,55	173,5	92,5	10,3	3,7	0,886
30 s x Tsp	3,74	2,56	4,50	0,00	16,67	171,0	88,3	11,1	3,0	1,500
Testemunhas	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3,17	2,77	3,67	0,00	2,77	151,3	73,5	13,2	4,0	1,515
T2	4,17	3,00	5,67	0,00	5,96	207,0	115,0	10,0	3,5	1,178

Tabela 27. Resumo das análises de variância do experimento 4 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE).

FV	GL	QM				
		TURC	PHAE	SORG	PODR x10 ³	ENFE x10 ³
Repetição	1	1,317	0,010	0,325	28,255	50,069
Tratamentos	57	0,486**	0,211*	1,238**	3,316**	5,948*
Topcross	55	0,449**	0,192	0,977*	3,043*	5,252
Acessos	27	0,593**	0,196	1,236**	4,941**	6,555*
Heterose média	1	0,139	0,036	0,217	2,108	24,003*
Heterose acessos	27	0,316	0,194	0,745	1,180	3,255
Testemunha	1	3,000**	0,154	12,000**	0,000	3,081
Topcross vs Testemunha	1	0,004	1,275**	4,859**	21,627**	47,054**
Resíduo	65	0,226	0,137	0,605	1,751	3,851
Dentro test./rep.	8	0,125	0,047	1,417	0,000	1,292
Erro	57	0,240	0,150	0,491	1,997	4,210
CV%		12,90	14,38	14,75	5,07	6,98
Média geral		3,68	2,58	5,27	4,27	10,54

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 28. Resumo das análises de variância do experimento 4 para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	1	1766,32	1571,95	1,195	0,014	0,352
Tratamentos	57	907,89**	598,79**	3,730**	0,247*	0,211**
Topcross	55	725,58**	487,77**	2,836**	0,210	0,180**
Acessos	27	1250,18**	878,15**	4,849**	0,291**	0,291**
Heterose média	1	3668,58**	1460,90**	3,789	0,361*	0,916**
Heterose acessos	27	91,97	61,36	0,788	0,124	0,041
Testemunha	1	9296,33**	5166,75**	17,613**	0,134	0,341**
Topcross vs Testemunha	1	2546,32**	2136,60**	39,049**	2,392**	1,797**
Resíduo	65	156,00	93,18	0,971	0,139	0,031
Dentro test./rep.	8	282,00	196,67	0,786	0,131	0,043
Erro	57	138,31	78,66	0,997	0,140	0,030
CV%		7,55	11,83	9,55	10,72	18,07
Média geral		165,32	81,57	10,31	3,48	0,98

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 29. Efeitos de variedade v, no experimento 4 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	STUN	AP	AE	CE	DE	PG
2s	-0,236	0,293	0,102	0,050	0,018	-22,366	-20,348	-0,417	0,343	-0,010
3s	-0,186	0,083	-0,380	-0,016	-0,026	-24,366	-17,848	-0,332	0,183	-0,083
4s	0,429	0,033	0,752	0,026	0,038	-27,366	-22,598	-1,930	-0,142	-0,470
5s	-0,221	-0,294	-0,630	0,054	0,071	-3,366	-0,098	0,380	0,643	-0,187
6s	-0,721	0,336	0,370	0,013	-0,059	-3,866	-2,098	-1,232	0,003	-0,273
7s	-0,221	-0,247	0,370	0,060	0,032	10,884	6,402	0,227	-0,069	-0,023
8s	0,869	-0,847	1,117	0,062	-0,003	-50,366	-33,848	-4,636	-1,485	-0,628
9s	0,149	-0,519	0,465	-0,006	0,064	-25,866	-21,598	-2,313	0,088	-0,456
10s	-0,221	0,298	-0,630	-0,006	0,087	10,634	8,402	1,692	0,467	0,216
11s	-0,471	-0,157	-0,130	-0,049	-0,056	-7,616	-4,098	1,779	0,362	0,366
12s	-0,246	-0,187	-0,630	-0,022	-0,054	4,884	5,152	1,804	0,317	0,537
13s	0,154	-0,219	-0,005	-0,049	-0,027	5,134	3,402	0,164	0,119	-0,082
14s	0,354	-0,364	0,370	0,087	-0,035	15,634	7,152	-0,354	-0,167	-0,311
15s	-0,221	0,076	-0,880	-0,036	-0,002	1,634	3,152	1,303	0,277	0,333
16s	-0,721	-0,082	0,160	-0,049	0,011	-18,616	-13,098	0,273	0,281	0,217
17s	-0,221	-0,117	0,745	-0,036	-0,013	-0,616	-5,598	-0,742	0,127	-0,018
18s	0,029	-0,107	1,060	-0,031	0,007	-15,866	-15,348	-0,972	0,120	0,098
19s	0,154	0,058	-1,380	-0,049	-0,028	37,884	32,902	1,269	-0,093	0,701
20s	0,279	0,246	-0,130	-0,017	-0,023	19,884	16,152	1,428	-0,092	-0,231
21s	0,029	0,318	-0,380	-0,034	0,056	-0,616	-7,348	0,447	0,215	0,272
22s	0,279	0,188	-1,380	-0,023	0,146	14,134	13,902	0,854	-0,573	0,050
23s	0,654	0,381	1,120	0,058	-0,001	-21,366	-19,348	-0,178	-0,238	-0,149
24s	-0,076	0,248	0,455	0,129	0,043	-19,116	-14,098	-1,152	0,037	-0,112
25s	0,779	0,313	0,120	0,003	-0,087	54,884	46,652	-0,226	-0,198	-0,103
26s	-0,221	-0,319	1,495	0,015	-0,003	-2,366	0,902	0,533	-0,355	-0,225
27s	0,779	0,188	-0,630	-0,049	-0,064	28,134	18,402	1,287	-0,034	0,275
28s	-0,471	0,063	-0,380	-0,035	-0,083	22,634	22,652	-1,018	-0,187	-0,378
30s	-0,471	0,331	-1,130	-0,049	-0,008	17,384	12,152	2,062	0,052	0,674

Tabela 30. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 4 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	STUN	AP	AE	CE	DE	PG
2s	-0,843	-0,635	-0,553	-0,008	-0,003	-6,870	-7,428	-0,030	0,008	-0,097
3s	-0,601	-0,304	-0,277	0,022	0,033	-2,293	-6,620	-0,705	-0,883	-0,071
4s	1,017	0,102	0,419	0,010	-0,057	0,668	-7,024	-0,024	-0,036	-0,028
5s	-0,367	0,179	0,025	-0,016	-0,040	18,438	12,630	-0,066	-0,354	0,141
6s	-0,043	0,176	0,025	0,000	0,027	-3,639	1,591	1,142	0,119	0,337
7s	0,091	-0,175	-1,321	-0,057	-0,027	2,418	-6,755	0,579	0,262	0,018
8s	1,222	0,129	0,317	0,011	-0,039	7,399	4,957	1,457	0,654	-0,250
9s	0,290	-0,168	-0,244	0,012	-0,015	-0,409	-0,293	0,250	-0,047	-0,139
10s	0,226	-0,132	-0,403	-0,013	-0,079	2,014	8,591	0,291	0,083	-0,035
11s	-0,043	0,172	0,294	-0,017	-0,016	13,188	6,707	0,352	-0,046	0,066
12s	-0,165	1,206	-0,244	0,022	0,022	8,341	-0,428	-1,702	-0,395	0,007
13s	-0,380	0,071	-0,043	-0,017	-0,004	13,861	4,822	0,582	0,172	0,383
14s	-0,622	0,354	0,294	-0,077	-0,028	-6,870	-3,120	-0,284	0,129	-0,057
15s	0,495	-0,144	1,102	0,043	0,009	-5,255	-1,505	-0,749	-0,174	-0,228
16s	0,242	0,205	-0,387	0,043	0,094	-1,620	-5,139	-0,646	-0,133	-0,019
17s	-0,178	-0,065	-0,177	0,019	-0,013	-7,543	-3,793	0,590	0,150	0,096
18s	-0,582	-0,207	-0,339	0,036	0,085	-1,755	-2,851	-0,104	0,054	-0,159
19s	0,293	-0,320	0,967	0,010	0,023	5,918	8,322	0,462	0,225	0,038
20s	0,360	0,378	0,832	0,020	0,012	5,111	2,534	0,643	0,009	0,255
21s	-0,178	-0,520	-0,648	-0,006	-0,101	-7,274	-0,159	0,255	0,001	0,071
22s	-0,313	0,022	0,429	0,006	-0,006	-10,370	-2,986	0,252	0,110	-0,125
23s	-0,245	-0,314	-2,293	0,047	0,060	9,014	6,841	-2,218	0,433	0,015
24s	-0,122	-0,350	0,421	-0,031	0,001	-14,543	-16,447	0,140	0,189	-0,093
25s	-0,313	-0,393	-0,110	-0,020	-0,056	-9,428	-5,812	-0,185	-0,049	0,033
26s	-0,178	0,351	-0,043	-0,039	-0,030	2,553	6,976	-0,248	0,036	0,102
27s	-0,043	-0,091	0,967	0,012	-0,010	4,707	11,014	-0,255	-0,272	-0,452
28s	0,630	0,611	1,236	0,007	0,068	-7,947	-2,851	0,529	0,289	0,049
30s	0,350	-0,141	-0,244	-0,017	0,085	-7,813	-1,774	-0,306	-0,534	0,144

Tabela 31. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 4 para mancha de *turcicum*, mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem comum, porcentagem de plantas com podridão do colmo (PODR), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	TURC	PHAE	SORG	PODR	ENFE	AP	AE	CE	DE	PG
2s	-0.961	-0.489	-0.502	0,017	0,007	-18.053	-17.602	-0,239	0,179	-0,102
3s	-0.694	-0.262	-0.467	0,014	0,020	-14.476	-15.544	-0,871	-0,792	-0.113
4s	1,232	0.119	0,795	0.023	-0.038	-13.015	-18.323	-0.990	-0.107	-0.264
5s	-0.477	0.032	-0.290	0.011	-0,005	16.754	12.581	0.125	-0.033	0.047
6s	-0.404	0.344	0.210	0.007	-0.002	-5.572	0.542	0.526	0.120	0.200
7s	-0.020	-0.298	-1.137	-0.027	-0.011	7.860	-3.554	0.692	0.228	0.006
8s	1.656	-0.294	0.875	0.041	-0.040	-17.784	-11.967	-0,861	-0,089	-0,564
9s	0,365	-0.428	-0.012	0,009	0,017	-13.342	-11.092	-0.907	-0,002	-0,367
10s	0.115	0.017	-0.718	-0,016	-0,035	7,331	12,792	1,137	0,316	0,073
11s	-0.279	0,094	0,229	-0.042	-0,044	9,379	4,658	1,241	0,135	0,249
12s	-0,288	1.113	-0.560	0,011	-0,004	10,783	2,148	-0,800	-0,237	0,275
13s	-0.303	-0.038	-0.045	-0.042	-0,018	16.428	6.523	0.664	0.232	0,343
14s	-0.446	0.172	0.479	-0,033	-0,045	0.947	0.456	-0,461	0.045	-0,213
15s	0,384	-0,106	0.662	0.025	0,008	-4.438	0,071	-0,097	-0.035	-0.061
16s	-0,119	0,164	-0.307	0,019	0,099	-10,928	-11,689	-0,510	0,007	0,090
17s	-0,289	-0,123	0,195	0,001	-0,019	-7,851	-6,592	0,219	0,214	0,087
18s	-0,568	-0,261	0,191	0,020	0,089	-9,688	-10,525	-0,591	0,114	-0,110
19s	0,370	-0,291	0,277	-0,015	0,009	24,860	24,773	1,096	0,178	0,388
20s	0.500	0,501	0,767	0,011	0,000	15,053	10,610	1,357	-0,038	0,139
21s	-0.164	-0,360	-0.838	-0,024	-0,073	-7.582	-3.833	0.479	0,108	0.208
22s	-0,173	0.116	-0.262	-0.005	0.067	-3.303	3.965	0.679	-0.177	-0.101
23s	0.081	-0.123	-1.733	0.076	0.060	-1.669	-2.833	-2.307	0.314	-0.059
24s	-0.160	-0.226	0.648	0,033	0,022	-24.101	-23.496	-0.436	0.208	-0.149
25s	0,077	-0.236	-0,050	-0,019	-0,099	18.014	17,513	-0,298	-0.148	-0.019
26s	-0,289	0,192	0,705	-0,031	-0,031	1.370	7.427	0.018	-0,141	-0.010
27s	0,346	0,003	0.652	-0,012	-0,042	18,774	20,215	0,389	-0,289	-0,315
28s	0.394	0.643	1.046	-0,011	0,027	3,370	8.475	0.020	0,196	-0,140
30s	0.114	0.024	-0,810	-0,042	0,081	0.879	4.302	0,725	-0.508	0.481

Tabela 32. Médias dos tratamentos do experimento 1A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1	3,4	241,5	135,9	14,3	3,7	2.276
2	4,5	230,1	130,6	13,8	3,8	2.009
3	4,4	257,6	161,4	13,1	3,7	2.267
4	3,8	257,6	148,6	13,6	3,4	1.840
5	4,5	231,2	133,4	13,9	3,8	1.828
6	4,5	239,8	135,9	13,9	3,7	2.343
8	3,8	233,8	136,6	13,0	3,7	1.530
9	3,8	222,6	133,1	13,6	3,9	1.902
10	5,3	225,8	132,1	14,7	3,5	2.108
11	4,8	221,4	130,0	15,3	3,8	2.765
12	3,8	255,1	149,8	13,7	3,8	2.451
13	3,4	263,1	168,5	13,8	3,4	2.222
14	4,3	259,6	155,9	13,7	3,7	2.567
15	3,3	264,5	163,3	13,8	3,8	2.670
16	3,5	258,0	155,4	13,8	3,5	2.390
17	4,3	280,3	176,1	14,9	3,8	2.503
18	3,4	251,4	162,0	12,9	3,5	1.730
19	3,8	225,4	130,4	14,6	3,6	2.213
20	3,4	245,4	145,6	14,8	3,8	2.566
21	4,5	263,1	155,5	14,4	3,9	2.068
22	3,8	241,3	140,8	13,8	3,5	2.141
23	3,4	275,4	167,5	13,3	3,6	2.136
24	3,1	290,7	191,8	14,3	3,5	1.582
25	3,8	266,4	166,4	13,9	3,7	2.441
26	3,5	255,8	156,5	13,7	3,9	2.775
27	4,4	267,1	164,4	14,0	3,6	2.178
29	3,1	285,6	181,5	13,5	3,8	2.395
30	4,8	263,3	163,5	13,1	3,4	1.855
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	4,5	173,6	98,4	11,4	4,0	1.864
H2	4,3	195,8	100,3	12,9	3,9	2.486
H3	3,5	193,0	98,6	13,1	3,9	2.043
H4	4,0	207,0	100,9	12,2	3,6	1.663
Cruzamentos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1.1	5,0	225,4	129,1	14,8	3,9	3.119
1.2	4,8	232,3	130,0	14,3	4,0	3.370
1.3	4,3	234,1	137,6	13,9	4,0	2.973
1.4	5,3	240,1	129,1	14,3	3,9	2.670
2.1	3,8	227,6	124,9	14,1	3,9	2.561
2.2	4,5	219,2	118,5	14,0	3,9	3.108
2.3	3,7	223,3	128,3	14,5	3,9	2.823
2.4	5,3	239,3	136,6	12,7	3,7	2.099
3.1	3,7	218,0	127,4	12,4	4,0	2.936
3.2	3,5	230,0	132,3	14,2	3,9	3.300

Cruzamientos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
3.3	4,1	232,7	137,4	14,7	4,1	3,360
3.4	4,2	252,3	149,4	13,9	3,9	2,954
4.1	4,5	228,6	129,4	14,8	4,4	2,938
4.2	5,0	227,2	127,4	14,0	3,8	2,829
4.3	4,0	227,9	130,8	13,6	4,1	2,749
4.4	4,6	238,2	140,8	13,6	3,9	2,589
5.1	4,5	204,9	115,5	15,0	4,2	1,907
5.2	3,7	221,1	119,5	14,3	3,9	2,953
5.3	4,4	214,7	120,0	13,6	4,1	2,774
5.4	3,8	224,4	121,4	14,2	3,9	2,624
6.1	4,9	211,5	120,0	12,8	4,0	2,964
6.2	5,0	216,5	117,1	14,6	4,1	2,841
6.3	4,5	226,0	132,0	14,7	4,2	2,742
6.4	4,8	226,7	123,5	13,2	3,9	2,497
8.1	3,4	214,9	127,4	13,0	3,8	2,509
8.2	3,8	228,3	127,8	13,1	4,0	2,998
8.3	3,8	234,0	140,6	14,4	4,0	2,223
8.4	4,4	230,8	127,9	14,5	4,0	2,472
9.1	3,6	230,4	126,8	13,9	4,0	2,190
9.2	3,8	227,5	135,6	13,3	3,8	2,662
9.3	4,1	224,1	127,9	13,8	3,8	1,941
9.4	3,5	231,5	130,9	13,4	3,8	2,261
10.1	3,9	195,6	111,1	14,7	3,8	3,100
10.2	3,7	206,8	115,4	15,0	3,7	2,790
10.3	3,5	213,6	122,9	14,5	3,9	3,290
10.4	4,8	235,5	131,6	15,1	3,7	2,838
11.1	3,1	210,7	113,9	14,8	4,0	2,685
11.2	4,1	205,6	107,5	15,0	3,9	2,798
11.3	4,1	217,6	119,3	15,0	4,1	2,980
11.4	4,8	219,3	121,8	14,6	3,9	2,912
12.1	3,4	224,9	132,5	13,8	3,9	2,628
12.2	3,6	239,9	136,5	13,1	3,9	2,675
12.3	3,8	238,2	134,1	14,0	4,1	2,881
12.4	3,9	241,5	140,1	13,7	3,8	2,774
13.1	4,0	234,2	133,6	13,9	4,0	3,072
13.2	3,6	230,2	128,5	14,7	3,9	3,267
13.3	4,3	241,4	136,5	14,0	4,0	3,218
13.4	3,5	242,1	139,8	14,3	3,9	2,936
14.1	4,3	233,4	131,4	14,1	4,0	3,241
14.2	3,6	234,9	129,8	14,3	3,9	3,174
14.3	4,1	249,0	146,9	14,6	4,0	3,179
14.4	3,5	236,2	131,4	14,0	3,8	2,764
15.1	3,9	251,5	149,6	12,4	3,5	2,664
15.2	3,8	232,4	133,8	14,8	4,1	2,833
15.3	3,1	236,0	142,1	14,1	3,9	2,800
15.4	3,9	249,7	137,3	14,7	4,0	2,518
16.1	3,8	236,6	139,0	14,2	4,1	3,059
16.2	4,0	253,5	153,0	14,4	3,8	2,581

Cruzamentos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
16.3	3.6	243.8	144.0	14.5	3.9	3.157
16.4	3.5	252.5	143.0	14.1	3.9	2.747
17.1	3.8	243.0	143.3	14.8	4.0	3.282
17.2	4.0	247.1	141.8	13.4	3.9	3.208
17.3	3.8	252.0	151.6	14.8	4.1	2.866
17.4	3.4	254.5	147.1	14.3	3.9	3.128
18.1	4.3	219.6	125.8	14.6	4.2	2.572
18.2	4.3	212.3	127.1	14.4	3.8	2.902
18.3	3.3	231.6	134.8	14.8	4.0	2.825
18.4	3.8	243.6	137.5	14.0	3.7	2.732
19.1	4.1	207.0	121.1	14.4	3.9	3.039
19.2	3.8	210.6	115.1	14.5	3.9	2.864
19.3	4.3	227.6	131.1	14.5	3.9	3.083
19.4	3.8	221.3	120.9	14.6	3.9	2.876
20.1	4.1	226.8	130.9	14.3	3.9	2.875
20.2	4.0	222.3	124.9	14.2	4.2	3.095
20.3	4.2	232.8	129.4	13.5	3.8	2.824
20.4	4.0	230.3	132.0	13.8	3.9	3.264
21.1	3.5	228.6	132.9	14.5	4.1	2.594
21.2	4.3	239.4	133.0	14.0	3.9	2.873
21.3	3.4	246.5	140.9	14.0	3.9	2.887
21.4	4.2	239.1	133.6	14.3	4.0	2.496
22.1	3.6	241.5	138.4	13.3	3.5	2.349
22.2	3.6	235.3	133.5	14.7	4.0	2.759
22.3	3.9	236.8	139.1	13.8	3.9	2.666
22.4	4.4	238.2	134.3	13.8	3.8	2.763
23.1	4.1	225.9	129.6	13.0	4.0	2.841
23.2	3.8	233.5	130.0	13.8	4.1	3.647
23.3	3.5	227.9	133.4	15.3	4.1	3.081
23.4	4.9	243.5	137.3	14.9	4.1	2.571
24.1	4.1	221.3	131.6	13.9	4.2	3.492
24.2	4.9	254.3	151.8	13.8	3.9	3.085
24.3	3.8	248.0	150.1	14.4	3.9	2.925
24.4	3.5	254.8	155.1	13.5	3.7	2.303
25.1	3.4	234.7	133.0	14.3	3.9	2.561
25.2	3.6	240.7	141.9	13.8	3.9	3.146
25.3	4.2	245.9	141.8	13.5	3.8	3.521
25.4	3.4	241.5	142.3	14.3	3.9	3.153
26.1	3.9	245.9	141.9	14.7	4.1	3.035
26.2	3.8	230.0	130.1	14.6	4.7	3.054
26.3	4.3	238.8	142.9	13.8	4.0	2.912
26.4	3.8	252.2	140.5	14.3	4.2	3.406
27.1	3.2	243.2	143.6	13.8	3.7	3.066
27.2	3.3	252.3	146.5	15.1	3.6	3.447
27.3	4.0	257.9	157.0	14.4	3.9	3.263
27.4	4.6	242.3	141.8	14.5	3.7	2.981
29.1	4.6	245.5	142.9	14.2	4.0	2.878
29.2	4.4	240.5	137.3	14.1	3.9	2.956

Cruzamentos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
29.3	4,2	246,7	144,6	14,3	4,2	2,982
29.4	4,4	248,0	140,9	13,8	4,1	2,911
30.1	4,0	236,4	131,0	13,3	4,1	2,925
30.2	4,0	259,0	154,8	14,7	3,8	2,749
30.3	3,9	253,5	154,3	15,0	3,9	2,708
30.4	4,6	257,3	150,9	14,6	4,2	3,132
Testemunhas	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3,3	215,5	113,1	14,9	4,6	4,6
T2	3,9	248,0	129,9	14,2	4,4	4,4

Tabela 33. Resumo das análises de variância do experimento 1A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM					
		PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	182.893	1728,14	93,75	0,673	0,103	0,342
Tratamentos	145	1,047	1398,11**	1030,73**	1,885**	0,303**	1,980**
Dialelo	143	0,970	1291,02**	920,83**	1,758**	0,151**	0,748**
Acessos	27	1,472	3097,53**	2166,91**	2,110**	0,159**	0,888**
Híbridos	3	1,085	4049,77**	1191,56**	3,190*	0,230*	1,602**
Entre grupos	1	0,717	57261,20**	50500,65**	1,091	5,141**	19,269**
Heterose	112	0,848	281,90**	170,50**	1,641**	0,103**	0,526**
H. média	1	0,006	6338,81**	3134,43**	50,989**	1,752**	29,178**
H. Acessos	27	1,395	339,28**	234,80**	0,893	0,097	0,357**
H. Híbridos	3	0,743	132,99	164,47	0,954	0,043	0,084
H. específica	81	0,680	193,51**	112,70**	1,307	0,086	0,245**
Testemunhas	1	5,790*	16916,25**	4505,77**	8,146**	0,595**	0,820*
Dialelo vs Testem.	1	7,367*	1193,10**	13272,36**	13,695**	21,700**	179,277**
Resíduo	491	1,257	100,39	77,06	1,017	0,069	0,144
Dentro test./rep.	56	0,235	78,61	60,21	1,154	0,073	0,153
Erro	435	1,388	103,19	79,23	1,000	0,069	0,143
CV%		28,37	4,25	6,50	7,15	6,65	13,09
Média geral		3,95	235,81	135,13	14,10	3,95	2,90

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 34. Efeitos de variedade v_i no experimento 1A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1	-0,543	-11,131	-16,705	0,383	0,078	0,071
2	0,557	-22,489	-21,955	-0,124	0,168	-0,196
3	0,457	5,002	8,795	-0,799	0,023	0,062
4	-0,143	5,017	-3,955	-0,264	-0,292	-0,365
5	0,557	-21,422	-19,205	0,001	0,098	-0,377
6	0,557	-12,819	-16,705	0,018	-0,006	0,138
8	-0,143	-18,803	-15,955	-0,892	0,069	-0,675
9	-0,143	-30,026	-19,455	-0,279	0,211	-0,303
10	1,357	-26,802	-20,455	0,784	-0,142	-0,097
11	0,857	-31,176	-22,580	1,392	0,129	0,560
12	-0,143	2,468	-2,830	-0,213	0,107	0,246
13	-0,543	10,485	15,920	-0,085	-0,260	0,017
14	0,357	6,976	3,295	-0,209	0,023	0,362
15	-0,643	11,948	10,670	-0,069	0,172	0,465
16	-0,443	5,393	2,795	-0,115	-0,155	0,185
17	0,357	27,734	23,545	1,034	0,089	0,298
18	-0,543	-1,224	9,420	-1,027	-0,178	-0,475
19	-0,143	-27,213	-22,205	0,660	-0,103	0,008
20	-0,543	-7,210	-6,955	0,842	0,149	0,361
21	0,557	10,548	2,920	0,492	0,213	-0,137
22	-0,143	-11,253	-11,830	-0,067	-0,203	-0,064
23	-0,543	22,770	14,920	-0,614	-0,045	-0,069
24	-0,843	38,121	39,170	0,427	-0,201	-0,623
25	-0,143	13,780	13,795	0,016	-0,020	0,236
26	-0,443	3,161	3,920	-0,174	0,265	0,570
27	0,457	14,492	11,795	0,048	-0,103	-0,027
29	-0,843	32,983	28,920	-0,386	0,148	0,190
30	0,857	10,692	10,920	-0,779	-0,234	-0,350
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	0,425	-18,751	-1,156	-0,996	0,128	-0,150
H2	0,225	3,444	0,719	0,510	0,056	0,472
H3	-0,575	0,673	-0,906	0,698	0,060	0,029
H4	-0,075	14,634	1,344	-0,212	-0,244	-0,351

Tabela 35. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 1A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1	1,107	4,791	5,830	-0,002	-0,042	0,122
2	0,032	4,828	4,049	-0,263	-0,195	-0,130
3	-0,368	-2,991	-1,795	0,061	0,007	0,231
4	0,582	-5,760	0,049	-0,006	0,226	0,084
5	-0,193	-6,736	-5,295	0,115	0,020	-0,122
6	0,507	-7,173	-2,482	-0,330	0,091	-0,183
8	-0,093	2,648	4,893	0,053	-0,016	0,013
9	-0,193	9,652	6,018	-0,418	-0,171	-0,460
10	-0,718	-7,478	-3,513	0,279	-0,080	0,178
11	-0,418	-4,856	-7,107	-0,018	-0,012	-0,312
12	-0,268	1,131	3,237	-0,386	-0,052	-0,259
13	0,107	-2,021	-7,357	0,121	0,143	0,240
14	-0,318	1,157	-0,795	0,184	-0,035	0,033
15	-0,018	2,687	1,362	-0,144	-0,164	-0,404
16	-0,068	10,165	9,362	0,204	0,068	-0,082
17	-0,443	1,545	0,174	-0,350	-0,020	0,097
18	0,182	-6,327	-7,420	0,814	0,101	0,120
19	0,057	-3,519	-0,826	0,013	-0,016	0,086
20	0,332	-2,095	-1,232	-0,625	-0,093	-0,041
21	-0,443	-0,641	-0,357	-0,192	-0,076	-0,094
22	-0,068	9,842	8,237	-0,232	-0,064	-0,209
23	0,332	-12,425	-8,888	0,394	0,141	0,194
24	0,482	-8,206	-6,420	-0,450	0,087	0,388
25	-0,293	0,063	-1,170	-0,199	-0,049	0,102
26	0,157	6,402	2,893	0,272	0,143	-0,059
27	-0,468	7,935	7,330	0,297	-0,156	0,328
29	0,807	-5,069	-7,045	0,132	0,034	-0,039
30	-0,318	12,454	8,268	0,677	0,178	0,178
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,2804	3,050	-2,792	0,344	-0,041	0,024
H2	-0,1161	-3,947	-2,917	-0,184	-0,042	-0,113
H3	0,2089	1,718	4,002	-0,220	0,008	0,026
H4	0,1875	-0,821	1,708	0,061	0,075	0,063

Tabela 36. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 1A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1	0,836	-0,774	-2,522	0,189	-0,003	0,158
2	0,311	-6,417	-6,929	-0,325	-0,111	-0,228
3	-0,139	-0,490	2,603	-0,338	0,019	0,262
4	0,511	-3,251	-1,929	-0,138	0,080	-0,099
5	0,086	-17,447	-14,897	0,115	0,069	-0,311
6	0,786	-13,582	-10,835	-0,321	0,088	-0,114
8	-0,164	-6,753	-3,085	-0,392	0,019	-0,325
9	-0,264	-5,361	-3,710	-0,558	-0,066	-0,612
10	-0,039	-20,879	-13,741	0,671	-0,151	0,129
11	0,011	-20,444	-18,397	0,678	0,053	-0,032
12	-0,339	2,365	1,821	-0,493	0,001	-0,136
13	-0,164	3,221	0,603	0,078	0,013	0,248
14	-0,139	4,645	0,853	0,079	-0,023	0,214
15	-0,339	8,661	6,696	-0,179	-0,078	-0,172
16	-0,289	12,861	10,759	0,146	-0,009	0,011
17	-0,264	15,412	11,946	0,167	0,025	0,246
18	-0,089	-6,939	-2,710	0,301	0,011	-0,118
19	-0,014	-17,126	-11,929	0,343	-0,068	0,090
20	0,061	-5,700	-4,710	-0,204	-0,018	0,139
21	-0,164	4,633	1,103	0,055	0,030	-0,163
22	-0,139	4,215	2,321	-0,266	-0,165	-0,241
23	0,061	-1,040	-1,429	0,088	0,118	0,160
24	0,061	10,854	13,165	-0,236	-0,013	0,076
25	-0,364	6,953	5,728	-0,191	-0,059	0,220
26	-0,064	7,983	4,853	0,185	0,276	0,226
27	-0,239	15,180	13,228	0,321	-0,208	0,314
29	0,386	11,422	7,415	-0,061	0,109	0,056
30	0,111	17,800	13,728	0,287	0,061	0,003
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,0679	-6,326	-3,371	-0,154	0,023	-0,051
H2	-0,0036	-2,225	-2,558	0,071	-0,014	0,123
H3	-0,0786	2,054	3,549	0,128	0,038	0,040
H4	0,1500	6,496	2,379	-0,045	-0,047	-0,112

Tabela 37. Médias dos tratamentos do experimento 1C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de plantas com colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	3,4	3,3	7,11	2,15	245,8	152,4	16,6	4,4	4,126
2	3,5	3,5	11,40	5,80	253,2	153,6	16,7	4,5	4,272
3	2,5	3,5	10,25	1,54	267,7	179,6	15,8	4,4	4,064
4	3,5	3,5	8,45	5,60	272,8	173,1	17,2	4,4	3,863
5	4,4	3,8	8,73	3,41	246,1	151,6	16,9	4,5	4,575
6	3,9	3,4	13,60	3,59	259,1	157,8	16,6	4,8	4,924
8	4,3	3,8	22,04	18,59	256,3	154,3	16,2	4,5	3,156
9	4,4	3,1	14,09	10,71	250,3	156,0	15,6	4,6	3,913
10	3,7	3,6	8,30	5,37	247,8	147,1	16,6	4,1	4,303
11	4,1	3,4	11,99	4,41	247,0	142,9	17,3	4,3	4,694
12	3,9	3,3	11,45	5,65	265,5	159,2	16,0	4,7	4,034
13	2,9	4,1	6,42	3,54	284,7	197,5	16,7	4,2	3,931
14	3,0	4,0	3,39	2,72	267,1	180,7	16,5	4,4	3,822
15	3,5	3,5	3,21	3,21	276,2	165,8	16,5	4,6	4,648
16	3,4	3,5	7,50	0,89	268,5	170,5	15,8	4,3	4,350
17	3,5	3,4	5,98	6,33	275,1	179,5	17,0	4,5	4,445
18	4,2	3,8	9,76	16,01	254,8	160,7	17,0	4,4	3,494
19	4,5	3,3	8,39	1,52	250,4	154,6	17,0	4,2	4,500
20	3,4	3,5	12,46	5,15	251,4	151,4	16,4	4,4	4,027
21	3,4	3,5	12,71	12,91	272,7	172,8	16,9	4,2	4,006
22	3,8	3,5	9,87	3,74	269,8	162,5	16,7	4,3	4,524
23	2,9	3,1	4,17	5,97	281,8	178,4	16,6	4,9	4,395
24	2,9	3,9	12,22	1,52	280,7	193,1	15,2	4,2	2,843
25	3,4	3,4	11,35	3,23	251,0	171,3	16,5	4,2	4,223
26	3,1	3,8	9,02	2,32	269,9	163,8	16,1	4,5	4,325
27	2,9	3,5	7,26	4,46	276,2	181,3	16,3	4,5	3,390
29	2,8	3,6	6,88	2,09	282,1	185,3	15,9	4,6	3,877
30	3,5	3,3	1,83	3,03	272,0	174,6	15,7	4,6	3,794
Híbridos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
H1	3,7	3,5	7,11	1,61	210,5	115,6	12,7	4,5	3,132
H2	3,6	3,9	0,61	0,00	231,7	127,9	15,0	4,6	4,377
H3	3,9	3,5	5,99	5,88	220,4	125,2	13,2	4,4	2,965
H4	5,1	3,5	0,00	0,00	241,8	127,3	15,6	4,5	4,121
Cruzamentos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1.1	4,0	3,5	5,45	4,17	260,4	163,0	16,5	4,8	4,963
1.2	3,6	3,5	2,55	1,93	251,3	135,5	16,6	4,6	5,123
1.3	2,9	3,4	2,90	0,00	256,1	161,5	16,0	4,6	5,447
1.4	3,3	3,6	1,35	4,11	261,8	154,2	16,9	4,6	5,136
2.1	3,7	3,6	9,08	0,68	264,6	156,3	16,7	4,9	5,084
2.2	3,5	4,3	9,85	2,10	260,2	155,9	16,5	4,7	5,746
2.3	3,1	3,4	8,33	0,68	253,8	141,6	16,0	4,7	5,418
2.4	3,8	3,8	3,10	2,61	252,5	141,5	16,8	4,9	4,822
3.1	2,8	3,5	6,17	2,87	257,3	150,3	15,1	4,7	5,068

Cruzamentos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
3.2	2.9	3.8	4.79	5.30	257.7	159.9	16.2	4.5	5.573
3.3	3.5	3.5	2.27	3.13	269.7	161.5	16.1	4.7	5.013
3.4	3.4	3.4	6.98	1.61	265.9	156.0	17.2	4.7	6.047
4.1	3.5	3.4	9.81	0.00	249.7	151.7	16.4	4.8	4.372
4.2	3.8	4.0	4.59	2.08	262.9	153.3	16.8	4.6	4.952
4.3	3.6	3.4	1.35	0.00	262.8	156.4	16.8	4.9	5.513
4.4	3.5	3.6	0.00	0.00	263.9	165.2	16.5	4.7	5.156
5.1	3.1	3.1	4.18	2.09	243.6	137.6	15.9	4.8	4.546
5.2	4.3	4.4	5.00	1.52	254.6	135.3	17.6	4.5	5.015
5.3	3.2	3.1	7.92	3.15	242.0	139.9	16.1	4.8	5.254
5.4	4.5	3.6	4.01	0.00	257.7	144.3	16.6	4.8	4.906
6.1	3.9	3.1	8.11	2.34	257.9	150.8	15.7	4.8	5.108
6.2	3.6	3.4	6.74	0.78	261.5	145.4	16.7	4.7	5.638
6.3	2.8	3.4	3.14	4.88	259.6	148.0	16.2	4.8	4.978
6.4	3.8	3.5	3.64	1.61	251.8	140.2	16.8	4.7	6.122
8.1	3.3	3.5	11.20	5.99	258.0	158.4	15.8	4.9	4.446
8.2	3.7	3.6	7.08	1.63	254.4	146.5	16.6	4.8	5.118
8.3	3.5	3.3	12.43	4.21	266.6	163.0	16.7	4.9	4.160
8.4	4.8	3.5	7.95	0.83	248.8	143.7	16.6	4.8	5.159
9.1	4.1	3.1	0.69	0.00	246.1	147.2	15.7	4.9	5.118
9.2	4.3	3.5	7.61	2.35	262.0	170.0	15.8	4.6	5.157
9.3	3.5	3.5	3.59	6.42	256.3	155.2	16.3	4.8	4.162
9.4	3.9	3.6	7.35	8.89	265.2	147.5	16.6	4.8	5.026
10.1	3.8	3.8	7.05	2.38	241.2	136.1	16.7	4.6	5.151
10.2	3.7	3.8	4.52	2.58	247.0	148.8	17.4	4.5	5.936
10.3	3.0	3.6	2.28	0.00	252.6	146.9	17.3	4.5	5.264
10.4	4.4	3.3	2.70	0.68	266.0	163.7	17.1	4.4	5.457
11.1	3.1	3.6	6.17	0.00	252.4	153.7	16.8	4.7	4.725
11.2	4.0	3.8	1.99	0.00	253.1	137.6	17.3	4.6	5.946
11.3	2.8	3.4	3.67	0.00	254.8	150.8	16.4	4.8	5.441
11.4	3.6	3.4	5.72	0.71	256.1	152.9	16.9	4.5	5.498
12.1	4.0	3.1	10.48	4.35	257.8	149.5	16.5	4.7	5.057
12.2	3.9	3.4	6.98	6.43	270.2	159.3	17.3	4.8	5.987
12.3	2.8	3.4	5.66	0.00	260.9	161.0	16.3	4.8	5.361
12.4	3.9	3.5	1.92	1.91	268.4	161.9	16.8	4.7	5.837
13.1	2.9	3.6	5.49	4.03	263.6	145.4	16.0	4.7	5.619
13.2	2.9	3.8	2.53	2.50	263.3	159.0	16.9	4.6	6.190
13.3	2.9	3.4	6.34	1.52	269.9	168.3	16.1	4.6	4.698
13.4	3.1	3.5	9.96	5.71	261.2	159.6	17.0	4.6	5.867
14.1	2.9	3.0	0.71	2.14	258.4	167.9	16.9	4.7	5.219
14.2	3.5	3.8	3.34	3.26	271.1	162.2	16.4	4.7	6.570
14.3	2.5	3.8	6.88	0.00	269.2	162.3	15.9	4.6	5.110
14.4	3.8	3.4	6.98	1.97	264.4	164.7	17.0	4.6	5.501
15.1	3.5	3.5	6.15	0.71	262.5	152.6	16.0	4.8	4.992
15.2	4.1	3.5	4.90	2.10	263.9	163.9	16.8	4.9	6.208
15.3	3.1	3.5	2.21	0.00	260.0	158.8	16.8	4.7	5.416
15.4	4.0	4.1	4.21	4.81	271.6	153.9	17.1	4.7	5.999
16.1	2.9	3.3	5.17	1.88	256.8	151.1	16.6	4.3	4.976

Cruzamientos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
16.2	3,4	4,3	8,15	2,68	263,6	158,2	16,9	4,5	4,754
16.3	2,4	3,0	7,48	1,35	255,8	166,7	16,1	4,8	5,481
16.4	3,3	3,8	0,00	0,00	268,1	153,7	16,8	4,5	5,523
17.1	3,4	3,5	10,26	2,63	266,0	158,8	16,4	4,8	4,881
17.2	3,8	3,6	1,98	3,31	269,6	168,1	16,9	4,7	5,511
17.3	2,8	3,5	2,10	0,71	271,1	159,2	16,2	4,8	4,886
17.4	3,8	3,5	2,16	1,41	263,5	158,1	17,0	4,8	6,192
18.1	3,3	3,4	8,48	0,61	252,8	145,9	17,2	4,7	4,660
18.2	3,1	3,9	7,65	0,00	258,3	160,5	17,2	4,6	5,928
18.3	3,0	3,8	4,20	3,08	260,6	151,4	16,5	4,6	4,703
18.4	3,5	3,5	8,12	0,00	265,0	148,9	17,8	4,6	4,803
19.1	2,8	3,9	6,80	0,58	248,4	146,7	16,6	6,2	5,417
19.2	4,8	3,8	2,84	1,43	252,5	143,8	16,5	4,4	5,325
19.3	2,4	3,4	4,75	2,33	248,6	150,9	16,3	4,6	5,388
19.4	4,1	3,9	1,39	0,69	259,5	159,9	17,6	4,5	5,623
20.1	4,2	3,8	4,38	0,00	231,0	124,4	15,4	4,6	4,233
20.2	2,9	3,8	3,31	0,00	255,2	150,8	17,1	4,8	5,459
20.3	2,9	3,4	5,27	0,00	248,2	135,1	16,2	4,7	5,058
20.4	2,9	4,0	4,15	3,40	254,1	155,4	15,6	4,7	5,309
21.1	3,5	3,6	6,96	2,64	250,6	149,2	16,5	4,8	4,905
21.2	2,9	3,9	7,86	2,24	263,7	157,6	17,2	4,8	5,540
21.3	2,5	3,2	4,73	0,71	252,4	149,6	16,6	4,9	5,511
21.4	4,4	3,6	5,96	0,68	267,1	160,0	17,1	4,6	5,229
22.1	3,9	3,1	10,42	0,83	255,9	158,9	15,6	4,7	4,676
22.2	3,3	3,4	11,20	6,90	269,1	162,2	16,7	4,6	5,772
22.3	2,4	3,0	4,05	0,68	254,7	157,2	16,5	4,7	5,354
22.4	3,9	3,6	8,91	2,54	256,9	151,8	16,4	4,6	5,060
23.1	3,1	3,6	8,54	3,66	275,5	177,3	16,6	4,9	5,258
23.2	2,7	3,6	6,82	4,59	259,3	150,4	17,2	4,8	6,993
23.3	2,6	3,3	2,60	1,35	260,9	142,5	16,6	5,1	5,316
23.4	3,3	3,4	4,45	1,35	272,9	170,5	16,7	5,0	5,407
24.1	3,8	3,5	3,55	0,00	243,0	161,0	14,9	4,7	4,461
24.2	3,0	3,8	2,63	3,31	276,5	173,1	16,3	4,8	5,259
24.3	2,6	3,3	4,68	4,69	270,4	176,3	16,1	4,7	4,677
24.4	2,3	3,5	5,78	2,50	283,4	182,3	16,3	4,6	4,198
25.1	2,9	3,3	3,78	9,04	254,1	144,6	16,3	4,5	4,833
25.2	3,1	3,9	4,77	2,02	269,2	161,2	16,5	4,6	4,823
25.3	2,5	3,4	2,64	0,00	253,1	153,6	16,1	4,6	5,321
25.4	3,1	3,4	0,00	2,94	272,3	164,4	15,9	4,5	5,643
26.1	2,6	3,0	10,99	2,42	272,3	170,3	15,7	4,7	4,616
26.2	3,3	3,8	7,63	1,72	261,3	146,8	16,2	4,8	5,364
26.3	2,4	3,9	7,11	2,77	265,1	156,8	16,4	4,8	5,213
26.4	4,1	4,0	3,82	0,00	263,6	156,3	16,4	4,8	5,594
27.1	3,1	3,5	9,48	2,86	256,1	141,8	16,7	4,7	5,052
27.2	3,0	3,7	7,36	5,26	279,1	179,2	17,2	4,5	4,359
27.3	2,8	3,8	9,60	1,43	266,4	167,6	16,9	4,8	5,196
27.4	2,8	3,3	2,03	0,00	256,1	150,2	17,5	4,5	5,344
29.1	4,0	3,5	7,79	2,17	264,1	161,9	16,1	4,8	4,981

Cruzamentos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
29.2	3,8	3,5	2,03	0,74	267,4	160,7	16,6	4,7	5,709
29.3	2,8	3,4	2,21	0,00	266,8	156,7	16,0	5,1	4,337
29.4	3,6	3,6	5,16	1,43	260,3	154,5	16,4	4,7	5,106
30.1	2,9	3,5	3,26	3,95	265,0	153,3	15,6	4,8	5,255
30.2	3,4	3,5	4,04	0,00	280,4	172,5	16,2	4,5	5,232
30.3	3,0	3,3	6,97	4,63	261,4	175,4	16,5	4,8	5,097
30.4	3,7	3,3	3,33	0,66	266,7	163,3	16,5	4,6	5,355
Testemunhas	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2,1	3,0	1,75	0,50	247,2	138,0	16,0	5,1	6,491
T2	2,5	3,9	6,09	7,10	272,2	153,4	16,2	4,9	5,539

Tabela 38. Resumo das análises de variância do experimento 1C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de plantas com colmos quebrados (QUEB) e porcentagem de plantas acamadas (ACAM).

FV	QM				
	GL	PHAE	PHYSO	QUEB x 10 ³	ACAM x 10 ³
Repetição	3	25,754	7,505	102,889	7,287
Tratamentos	145	1,791**	0,360**	5,603**	4,103**
Dialelo	143	1,319**	0,269	5,270**	3,562**
Acessos	27	2,251**	0,276	155,623**	83,411**
Híbridos	3	13,458**	2,649**	8,508**	5,383**
Entre grupos	1	0,040	0,052	15,913**	0,721
Heterose	112	0,780**	0,206	2,862	2,487
H. média	1	10,095**	0,030	5,866	11,286*
H. Acessos	27	0,433	0,180	3,516	4,794**
H. Híbridos	3	1,830**	0,102	2,762	3,829
H. específica	81	0,742**	0,220	2,610	1,559
Testemunhas	1	3,063**	13,598**	31,484**	76,739**
Dialelo vs Testemunha	1	68,088**	0,122	27,355**	8,751
Resíduo	491	0,443	0,240	2,971	2,538
Dentro test./rep.	56	0,085	0,106	2,474	5,802
Erro	435	0,489	0,257	3,035	2,118
CV%		20,23	13,90	6,45	6,19
Média geral		3,29	3,53	6,04	2,71

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 39. Resumo das análises de variância do experimento 1C para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	11667,71	6329,59	0,894	0,062	0,905
Tratamentos	145	574,98**	760,50**	1,866**	0,255**	2.524**
Dialelo	143	513.02**	696.31**	1.853**	0.200**	2.018**
Acessos	27	1047.67**	1415.23**	2.251**	0.271**	1.720**
Híbridos	3	1793,49**	559.77*	15,867**	0.370**	10.618**
Entre grupos	1	8827,98**	24568.45**	12,019**	3.994**	53.511**
Heterose	112	275,59**	313.51**	1.291**	0.144**	1.400**
H. média	1	11516,45**	4878,94**	76,910**	2.893**	93.102**
H. Acessos	27	120,62	192,33	0,571	0,076	0,432
H. Híbridos	3	199,75	13,10	2,310*	0,183	0,260
H. específica	81	191.27	308.67*	0,559	0.132**	0.632*
Testemunhas	1	10000,00**	3789,94**	0,766	0,473**	14,496**
Dialelo vs Testemunha	1	11,21	6910,51**	4,869**	7,966**	62.923**
Resíduo	491	174.25	212.36	0,793	0.085	0.484
Dentro test./rep.	56	141,13	113,37	0,704	0,016	0,589
Erro	435	178,52	225,10	0,805	0.094	0.471
CV%		5.08	9,37	5,43	6.23	13.72
Média geral		260,08	155,60	16,40	4,68	5,07

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 40. Efeitos de variedade v_i no experimento 1C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de plantas com colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	-0,078	-0,270	-0,023	-0,032	-15,848	-12,813	0,161	-0,036	0,036
2	-0,018	-0,020	0,023	0,006	-9,598	-10,313	0,261	0,064	0,182
3	-1,018	-0,020	0,011	-0,038	2,902	12,188	-0,639	-0,036	-0,026
4	-0,018	-0,020	-0,009	0,003	6,652	5,938	0,761	-0,036	-0,227
5	0,922	0,230	-0,007	-0,019	-17,098	-14,063	0,461	0,064	0,485
6	0,362	-0,140	0,046	-0,017	-4,598	-7,813	0,161	0,364	0,834
8	0,792	0,230	0,138	0,146	-17,098	-19,063	-0,239	0,064	-0,934
9	0,862	-0,390	0,051	0,057	-13,348	-14,063	-0,839	0,164	-0,177
10	0,172	0,110	-0,011	0,001	-17,098	-16,563	0,161	-0,336	0,213
11	0,542	-0,140	0,028	-0,009	-15,848	-24,063	0,861	-0,136	0,604
12	0,362	-0,270	0,022	0,005	2,902	-5,313	-0,439	0,264	-0,056
13	-0,638	0,610	-0,030	-0,018	16,652	25,938	0,261	-0,236	-0,159
14	-0,518	0,480	-0,061	-0,026	2,902	10,938	0,061	-0,036	-0,268
15	-0,018	-0,020	-0,063	-0,021	14,152	0,938	0,061	0,164	0,558
16	-0,078	-0,020	-0,018	-0,044	5,402	2,188	-0,639	-0,136	0,260
17	-0,018	-0,140	-0,035	0,011	10,402	12,188	0,561	0,064	0,355
18	0,672	0,230	0,003	0,115	-10,848	-6,563	0,561	-0,036	-0,596
19	0,982	-0,270	-0,010	-0,038	-9,598	-5,313	0,561	-0,236	0,410
20	-0,138	-0,020	0,034	-0,002	-10,848	-11,563	-0,039	-0,036	-0,063
21	-0,138	-0,020	0,034	0,083	6,652	2,188	0,461	-0,236	-0,084
22	0,232	-0,020	0,005	-0,016	4,152	-4,063	0,261	-0,136	0,434
23	-0,638	-0,390	-0,053	0,007	12,902	9,688	0,161	0,464	0,305
24	-0,638	0,360	0,029	-0,038	19,152	30,938	-1,239	-0,236	-1,247
25	-0,138	-0,140	0,021	-0,021	-8,348	5,938	0,061	-0,236	0,133
26	-0,388	0,230	-0,002	-0,030	9,152	-1,563	-0,339	0,064	0,235
27	-0,638	-0,020	-0,022	-0,009	14,152	13,438	-0,139	0,064	-0,700
29	-0,768	0,110	-0,026	-0,032	10,402	10,938	-0,539	0,164	-0,213
30	-0,018	-0,270	-0,077	-0,023	11,652	9,688	-0,739	0,164	-0,296
Híbridos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,393	-0,095	0,038	-0,003	-20,625	-13,750	-1,425	0,000	-0,517
H2	-0,453	0,285	-0,029	-0,019	1,875	-1,250	0,875	0,100	0,728
H3	-0,203	-0,095	0,026	0,040	-0,625	5,000	-0,925	-0,100	-0,684
H4	1,048	-0,095	-0,035	-0,019	19,375	10,000	1,475	0,000	0,472

Tabela 41 Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 1C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de plantas com colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	0,113	0,104	-0,012	0,020	4,810	5,809	-0,102	-0,046	-0,088
2	0,193	0,229	0,011	-0,009	2,310	-1,691	-0,152	0,054	-0,061
3	0,288	0,009	-0,009	0,030	2,935	-2,003	-0,052	-0,046	0,201
4	0,255	0,074	-0,010	-0,017	-2,065	0,184	-0,277	0,054	-0,125
5	-0,042	-0,099	0,002	0,005	-4,877	-7,941	-0,202	-0,021	-0,549
6	-0,012	-0,116	-0,023	0,012	-0,815	-5,441	-0,252	-0,146	-0,193
8	0,053	-0,179	-0,025	-0,062	5,748	7,684	0,023	0,104	-0,049
9	0,190	0,101	-0,031	-0,005	4,498	6,434	-0,002	-0,021	-0,283
10	0,285	0,021	-0,007	-0,007	-0,502	0,184	0,523	-0,046	0,108
11	-0,242	0,071	-0,024	-0,015	-0,502	3,934	-0,102	0,004	-0,137
12	0,098	-0,051	-0,001	0,008	1,373	4,872	0,423	-0,096	0,351
13	-0,072	-0,274	0,022	0,022	-3,627	-9,816	-0,152	0,029	0,436
14	0,068	-0,304	0,022	0,010	4,498	4,247	-0,002	-0,046	0,497
15	0,333	0,134	0,021	0,009	-3,940	-0,441	0,123	-0,021	0,138
16	-0,307	0,039	0,007	0,016	-1,440	2,997	0,398	-0,121	-0,184
17	0,068	0,069	0,005	-0,006	2,310	0,184	-0,177	0,029	-0,047
18	-0,450	-0,021	0,016	-0,069	5,748	-0,753	0,373	-0,071	0,084
19	-0,337	0,324	-0,010	0,011	-4,877	-4,191	-0,052	0,329	-0,004
20	-0,072	0,196	-0,028	-0,012	-7,065	-7,941	-0,427	0,004	-0,191
21	0,035	0,059	-0,007	-0,047	-3,940	-2,628	0,098	0,179	0,101
22	-0,117	-0,239	0,032	0,014	-3,315	3,934	-0,352	0,004	-0,239
23	-0,105	0,134	0,029	0,003	1,373	-0,128	0,173	0,004	0,354
24	-0,122	-0,214	-0,027	0,024	-2,690	-1,691	-0,002	0,104	0,035
25	-0,370	0,009	-0,036	0,025	6,998	0,184	-0,352	-0,046	-0,149
26	-0,075	0,009	0,022	0,011	-1,440	1,434	-0,177	0,029	-0,158
27	-0,122	0,024	0,029	0,007	-3,002	-1,691	0,623	-0,121	0,101
29	0,565	-0,086	0,002	0,006	-1,440	-3,253	0,023	0,029	-0,097
30	-0,102	-0,024	0,029	0,014	2,935	7,529	0,048	-0,121	0,146
Híbridos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
H1	0,232	-0,060	-0,004	0,004	6,306	4,537	0,366	0,072	-0,062
H2	0,375	0,056	0,015	0,013	1,395	0,809	-0,188	-0,113	-0,059
H3	-0,388	-0,084	-0,018	-0,024	0,100	-1,133	0,298	0,094	0,204
H4	-0,219	0,088	0,007	0,007	-7,801	-4,213	-0,477	-0,053	-0,083

Tabela 42. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 1C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de plantas com colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Híbridos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	0,074	-0,031	-0,023	0,005	-3,114	-0,597	-0,021	-0,063	-0,070
2	0,184	0,219	0,023	-0,006	-2,489	-6,847	-0,021	0,087	0,030
3	-0,221	-0,001	-0,003	0,011	4,386	4,090	-0,371	-0,063	0,188
4	0,246	0,064	-0,014	-0,016	1,261	3,153	0,104	0,037	-0,239
5	0,419	0,017	-0,001	-0,004	-13,426	-14,972	0,029	0,012	-0,307
6	0,169	-0,186	0,001	0,003	-3,114	-9,347	-0,171	0,037	0,224
8	0,449	-0,063	0,044	0,011	-2,801	-1,847	-0,096	0,137	-0,516
9	0,621	-0,093	-0,006	0,024	-2,176	-0,597	-0,421	0,062	-0,371
10	0,371	0,077	-0,012	-0,007	-9,051	-8,097	0,604	-0,213	0,215
11	0,029	0,002	-0,010	-0,019	-8,426	-8,097	0,329	-0,063	0,165
12	0,279	-0,186	0,009	0,011	2,824	2,215	0,204	0,037	0,323
13	-0,391	0,032	0,007	0,013	4,699	3,153	-0,021	-0,088	0,356
14	-0,191	-0,063	-0,009	-0,003	5,949	9,715	0,029	-0,063	0,363
15	0,324	0,124	-0,010	-0,002	3,136	0,028	0,154	0,062	0,417
16	-0,346	0,029	-0,002	-0,006	1,261	4,090	0,079	-0,188	-0,054
17	0,059	-0,001	-0,012	-0,001	7,511	6,278	0,104	0,062	0,130
18	-0,114	0,094	0,018	-0,012	0,324	-4,035	0,654	-0,088	-0,214
19	0,154	0,189	-0,015	-0,008	-9,676	-6,847	0,229	0,212	0,201
20	-0,141	0,187	-0,011	-0,013	-12,489	-13,722	-0,446	-0,013	-0,222
21	-0,034	0,049	0,010	-0,005	-0,614	-1,535	0,329	0,062	0,059
22	-0,001	-0,248	0,034	0,006	-1,239	1,903	-0,221	-0,063	-0,022
23	-0,424	-0,061	0,002	0,006	7,824	4,715	0,254	0,237	0,506
24	-0,441	-0,033	-0,012	0,005	6,886	13,778	-0,621	-0,013	-0,588
25	-0,439	-0,061	-0,026	0,014	2,824	3,153	-0,321	-0,163	-0,082
26	-0,269	0,124	0,021	-0,004	3,136	0,653	-0,346	0,062	-0,040
27	-0,441	0,014	0,018	0,003	4,074	5,028	0,554	-0,088	-0,249
29	0,181	-0,031	-0,011	-0,010	3,761	2,215	-0,246	0,112	-0,204
30	-0,111	-0,158	-0,010	0,002	8,761	12,373	-0,321	-0,038	-0,002
Híbridos	PHAE	PHYS	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
H1	0,036	-0,107	0,002	0,001	-4,007	-2,338	-0,346	0,072	-0,320
H2	0,149	0,198	0,004	0,002	2,333	0,184	0,250	-0,063	0,305
H3	-0,489	-0,131	-0,004	-0,002	-0,212	1,367	-0,164	0,044	-0,138
H4	0,305	0,040	-0,002	0,000	1,886	0,787	0,261	-0,053	0,153

Tabela 43. Médias dos tratamentos do experimento 1R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1	2,6	0,0	8,95	240,6	140,0	2,285
2	3,4	0,0	10,98	238,8	120,0	3,155
3	2,7	2,4	9,56	260,0	160,6	2,791
4	3,4	0,0	10,61	258,1	158,1	2,597
5	4,5	0,0	8,83	241,3	133,8	2,893
6	4,3	1,0	6,95	238,3	127,5	3,370
8	3,8	0,7	14,40	231,3	131,9	2,114
9	4,1	0,0	13,49	236,3	128,8	2,728
10	3,9	1,4	6,54	230,6	128,8	2,410
11	3,3	0,7	7,14	240,0	135,0	2,980
12	3,0	0,0	10,67	266,3	160,0	3,004
13	3,2	0,9	7,02	265,6	156,9	2,435
14	3,3	1,0	8,32	248,1	151,9	2,849
15	2,6	0,7	8,44	273,1	172,5	2,964
16	3,5	0,0	5,95	273,1	173,1	2,583
17	2,6	0,0	9,24	275,0	164,4	2,745
18	3,2	0,0	14,43	253,8	149,4	2,271
19	3,6	0,7	7,66	248,5	139,4	3,143
20	2,9	0,0	6,22	255,0	146,3	3,056
21	3,0	0,0	14,27	259,4	152,5	2,828
22	3,6	0,0	13,19	236,9	140,0	2,921
23	2,5	0,7	8,57	261,9	160,6	2,691
24	2,3	0,0	6,56	286,9	194,4	1,341
25	2,8	2,0	10,98	275,6	148,4	2,254
26	3,1	0,0	9,07	260,6	153,8	2,975
27	2,3	0,7	6,46	280,6	172,5	2,285
29	2,3	1,4	6,75	286,9	184,4	2,790
30	2,6	1,5	6,16	276,9	173,1	2,601
Híbridos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
H1	2,8	7,3	6,09	201,3	108,1	1,848
H2	3,8	0,0	6,68	201,3	105,6	2,585
H3	3,3	0,8	6,86	198,8	106,3	2,270
H4	3,9	0,0	6,07	203,8	106,9	2,243
Cruzamentos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
1.1	3,6	0,0	7,72	236,3	125,6	3,264
1.2	2,9	0,0	8,04	243,1	136,9	3,926
1.3	2,2	0,7	6,25	245,0	140,0	4,405
1.4	3,1	1,4	6,95	237,5	130,6	3,606
2.1	3,1	0,0	8,22	246,3	133,1	3,214
2.2	3,1	1,0	10,72	223,8	120,6	2,919
2.3	2,9	0,0	7,29	235,6	135,6	3,805
2.4	3,6	1,6	6,22	229,4	130,0	3,153
3.1	2,7	0,0	7,22	233,8	126,9	3,208
3.2	3,0	2,2	8,72	249,4	142,5	3,498

Cruzamientos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
3.3	2,6	0,8	6,11	246,9	141,3	4,016
3.4	3,3	0,0	6,40	256,3	149,4	3,561
4.1	2,8	0,0	5,66	234,4	131,9	3,635
4.2	3,5	0,0	6,49	237,5	137,5	3,581
4.3	2,6	0,7	5,57	221,3	120,0	3,906
4.4	2,8	0,7	7,52	255,6	150,0	3,395
5.1	3,9	0,8	7,00	233,1	125,6	3,125
5.2	4,2	0,0	9,21	232,5	130,0	3,418
5.3	2,9	0,7	7,74	236,3	133,1	3,039
5.4	3,6	0,0	7,79	223,8	122,5	3,178
6.1	3,5	0,8	7,22	223,1	123,1	3,381
6.2	3,5	0,0	7,71	235,0	128,8	3,198
6.3	2,6	0,0	6,75	254,4	136,9	3,910
6.4	3,4	0,0	5,69	245,6	142,5	3,756
8.1	3,1	0,7	12,20	239,4	129,4	2,869
8.2	3,6	0,0	6,32	241,9	137,5	3,274
8.3	2,9	0,0	9,13	253,1	144,4	3,559
8.4	3,7	0,7	12,04	243,8	135,6	2,449
9.1	3,8	0,7	8,98	229,4	127,5	2,707
9.2	3,2	0,7	5,60	241,3	136,9	3,435
9.3	3,2	0,0	8,29	242,5	141,9	3,341
9.4	3,3	2,8	7,34	243,1	136,9	3,425
10.1	3,8	0,0	7,91	225,6	125,0	3,023
10.2	3,5	0,0	5,67	228,1	115,0	3,435
10.3	2,9	0,0	5,57	224,4	128,8	4,289
10.4	3,6	0,0	6,10	229,4	131,3	3,764
11.1	3,2	0,0	6,95	226,9	121,3	3,478
11.2	4,0	0,0	7,46	231,9	128,8	3,383
11.3	3,5	0,0	7,21	232,5	128,8	3,851
11.4	3,6	0,0	5,69	225,6	121,3	3,556
12.1	3,1	0,0	6,92	241,9	131,9	3,339
12.2	3,1	0,0	8,05	238,8	136,3	3,468
12.3	3,4	0,0	7,16	237,5	135,8	3,367
12.4	3,7	0,0	7,80	240,6	140,0	4,033
13.1	2,4	0,0	7,23	244,4	135,6	3,338
13.2	3,4	1,4	5,69	260,0	142,5	3,499
13.3	2,6	0,0	6,75	241,3	143,8	3,461
13.4	4,0	0,0	3,78	247,5	142,5	3,763
14.1	3,0	0,0	7,77	254,4	147,5	3,574
14.2	3,3	0,0	7,40	244,4	135,6	3,835
14.3	2,6	0,0	4,91	256,3	148,8	3,436
14.4	3,1	1,4	5,52	247,5	142,5	3,206
15.1	2,4	1,5	11,12	259,4	148,8	2,926
15.2	3,5	0,0	6,71	240,6	140,0	2,990
15.3	2,4	0,0	7,39	251,9	143,8	4,016
15.4	3,1	1,7	7,54	245,6	138,8	3,386
16.1	3,2	0,6	7,15	256,3	145,0	3,511
16.2	2,6	0,8	7,12	265,0	145,0	3,233

Cruzamientos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
16.3	2,8	0,0	5,50	245,0	145,0	3,998
16.4	3,3	0,0	7,80	242,5	136,3	3,020
17.1	2,6	0,0	8,81	238,8	145,0	3,435
17.2	2,7	0,0	6,45	238,1	137,5	3,296
17.3	2,6	0,0	6,45	255,6	146,3	3,525
17.4	3,2	1,4	7,12	253,8	151,3	4,093
18.1	3,1	0,9	7,67	245,6	142,5	3,356
18.2	3,1	0,9	6,27	238,8	138,8	3,546
18.3	2,3	0,0	8,67	244,4	141,9	4,025
18.4	3,3	0,7	6,62	245,0	144,4	3,760
19.1	2,8	2,2	8,38	230,6	126,3	3,385
19.2	3,9	0,0	6,72	226,9	121,9	3,564
19.3	2,9	0,7	8,61	228,1	131,3	3,613
19.4	3,3	0,7	6,31	245,6	136,9	3,541
20.1	3,3	0,0	6,00	226,9	124,4	3,086
20.2	3,1	0,0	8,96	243,8	138,1	3,656
20.3	2,4	0,6	7,14	238,8	140,0	3,959
20.4	3,0	0,0	6,64	243,1	130,6	3,756
21.1	2,8	0,0	8,48	229,4	141,3	2,961
21.2	3,1	0,6	7,22	248,8	136,3	3,445
21.3	2,8	0,7	6,99	256,3	146,3	3,423
21.4	3,0	0,0	7,35	260,6	145,0	3,279
22.1	3,3	0,0	7,25	247,5	138,1	3,256
22.2	3,6	0,0	8,65	238,8	126,9	3,343
22.3	2,9	0,8	8,15	245,6	138,1	3,136
22.4	3,4	0,0	8,23	240,0	136,9	3,121
23.1	2,5	1,4	7,50	259,4	151,9	3,813
23.2	3,3	0,6	9,12	237,5	131,3	4,289
23.3	2,4	0,0	7,73	255,0	148,8	4,554
23.4	2,6	0,0	7,34	263,8	139,4	3,799
24.1	2,0	2,0	5,37	245,6	146,9	3,640
24.2	2,3	0,0	7,18	250,6	148,8	3,419
24.3	2,6	0,0	5,60	258,8	151,9	4,028
24.4	2,2	1,6	6,26	260,6	158,1	3,735
25.1	2,1	0,0	8,36	249,4	140,6	3,425
25.2	2,8	2,2	8,21	255,6	143,1	3,207
25.3	2,3	0,0	5,55	253,1	148,1	3,713
25.4	2,6	0,0	5,82	267,5	158,8	3,934
26.1	2,9	2,3	10,00	240,6	147,5	2,896
26.2	2,9	0,0	8,10	244,4	138,1	3,253
26.3	2,3	1,4	7,84	237,5	140,0	3,664
26.4	2,4	0,7	6,38	254,4	148,8	3,515
27.1	2,4	0,0	5,41	260,8	150,0	3,957
27.2	2,5	0,0	5,66	258,1	150,0	3,911
27.3	2,0	0,0	5,66	256,7	145,8	4,228
27.4	2,6	0,0	5,85	261,3	150,0	4,005
29.1	2,8	0,7	10,06	261,3	150,0	2,983
29.2	3,0	0,0	6,87	266,3	154,4	4,410

Cruzamentos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
29.3	2.8	0.7	5.87	253.8	146,3	3.653
29.4	2.7	0.0	7.29	260.6	157,5	4.010
30.1	3.0	0.0	6,46	249,4	150,0	3.234
30.2	2.8	0.0	7,18	266,3	154,4	2.926
30.3	3.1	0.0	5,65	278.1	161,3	3,723
30.4	3,1	0,0	7,15	253,8	145,6	3,571
Testemunhas	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
T1	1.8	0.2	5.57	221,5	120,2	4,391
T2	2.1	0.7	5.89	245.9	133.4	4.400

Tabela 44. Resumo das análises de variância do experimento 1R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

FV	GL	PHAE	QM		AP	AE	PG
			ENFE 10 ³	ACAM x 10 ³			
Repetição	3	2.186	0.345	4.617	652.39	235.84	0.284
Tratamentos	145	1.495**	0.306**	1.618**	1092.85**	866.50**	1.612**
Dialelo	143	1.035**	0.307**	1.495**	981.36**	781.79**	1.171**
Acessos	27	2.948**	0.158	3.327**	2326.32**	2151.79**	0.609**
Híbridos	3	6.490**	1.058**	2.146*	588.35*	599.37**	4.401**
Entre grupos	1	0.204	0.264	36.772**	34675.33**	29538.90**	26.494**
Heterose	112	0.435**	0.323**	0.720*	366.82**	199.64**	0.994**
H. média	1	4.365**	3.838**	1.729	11972.32**	4633.22**	56.228**
H. Acessos	27	0.383	0.201	1.078*	286.16*	221.89*	1.007**
H. Híbridos	3	0.775	4.254**	0.469	80.08	96.88	0.491
H. específica	81	0.391	0.175	0.598	261.05	141.30*	0.326*
Testemunhas	1	1.410*	0.379	0.163	9567.285**	2756.250**	0.001
Dialelo vs Testem.	1	67.347**	0.033	20.683**	8561.31	11090.75**	66.332**
Resíduo	491	0.308	0.167	0.582	176.85	125.41	0.231
Dentro test./rep.	56	0.187	0.130	0.068	172.06	108.73	0.336
Erro	435	0.323	0.171	0.649	177.47	127.56	0.218
CV%		18.90	49.99	15.10	5.44	8.04	14.03
Média geral		2.93	0.50	7.57	244.68	139.29	3.43

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 45. Efeitos de variedade v_i no experimento 1R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1	-0,581	-0,006	-0,003	-16,494	-12,063	-0,396
2	0,231	-0,006	0,018	-18,369	-32,063	0,474
3	-0,456	0,019	0,003	2,881	8,563	0,111
4	0,231	-0,006	0,014	1,006	6,063	-0,083
5	1,356	-0,006	-0,004	-15,869	-18,313	0,212
6	1,190	0,005	-0,023	-18,786	-24,563	0,689
8	0,606	0,002	0,053	-25,869	-20,188	-0,567
9	0,919	-0,006	0,045	-20,869	-23,313	0,047
10	0,731	0,008	-0,027	-26,494	-23,313	-0,271
11	0,106	0,001	-0,021	-17,119	-17,063	0,299
12	-0,144	-0,006	0,015	9,131	7,938	0,323
13	0,044	0,003	-0,022	8,506	4,813	-0,246
14	0,106	0,004	-0,009	-8,994	-0,188	0,168
15	-0,519	0,001	-0,008	16,006	20,438	0,283
16	0,356	-0,006	-0,033	16,006	21,063	-0,098
17	-0,519	-0,006	0,000	17,881	12,313	0,064
18	0,044	-0,006	0,055	-3,369	-2,688	-0,409
19	0,419	0,002	-0,016	-8,619	-12,688	0,462
20	-0,206	-0,006	-0,030	-2,119	-5,813	0,376
21	-0,144	-0,006	0,052	2,256	0,438	0,147
22	0,481	-0,006	0,041	-20,244	-12,063	0,241
23	-0,644	0,002	-0,006	4,756	8,563	0,011
24	-0,831	-0,006	-0,027	29,756	42,313	-1,339
25	-0,394	0,014	0,019	18,506	-3,688	-0,427
26	-0,081	-0,006	-0,001	3,506	1,688	0,294
27	-0,894	0,001	-0,028	23,506	20,438	-0,396
29	-0,894	0,009	-0,025	29,756	32,313	0,109
30	-0,519	0,009	-0,031	19,756	21,063	-0,079
Híbridos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
H1	-0,703	0,053	-0,003	0,000	1,406	-0,389
H2	0,359	-0,020	0,003	0,000	-1,094	0,349
H3	-0,141	-0,012	0,004	-2,500	-0,469	0,034
H4	0,484	-0,020	-0,004	2,500	0,156	0,006

Tabela 46. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 1R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
1	0,226	0,004	0,001	4,023	0,274	0,477
2	0,070	0,005	0,000	-1,759	6,837	-0,486
3	0,101	-0,006	-0,003	0,429	-3,320	-0,006
4	-0,212	0,002	-0,017	-8,009	-7,226	0,150
5	-0,029	0,002	0,009	-5,352	-2,070	-0,437
6	-0,363	-0,005	0,007	4,231	6,055	-0,305
8	0,007	-0,001	0,001	12,773	7,774	-0,200
9	-0,102	0,009	-0,019	4,804	8,399	-0,318
10	0,054	-0,008	0,004	-4,571	-2,382	0,242
11	0,523	-0,005	0,006	-6,915	-5,507	-0,104
12	0,392	-0,001	-0,005	-9,571	-7,017	-0,131
13	0,101	-0,002	-0,003	-0,665	-0,351	0,117
14	-0,071	-0,003	-0,004	10,429	4,649	-0,093
15	0,116	0,003	0,014	-3,321	-6,445	-0,333
16	-0,212	0,002	0,013	-0,509	-6,757	-0,032
17	0,038	0,002	-0,001	-7,071	-0,195	0,034
18	-0,071	0,005	-0,027	0,429	4,180	0,355
19	0,007	0,004	0,011	-7,571	-3,632	-0,227
20	0,038	0,000	0,015	-5,509	-2,851	-0,095
21	0,007	0,002	-0,023	2,929	2,930	-0,318
22	0,038	0,001	-0,012	8,398	1,993	-0,428
23	0,023	0,000	0,010	6,835	-0,507	0,587
24	-0,337	0,008	0,002	-5,665	-8,788	0,854
25	-0,352	-0,006	-0,012	2,460	10,462	0,262
26	-0,337	0,010	0,009	-2,227	3,712	-0,337
27	-0,186	-0,005	-0,002	2,773	-0,299	0,702
29	0,257	-0,005	0,016	0,898	-3,163	0,188
30	0,273	-0,009	0,009	7,304	3,243	-0,118
Híbridos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
H1	0,315	-0,026	0,008	-2,922	-2,866	-0,041
H2	0,012	0,010	0,000	-0,876	-1,594	-0,219
H3	-0,245	0,005	-0,006	2,465	2,394	0,235
H4	-0,081	0,011	-0,002	1,334	2,067	0,025

Tabela 47. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 1R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
1	-0,065	0,001	0,000	-4,224	-5,757	0,279
2	0,185	0,002	0,009	-10,943	-9,195	-0,249
3	-0,127	0,003	-0,001	1,869	0,962	0,049
4	-0,096	-0,001	-0,009	-7,506	-4,195	0,108
5	0,649	-0,001	0,007	-13,287	-11,226	-0,331
6	0,232	-0,002	-0,004	-5,162	-6,226	0,040
8	0,310	-0,001	0,027	-0,162	-2,320	-0,484
9	0,357	0,006	0,003	-5,631	-3,257	-0,294
10	0,420	-0,004	-0,009	-17,818	-14,038	0,106
11	0,576	-0,004	-0,004	-15,474	-14,038	0,046
12	0,321	-0,004	0,002	-5,006	-3,049	0,030
13	0,123	-0,001	-0,014	3,588	2,055	-0,006
14	-0,018	-0,001	-0,008	5,932	4,555	-0,008
15	-0,143	0,004	0,010	4,682	3,774	-0,192
16	-0,033	-0,001	-0,004	7,494	3,774	-0,081
17	-0,221	-0,001	0,000	1,869	5,962	0,066
18	-0,049	0,002	0,001	-1,256	2,837	0,151
19	0,217	0,005	0,003	-11,881	-9,976	0,004
20	-0,065	-0,003	-0,001	-6,568	-5,757	0,093
21	-0,065	-0,001	0,003	4,057	3,149	-0,244
22	0,279	-0,002	0,008	-1,724	-4,038	-0,307
23	-0,299	0,001	0,007	9,213	3,774	0,592
24	-0,752	0,005	-0,012	9,213	12,368	0,184
25	-0,549	0,001	-0,003	11,713	8,618	0,048
26	-0,377	0,007	0,009	-0,474	4,555	-0,189
27	-0,632	-0,004	-0,016	14,526	9,920	0,504
29	-0,190	-0,001	0,003	15,776	12,993	0,242
30	0,013	-0,004	-0,006	17,182	13,774	-0,158
Híbridos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
H1	-0,036	0,001	0,006	-2,922	-2,163	-0,235
H2	0,191	-0,001	0,002	-0,876	-2,141	-0,044
H3	-0,315	-0,002	-0,004	1,215	2,160	0,252
H4	0,161	0,001	-0,004	2,584	2,145	0,028

Tabela 48. Resumo das análises de variância conjuntas dos dialelos intergrupos dos experimentos 1A, 1C e 1R para mancha de *Phaeosphaeria* e peso de grãos por parcela (PG).

FV		PHAE	PG
Local (L)	2	133.417	780.725**
Dialelo	143	1.791**	2.971**
Acessos	27	4.326**	2.110**
Híbridos	3	16.676**	7.921**
Grupos	1	0.000	94.672**
Heterose	112	0.797	2.228**
H. média	1	8.894**	169.506**
H. acessos(I)	27	0.859	1.140**
H. híbridos(II)	3	0.511	0.582
H. específica	81	0.687	0.586**
Interação local x dialelo	286	0.768	0.483**
L x Acessos	54	1.162**	0.553**
L x Híbridos	6	2.107**	4.349**
L x Grupo	2	0.439	2.305**
L x Heterose	224	0.640	0.346**
L x H. média	2	2.583*	4.510**
L x H. acessos(I)	54	0.702	0.329
L x H. híbridos(II)	6	1.427*	0.127
L x H. específica	162	0.565	0.309*
Resíduo combinado	1473	0.669	0.287

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 49. Médias dos tratamentos do experimento **2A** para mancha de *Phaeosphaeria*, altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	4,9	166,4	91,9	12,5	3,4	2,275
2s	4,7	165,7	87,9	12,7	3,8	2,018
3s	4,8	170,2	92,0	12,8	3,6	2,046
4s	5,1	171,0	88,1	12,7	3,8	2,089
5s	5,0	207,6	123,5	12,9	3,3	1,834
6s	4,9	202,2	118,8	12,6	3,7	1,560
7s	5,3	218,2	121,9	13,7	3,9	2,418
8s	5,1	162,5	80,5	12,2	3,3	1,268
9s	5,1	170,2	90,2	12,6	4,0	1,880
10s	5,5	194,4	105,0	12,6	3,8	2,230
11s	5,3	213,3	113,5	14,0	3,9	2,709
12s	5,3	195,2	104,2	13,4	4,0	2,670
13s	5,1	210,3	117,6	13,8	3,8	2,402
14s	5,0	211,4	122,5	14,5	3,8	2,370
15s	5,3	194,9	104,1	13,1	3,7	2,465
16s	4,7	174,1	89,9	12,6	3,8	3,080
17s	4,9	189,1	100,1	13,5	4,3	2,357
18s	5,0	181,0	97,1	12,6	3,9	2,485
19s	5,3	242,0	147,9	13,7	3,8	2,333
20s	5,5	228,8	132,0	13,9	3,5	2,545
21s	5,2	195,5	102,9	13,9	3,9	2,841
22s	4,9	216,1	125,7	13,3	3,3	2,037
23s	4,9	184,9	97,7	13,5	3,8	2,719
24s	5,0	187,2	104,6	13,0	4,0	2,607
25s	4,3	249,2	159,7	13,4	3,7	2,950
26s	5,3	189,4	112,0	13,2	3,4	1,972
27s	5,1	246,4	152,3	12,8	3,6	2,280
28s	4,9	232,9	145,1	12,9	3,8	1,575
30s	5,0	223,3	124,2	14,9	3,8	2,515
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	4,4	188,5	102,6	11,7	3,9	2,328
H2	5,1	197,9	102,8	12,5	3,8	2,570
H3	4,3	186,1	102,1	12,0	3,6	1,902
H4	5,5	193,0	99,1	12,8	3,7	2,008
Cruzamentos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s.1	4,8	192,7	104,5	13,4	4,0	2,702
1s.2	4,9	180,8	94,9	12,8	3,7	2,609
1s.3	4,9	180,1	101,5	13,7	3,8	2,827
1s.4	4,8	189,2	106,6	12,4	3,7	2,530
2s.1	5,0	176,4	96,9	13,7	4,1	2,548
2s.2	4,9	174,1	88,1	14,2	4,1	3,098
2s.3	4,8	188,5	98,8	14,1	4,3	3,494
2s.4	5,1	187,1	98,8	14,0	4,0	3,128

Cruzamientos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
3s.1	5.3	196,0	106,5	13,2	4,0	2,775
3s.2	5.1	193,3	103,5	14,4	3,7	3,425
3s.3	4.7	188,6	103,9	14,3	4,1	2,491
3s.4	5.4	192,3	97,9	13,0	3,9	2,302
4s.1	4,9	181,1	97,3	13,9	4,2	2,459
4s.2	5,6	185,8	102,9	13,4	3,9	3,250
4s.3	5.1	194,5	104,3	13,7	4,1	3,005
4s.4	5.3	188,8	97,6	13,8	3,9	2,438
5s.1	5.3	211,1	117,1	12,9	3,8	2,786
5s.2	5.4	216,2	121,2	13,3	3,6	2,723
5s.3	4,6	208,7	117,7	13,3	4,1	2,904
5s.4	4,8	223,1	131,1	13,7	3,9	2,729
6s.1	4,9	203,3	114,8	13,9	4,1	2,859
6s.2	4,9	209,2	116,0	13,8	4,0	3,041
6s.3	4,9	201,4	113,1	15,0	4,1	2,996
6s.4	5,5	212,8	118,5	13,4	3,9	2,465
7s.1	4,8	200,2	111,1	14,4	4,0	2,832
7s.2	5.1	212,7	115,6	14,1	4,0	3,357
7s.3	4,8	212,8	117,3	15,1	4,0	2,978
7s.4	5,4	214,1	118,4	13,8	3,9	2,770
8s.1	5,0	180,0	99,5	13,8	3,9	2,318
8s.2	5,1	188,1	98,4	13,2	3,7	2,649
8s.3	4,0	192,1	106,3	14,4	3,9	2,417
8s.4	5,0	193,2	102,7	13,8	3,8	2,697
9s.1	5,3	186,3	106,2	13,7	4,1	2,545
9s.2	5,1	196,9	106,7	14,7	4,4	2,800
9s.3	4,7	185,7	99,6	13,1	4,2	2,738
9s.4	5,1	200,8	104,6	13,3	4,2	2,981
10s.1	5,4	202,9	101,3	14,1	4,3	2,737
10s.2	5,0	199,8	109,9	14,1	4,1	2,885
10s.3	5,1	200,9	108,3	14,2	4,2	3,189
10s.4	5,4	206,6	106,9	13,8	3,9	2,738
11s.1	5,5	201,8	108,3	14,6	3,9	3,212
11s.2	4,8	205,2	114,6	13,7	4,0	3,435
11s.3	4,6	209,9	115,6	15,0	4,2	3,486
11s.4	4,9	205,5	110,4	14,2	4,0	2,526
12s.1	5,1	197,2	104,4	13,9	4,0	2,870
12s.2	5,0	202,6	111,0	13,8	4,1	3,328
12s.3	4,7	203,4	114,8	15,5	4,1	3,320
12s.4	5,0	208,7	109,7	13,5	3,9	2,658
13s.1	5,1	213,4	117,8	13,5	3,7	2,850
13s.2	4,9	213,9	117,1	13,6	3,8	2,954
13s.3	4,8	206,7	116,6	14,3	4,2	3,043
13s.4	5,1	218,5	120,8	13,9	4,1	2,965
14s.1	5,1	205,9	114,3	14,0	4,0	3,101
14s.2	5,1	219,1	120,1	13,9	4,0	2,874
14s.3	4,8	219,3	126,0	13,7	4,1	3,365
14s.4	5,3	198,7	104,9	13,9	3,8	2,506

Cruzamientos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
15s.1	4,8	192,5	105,0	14,6	4,2	3,100
15s.2	5,2	207,2	116,0	13,8	4,1	3,203
15s.3	4,9	205,0	113,4	14,3	4,4	3,916
15s.4	5,0	210,5	110,9	13,6	4,2	2,984
16s.1	4,4	188,5	103,2	14,1	4,2	3,280
16s.2	5,1	189,0	102,3	13,8	4,2	3,181
16s.3	4,3	193,1	107,0	13,5	4,4	3,952
16s.4	4,9	205,2	108,8	13,8	4,3	3,636
17s.1	5,1	196,9	107,5	14,1	4,2	3,159
17s.2	5,0	198,6	101,4	13,7	4,1	3,448
17s.3	5,1	196,3	104,1	14,5	4,5	3,032
17s.4	5,8	207,3	104,8	14,1	4,1	3,185
18s.1	4,9	193,3	98,5	13,3	4,0	2,857
18s.2	5,1	203,6	106,6	13,7	4,1	2,842
18s.3	4,8	194,8	105,3	13,4	4,1	3,058
18s.4	5,4	198,7	98,1	12,4	3,8	2,797
19s.1	5,0	219,8	125,4	13,7	3,9	3,295
19s.2	4,9	228,2	136,5	14,5	3,9	2,974
19s.3	4,7	219,0	123,8	13,9	4,0	2,913
19s.4	5,4	234,4	140,1	15,2	4,2	3,340
20s.1	4,6	225,8	127,0	15,3	4,1	3,465
20s.2	5,5	223,3	119,3	14,7	3,8	3,220
20s.3	4,5	224,4	128,4	14,4	4,0	3,567
20s.4	4,8	223,4	121,3	15,1	3,9	3,417
21s.1	4,9	193,8	105,1	14,4	4,3	2,873
21s.2	5,3	207,6	107,4	14,8	4,1	3,483
21s.3	4,8	200,1	103,8	14,7	4,3	3,895
21s.4	5,8	206,9	105,9	14,5	4,0	2,934
22s.1	4,4	205,5	114,3	14,9	4,1	3,446
22s.2	5,3	224,2	132,1	14,7	3,6	3,370
22s.3	4,4	215,1	122,2	15,1	4,0	3,377
22s.4	5,0	221,9	121,0	14,5	3,5	3,470
23s.1	5,1	201,2	105,2	12,6	4,0	3,237
23s.2	4,9	187,7	94,9	14,0	4,0	3,436
23s.3	4,8	198,1	103,0	13,3	4,2	3,152
23s.4	5,5	198,7	103,4	13,9	3,9	3,083
24s.1	5,1	188,7	104,8	12,9	4,1	3,038
24s.2	5,5	200,2	103,5	13,4	4,1	3,315
24s.3	4,8	201,7	115,8	14,2	4,3	3,906
24s.4	5,5	198,3	104,5	13,2	3,9	2,934
25s.1	4,1	211,6	119,7	14,0	3,8	3,281
25s.2	4,6	222,6	128,5	14,1	4,0	3,251
25s.3	3,6	239,5	137,6	13,1	4,0	3,670
25s.4	4,8	226,2	134,7	14,3	3,9	3,625
26s.1	4,9	218,4	128,8	13,4	3,9	2,601
26s.2	4,9	208,6	119,8	13,2	3,9	2,758
26s.3	4,7	200,3	116,2	13,5	3,9	2,916
26s.4	5,4	219,9	121,3	14,5	3,7	2,885

Cruzamentos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
27s.1	5.2	225.2	130.7	13.7	3.9	3.530
27s.2	4.7	223.4	125.3	14.6	3.8	3.580
27s.3	4.3	232.7	134.0	14.7	4.3	3.834
27s.4	4.7	233.1	136.7	13.4	4.0	2.551
28s.1	5.3	215.1	121.0	14.4	4.0	2.799
28s.2	5.3	219.5	122.6	12.9	4.0	3.382
28s.3	4.9	217.8	128.6	14.2	4.0	3.143
28s.4	5.8	227.3	130.0	13.3	3.9	2.947
30s.1	4.9	220.2	119.3	13.7	3.9	3.415
30s.2	4.8	224.5	122.8	14.8	3.8	3.917
30s.3	4.8	209.2	116.8	14.6	4.1	3.890
30s.4	5.3	219.9	114.8	14.2	3.9	3.114
Testemunhas	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3.3	214.0	113.8	15.0	4.6	5.1
T2	3.8	240.9	128.9	14.1	4.2	4.5

Tabela 50. Resumo das análises de variância do experimento 2A para mancha de *Phaeosphaeria*, altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

FV	GL	QM					
		PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	1.009	4886.71	1519.41	3.019	0.059	0.863
Tratamentos	150	1.275**	1409.45**	768.41**	2.387**	0.291**	2.405**
Dialelo	148	0.469**	1133.86**	721.74**	2.111**	0.193**	1.039**
Acessos	28	0.650**	5149.93**	3368.16**	3.550**	0.421**	1.623**
Híbridos	3	6.820**	1168.99**	164.54	2.110	0.795**	2.803**
Entre grupos	1	0.771	672.91*	230.20	12.549**	3.738**	30.199**
Heterose	116	0.259*	167.52**	101.59**	1.673**	0.092**	0.601**
H. média	1	0.178	4811.03**	1630.96**	72.585**	3.625**	34.208**
H. Acessos	28	0.300	110.66	84.11	1.208	0.056	0.352**
H. Híbridos	3	0.266	133.63	49.24	1.663	0.225**	0.724**
H. específica	84	0.246	132.41	91.08*	0.985	0.057	0.279**
Testemunhas	1	4.126**	11515.97**	3622.54**	13.138**	2.032**	5.462**
Dialelo vs Test.	1	117.711**	32091.05**	4821.50**	32.453**	13.044**	201.498**
Resíduo	506	0.202	101.63	67.80	0.954	0.052	0.160
Dentro test./rep.	56	0.145	93.16	47.86	1.424	0.044	0.224
Erro	450	0.209	102.68	70.29	0.896	0.053	0.152
CV%		9.28	4.89	7.28	7.06	5.72	13.00
Média geral		4.85	206.18	113.12	13.83	4.00	3.08

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 51. Efeitos de variedade v_i no experimento 2A para mancha de *Phaeosphaeria*, altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,148	-33,398	-20,262	-0,717	-0,338	-0,019
2s	-0,348	-34,048	-24,229	-0,517	0,062	-0,276
3s	-0,248	-29,532	-20,149	-0,417	-0,138	-0,248
4s	0,052	-28,747	-24,078	-0,517	0,062	-0,205
5s	-0,048	7,798	11,335	-0,317	-0,438	-0,460
6s	-0,148	2,397	6,669	-0,617	-0,038	-0,734
7s	0,252	18,441	9,726	0,483	0,162	0,124
8s	0,052	-37,238	-31,666	-1,017	-0,438	-1,026
9s	0,052	-29,609	-21,979	-0,617	0,262	-0,414
10s	0,452	-5,332	-7,223	-0,617	0,062	-0,064
11s	0,252	13,521	1,346	0,783	0,162	0,415
12s	0,252	-4,612	-7,942	0,183	0,262	0,376
13s	0,052	10,568	5,394	0,583	0,062	0,108
14s	-0,048	11,644	10,355	1,283	0,062	0,076
15s	0,252	-4,854	-8,103	-0,117	-0,038	0,171
16s	-0,348	-25,685	-22,253	-0,617	0,062	0,786
17s	-0,148	-10,715	-12,118	0,283	0,562	0,063
18s	-0,048	-18,745	-15,077	-0,617	0,162	0,191
19s	0,252	42,260	35,695	0,483	0,062	0,039
20s	0,452	29,065	19,792	0,683	-0,238	0,251
21s	0,152	-4,286	-9,272	0,683	0,162	0,547
22s	-0,148	16,315	13,557	0,083	-0,438	-0,257
23s	-0,148	-14,872	-14,468	0,283	0,062	0,425
24s	-0,048	-12,595	-7,612	-0,217	0,262	0,313
25s	-0,748	49,386	47,562	0,183	-0,038	0,656
26s	0,252	-10,355	-0,191	-0,017	-0,338	-0,322
27s	0,052	46,633	40,165	-0,417	-0,138	-0,014
28s	-0,148	33,096	32,972	-0,317	0,062	-0,719
30s	-0,048	23,504	12,050	1,683	0,062	0,221
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,425	-2,880	0,953	-0,550	0,150	0,126
H2	0,275	6,539	1,144	0,250	0,050	0,368
H3	-0,525	-5,259	0,495	-0,250	-0,150	-0,300
H4	0,675	1,601	-2,591	0,550	-0,050	-0,194

Tabela 52. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 2A para mancha de *Phaeosphaeria*, altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,061	-2,953	-0,605	-0,507	-0,042	-0,397
2s	0,139	-6,807	-4,849	0,318	0,083	0,131
3s	0,264	1,963	0,424	-0,007	-0,017	-0,202
4s	0,214	-3,436	-0,062	0,018	-0,017	-0,183
5s	0,064	5,549	3,488	-0,482	0,058	-0,058
6s	0,139	0,147	-0,370	0,393	0,033	0,133
7s	-0,086	-4,634	-1,880	0,168	-0,117	-0,152
8s	-0,236	1,621	4,954	0,368	0,033	-0,041
9s	0,039	1,851	2,635	0,068	0,083	-0,101
10s	0,014	-0,159	-2,400	0,418	0,083	-0,155
11s	-0,161	-6,523	-1,058	0,043	-0,067	-0,117
12s	-0,161	-0,088	1,331	0,143	-0,117	-0,218
13s	-0,036	2,509	2,743	-0,407	-0,092	-0,175
14s	0,114	-0,441	-1,473	-0,707	-0,067	-0,150
15s	-0,136	0,862	2,772	0,193	0,233	0,141
16s	-0,136	1,442	3,824	0,168	0,233	0,045
17s	0,339	-0,254	-2,120	0,018	-0,067	0,101
18s	0,089	1,620	-2,960	-0,432	-0,092	-0,281
19s	-0,111	-1,139	0,995	0,143	-0,042	0,037
20s	-0,361	4,344	1,471	0,593	0,058	0,218
21s	0,139	-1,136	-2,443	0,318	0,083	-0,051
22s	-0,136	3,175	3,007	0,818	0,008	0,470
23s	0,164	-1,485	-3,734	-0,632	-0,017	-0,059
24s	0,264	-1,840	-1,660	-0,407	-0,042	0,068
25s	-0,336	-5,079	-6,262	-0,157	-0,067	0,055
26s	-0,136	11,617	9,020	-0,282	0,008	-0,123
27s	-0,286	-0,084	-1,008	0,368	0,058	0,307
28s	0,414	-1,984	-3,549	-0,082	-0,067	0,353
30s	-0,011	1,343	-0,233	-0,457	-0,117	0,400
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	0,200	-2,368	-2,209	0,200	-0,062	-0,172
H2	-0,054	-2,899	-0,812	-0,145	-0,084	-0,093
H3	-0,037	2,076	1,061	0,350	0,198	0,334
H4	-0,109	3,192	1,960	-0,405	-0,052	-0,069

Tabela 53. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 2A para mancha de *Phaeosphaeria*, altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,135	-19,652	-10,736	-0,865	-0,211	-0,407
2s	-0,035	-23,831	-16,964	0,060	0,114	-0,007
3s	0,140	-12,804	-9,650	-0,215	-0,086	-0,326
4s	0,240	-17,809	-12,100	-0,240	0,014	-0,286
5s	0,040	9,448	9,156	-0,640	-0,161	-0,288
6s	0,065	1,346	2,965	0,085	0,014	-0,234
7s	0,040	4,586	2,983	0,410	-0,036	-0,090
8s	-0,210	-16,999	-10,879	-0,140	-0,186	-0,554
9s	0,065	-12,953	-8,354	-0,240	0,214	-0,308
10s	0,240	-2,825	-6,011	0,110	0,114	-0,187
11s	-0,035	0,237	-0,384	0,434	0,014	0,091
12s	-0,035	-2,394	-2,640	0,235	0,014	-0,030
13s	-0,010	7,793	5,440	-0,115	-0,061	-0,121
14s	0,090	5,381	3,705	-0,065	-0,036	-0,112
15s	-0,010	-1,565	-1,279	0,135	0,214	0,227
16s	-0,310	-11,401	-7,303	-0,140	0,264	0,438
17s	0,265	-5,612	-8,178	0,160	0,214	0,132
18s	0,065	-7,752	-10,498	-0,740	-0,011	-0,185
19s	0,015	19,990	18,843	0,385	-0,011	0,057
20s	-0,135	18,877	11,368	0,935	-0,061	0,343
21s	0,215	-3,279	-7,079	0,660	0,164	0,222
22s	-0,210	11,332	9,785	0,860	-0,211	0,342
23s	0,090	-8,922	-10,967	-0,490	0,014	0,153
24s	0,240	-8,138	-5,466	-0,516	0,089	0,224
25s	-0,710	19,614	17,519	-0,065	-0,086	0,383
26s	-0,010	6,440	8,924	-0,290	-0,161	-0,284
27s	-0,260	23,233	19,075	0,160	-0,011	0,300
28s	0,340	14,563	12,938	-0,240	-0,036	-0,006
30s	-0,035	13,095	5,792	0,385	-0,086	0,510
Híbridos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,013	-3,808	-1,732	-0,075	0,013	-0,109
H2	0,084	0,370	-0,240	-0,020	-0,059	0,091
H3	-0,299	-0,554	1,308	0,225	0,123	0,184
H4	0,228	3,992	0,665	-0,130	-0,077	-0,166

Tabela 54. Médias dos tratamentos do experimento 2C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s	4.3	3.5	17.27	11.66	185.0	95.0	15.6	4.2	3,212
2s	3.9	3.5	14.51	13.15	212.5	97.5	16.1	4.5	3.836
3s	4.3	4.0	3.88	11.64	215.0	120.0	15.0	4.5	3.339
4s	5.0	4.0	9.27	2.86	210.0	102.5	14.7	4.4	3,692
5s	4.0	3.5	13.29	42.99	220.0	125.0	15.4	3.4	1.885
6s	3.1	3.5	25.66	16.37	237.5	135.0	15.7	4.5	3,460
7s	3.3	3.8	2.78	23.11	227.5	130.0	17.3	4.6	4,074
8s	3.8	3.8	31.00	46.00	210.0	112.5	13.0	3.8	1.828
9s	3.3	4.0	13.98	18.19	227.5	120.0	14.4	4.9	2,526
10s	4.0	4.3	8.45	29.00	208.8	110.0	15.8	4.8	4,258
11s	4.8	3.3	8.84	4.42	222.5	125.0	17.0	4.6	4,299
12s	4.5	3.0	11.19	6.45	231.3	117.5	17.9	4.8	4,499
13s	3.5	3.8	9.97	26.72	222.5	127.5	16.6	4.6	4,309
14s	4.0	3.5	17.92	16.87	227.5	130.0	16.8	4.5	4,194
15s	3.9	4.0	2.86	5.27	228.8	133.8	16.2	4.8	4,780
16s	3.5	3.3	8.82	8.95	217.5	117.5	14.7	4.6	4,493
17s	4.0	3.3	3.57	15.26	227.5	107.5	15.7	4.8	4,583
18s	4.0	3.5	3.23	8.06	220.0	115.0	15.1	4.5	4,006
19s	4.3	3.3	16.67	25.64	260.0	152.5	17.7	4.7	5,321
20s	3.0	3.0	10.82	43.33	235.0	145.0	16.2	4.4	3,533
21s	3.8	4.0	8.66	5.20	225.0	122.5	16.6	4.9	5,385
22s	2.5	3.5	5.73	10.31	242.5	147.5	16.8	4.3	3,350
23s	3.9	3.8	12.41	20.12	220.0	120.0	16.0	4.6	4,466
24s	3.1	3.5	6.39	11.31	217.5	115.0	16.0	4.3	4,369
25s	3.0	3.3	11.46	5.57	220.0	132.5	15.1	4.2	2,696
26s	3.5	3.5	17.19	47.40	215.0	117.5	16.8	4.2	3,342
27s	4.3	3.8	13.16	27.95	232.5	135.0	16.6	4.5	3,892
28s	3.0	3.3	14.50	16.48	247.5	165.0	15.3	4.8	3,264
30s	3.0	3.6	5.03	3.78	240.0	132.5	17.9	4.5	4,630
Híbridos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
H1	3.5	3.3	1.35	2.70	212.5	107.5	13.9	4.8	3,952
H2	4.6	3.8	0.00	3.75	210.0	110.0	16.2	4.9	5,308
H3	3.8	3.3	3.27	1.92	202.5	107.5	15.3	4.8	3,777
H4	4.9	3.0	0.00	2.63	225.0	110.0	16.0	4.7	3,886
Cruzamentos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s.1	3.5	4.0	17.14	5.71	230.0	120.0	14.6	4.9	4,434
1s.2	3.5	3.0	11.67	5.00	212.5	115.0	15.1	4.6	4,434
1s.3	3.5	3.8	12.27	3.57	216.3	114.2	15.2	4.7	4,393
1s.4	3.5	4.3	8.01	0.00	206.3	107.5	16.1	4.5	4,310
2s.1	3.0	3.0	12.04	2.78	207.5	112.5	15.7	4.8	4,447
2s.2	3.3	4.3	6.39	2.78	222.5	120.0	16.0	4.8	5,649
2s.3	2.5	3.0	4.69	10.65	227.5	120.0	16.4	5.0	5,394

Cruzamientos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
2s.4	4.3	4.0	4.29	4.06	226.3	112.5	16.9	4.9	4.800
3s.1	4.3	3.5	5.48	4.02	217.5	110.0	15.2	4.7	4.625
3s.2	4.0	4.0	11.05	0.00	225.0	120.0	16.7	4.8	5.491
3s.3	2.8	3.4	4.55	8.68	235.0	127.5	15.7	4.9	4.819
3s.4	4.5	3.5	1.32	1.28	215.0	115.0	17.7	4.7	5.056
4s.1	3.9	3.1	6.65	6.87	215.0	112.5	15.0	4.8	3.777
4s.2	3.6	3.8	4.41	1.47	232.5	115.0	16.1	4.7	4.885
4s.3	3.6	3.5	5.16	3.57	237.5	132.5	14.8	4.8	4.756
4s.4	4.4	3.0	7.11	5.64	230.0	132.5	16.3	4.7	4.952
5s.1	3.8	3.0	13.78	14.78	230.0	117.5	16.0	4.6	3.908
5s.2	3.3	3.3	10.60	30.65	235.0	137.5	15.5	4.6	4.547
5s.3	3.0	3.3	17.87	12.28	213.8	117.5	16.9	4.8	5.222
5s.4	3.4	3.9	20.45	16.29	230.0	127.5	16.6	4.8	4.032
6s.1	2.8	3.3	13.66	8.70	232.5	137.5	16.5	4.7	4.503
6s.2	3.5	3.5	12.11	12.75	220.0	112.5	16.3	4.8	4.898
6s.3	2.3	3.9	18.82	6.51	222.5	137.5	16.8	5.2	4.816
6s.4	3.5	3.0	7.91	19.35	247.5	137.5	17.1	4.8	5.067
7s.1	2.8	3.5	10.76	12.98	235.0	135.0	15.5	4.6	4.571
7s.2	4.8	3.5	4.38	1.52	237.5	140.0	17.5	4.7	5.797
7s.3	2.5	3.3	6.90	0.00	232.5	132.5	16.8	5.0	5.576
7s.4	4.3	3.0	1.43	6.41	238.8	142.5	17.1	4.9	5.545
8s.1	2.8	3.3	23.96	7.35	215.0	117.5	16.9	4.5	4.321
8s.2	2.8	3.0	17.63	4.26	222.5	115.0	16.1	4.1	4.465
8s.3	3.0	3.0	50.00	31.43	242.5	130.0	16.5	4.8	4.527
8s.4	4.5	3.0	20.51	6.41	235.0	120.0	16.0	4.6	4.123
9s.1	3.0	3.5	9.21	6.58	220.0	117.5	16.1	5.0	5.297
9s.2	3.1	3.6	4.88	6.25	230.0	120.0	15.9	5.0	4.649
9s.3	2.8	3.3	4.79	7.92	227.5	120.0	16.8	5.1	4.605
9s.4	4.5	3.8	3.13	12.50	227.5	117.5	16.4	4.9	5.085
10s.1	3.3	3.5	4.05	5.41	227.5	125.0	16.4	4.8	4.632
10s.2	2.5	4.5	3.98	10.67	232.5	125.0	17.8	4.9	5.585
10s.3	2.3	3.0	15.80	8.51	220.0	126.3	17.2	5.2	5.805
10s.4	4.8	3.0	2.78	4.13	237.5	120.0	17.1	4.9	5.270
11s.1	2.8	3.5	7.07	1.56	232.5	118.8	16.9	5.0	5.379
11s.2	3.9	4.0	5.48	0.00	240.0	125.0	16.5	4.7	6.013
11s.3	2.0	3.9	8.50	0.00	237.5	120.0	16.3	4.9	5.805
11s.4	5.3	3.3	0.00	0.00	240.0	132.5	16.5	5.0	5.129
12s.1	4.5	3.0	7.35	10.13	232.5	120.0	17.7	5.0	5.397
12s.2	3.3	4.0	6.79	0.00	228.8	121.3	16.8	4.9	5.455
12s.3	2.0	3.5	11.90	0.00	225.0	122.5	16.5	5.2	5.726
12s.4	4.5	3.0	2.94	4.19	240.0	127.5	16.6	4.7	5.602
13s.1	2.5	3.3	9.98	1.35	237.5	140.0	16.2	4.9	4.800
13s.2	3.8	3.0	9.11	13.06	250.0	132.5	16.2	4.8	5.534
13s.3	2.8	3.3	5.16	3.95	242.5	135.0	17.3	5.1	5.634
13s.4	4.0	3.3	7.94	1.47	227.5	127.5	17.0	4.8	4.891
14s.1	3.3	3.3	4.05	4.09	230.0	140.0	17.1	4.6	5.273
14s.2	3.5	3.5	10.81	12.16	237.5	132.5	16.3	4.8	5.407
14s.3	2.3	4.0	13.43	18.53	217.5	135.0	16.3	5.0	3.067

Cruzamientos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
14s.4	4,0	3,0	3,04	13,41	237,5	135,0	17,3	4,6	5,071
15s.1	3,4	3,0	8,39	2,56	227,5	127,5	16,3	4,9	4,676
15s.2	3,6	3,5	1,35	1,22	235,0	122,5	16,4	4,9	5,518
15s.3	2,3	3,8	12,09	0,00	225,0	125,0	16,9	4,9	5,039
15s.4	4,5	3,0	1,47	2,78	237,5	135,0	16,7	4,6	5,962
16s.1	3,0	3,0	8,11	0,00	240,0	127,5	16,2	5,0	3,947
16s.2	3,3	3,1	0,00	5,34	217,5	107,5	16,0	5,0	5,729
16s.3	2,8	3,5	3,73	6,41	215,0	125,0	16,5	5,1	5,699
16s.4	4,0	3,3	0,00	1,61	225,0	120,0	15,9	5,0	5,951
17s.1	4,1	3,0	14,58	4,90	235,0	127,5	16,1	4,9	5,262
17s.2	4,0	3,0	2,63	9,21	232,5	122,5	17,4	4,8	6,027
17s.3	2,8	3,3	2,63	6,58	220,0	122,5	16,0	5,1	5,467
17s.4	2,8	3,5	0,00	9,35	237,5	135,0	17,2	4,9	5,250
18s.1	3,0	3,5	3,23	7,80	222,5	120,0	16,4	4,8	4,835
18s.2	2,8	4,3	4,35	11,65	230,0	117,5	16,0	4,7	4,593
18s.3	3,3	3,0	6,41	1,28	225,0	122,5	16,7	4,9	5,186
18s.4	4,9	3,8	1,92	0,00	225,0	112,5	17,1	4,9	4,960
19s.1	3,4	3,0	4,41	7,18	240,0	135,0	16,4	4,8	5,319
19s.2	3,5	4,0	8,89	5,03	237,5	130,0	17,4	4,6	5,825
19s.3	2,9	3,5	3,95	5,26	242,5	142,5	13,7	8,3	6,114
19s.4	4,1	3,3	2,78	11,36	222,5	120,0	18,2	4,9	4,542
20s.1	2,0	3,0	1,72	0,00	250,0	142,5	17,1	5,0	5,244
20s.2	2,4	3,8	2,94	10,29	232,5	137,5	16,8	4,6	5,397
20s.3	2,0	3,0	11,89	5,32	230,0	131,3	17,1	5,0	4,739
20s.4	4,1	3,4	7,89	9,00	250,0	130,0	17,1	4,7	5,295
21s.1	3,5	3,8	0,00	2,63	242,5	145,0	16,5	5,0	5,668
21s.2	3,1	4,3	4,05	1,35	240,0	132,5	16,9	5,0	6,443
21s.3	2,3	3,5	1,22	8,57	220,0	120,0	16,6	4,9	5,787
21s.4	4,3	3,3	1,47	7,86	232,5	125,0	17,6	4,9	5,674
22s.1	2,6	3,0	2,70	8,11	228,8	120,0	17,7	4,8	5,487
22s.2	2,0	3,1	5,97	3,55	237,5	147,5	17,7	4,6	5,111
22s.3	2,8	3,0	5,13	10,39	222,5	130,0	16,6	4,7	5,798
22s.4	3,0	3,0	1,35	2,44	247,5	138,8	17,0	4,7	5,763
23s.1	4,5	3,5	8,22	8,33	232,5	122,5	16,6	4,8	4,665
23s.2	2,5	3,5	1,39	5,56	235,0	120,0	17,0	4,9	5,464
23s.3	2,5	3,0	0,00	6,70	222,5	122,5	16,3	5,0	4,593
23s.4	4,0	3,8	0,00	7,64	215,0	120,0	16,7	4,8	5,770
24s.1	3,4	3,8	5,17	9,12	210,0	110,0	14,5	4,9	4,610
24s.2	4,6	3,5	3,23	4,84	227,5	112,5	16,8	4,9	5,444
24s.3	2,6	3,0	9,89	1,61	222,5	120,0	16,2	5,0	4,869
24s.4	5,0	3,5	6,22	0,00	225,0	115,0	16,3	4,6	5,268
25s.1	2,1	3,0	6,64	2,48	235,0	142,5	15,7	4,7	5,274
25s.2	2,3	3,5	8,23	2,74	242,5	142,5	16,7	4,8	4,753
25s.3	2,5	3,3	11,32	1,32	233,8	152,5	16,8	5,1	4,789
25s.4	2,3	3,0	2,60	5,26	237,5	140,0	16,3	4,5	5,294
26s.1	3,3	3,5	17,59	16,47	220,0	127,5	16,3	4,6	4,198
26s.2	3,1	4,3	3,75	8,81	235,0	135,0	15,4	4,5	5,118
26s.3	2,5	3,0	11,11	13,89	215,0	125,0	17,7	4,9	5,393

Cruzamentos	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
26s.4	3,5	3,8	6,67	2,38	232,5	127,5	17,8	4,6	5,224
27s.1	2,5	3,8	17,29	5,89	242,5	147,5	16,3	4,7	4,854
27s.2	2,8	3,5	5,00	6,66	248,8	157,5	16,3	4,3	5,531
27s.3	2,8	3,2	11,91	0,00	237,5	142,5	16,4	4,9	5,475
27s.4	3,5	4,0	2,90	4,29	255,0	147,5	17,2	4,9	5,179
28s.1	2,9	3,5	4,17	1,39	235,0	130,0	15,8	4,9	4,873
28s.2	3,5	3,8	13,83	5,26	245,0	150,0	16,0	4,9	5,020
28s.3	2,3	3,5	6,06	5,97	220,0	137,5	16,9	5,0	4,907
28s.4	4,6	3,8	4,17	5,71	237,5	140,0	15,9	5,0	4,918
30s.1	3,0	3,0	6,76	14,86	240,0	137,5	17,5	5,1	3,967
30s.2	3,8	3,5	6,78	3,03	252,5	137,5	17,1	4,8	5,359
30s.3	2,5	3,0	4,55	0,00	232,5	135,0	17,2	4,7	5,401
30s.4	3,6	3,5	6,91	0,00	242,5	137,5	17,1	4,7	5,270
Testemunhas	PHAE	PHYSO	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2,0	3,1	2,10	0,84	229,8	123,8	16,7	5,2	6,585
T2	2,2	3,8	4,60	27,17	250,9	140,0	16,7	5,0	5,136

Tabela 55. Resumo das análises de variância do experimento 2C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de colmos quebrados (QUEB) e porcentagem de plantas acamadas (ACAM).

FV	QM				
	GL	PHAE	PHYSO	QUEB x 10 ⁴	ACAM x 10 ³
Repetição	1	0,436	9,300	7,863	78,968
Tratamentos	150	1,505**	0,295**	7,680**	27,827**
Dialelo	148	1,211**	0,275**	7,251**	22,293**
Acessos	28	1,348**	0,286**	106,238**	902,820**
Híbridos	3	20,028**	1,462**	16,388**	49,355**
Entre grupos	1	2,893**	1,292**	29,721**	1,368
Heterose	116	0,677**	0,232**	3,611	8,711
H. média	1	11,304**	0,021	9,435	58,047*
H. Acessos	28	0,396	0,213	4,259	11,888
H. Híbridos	3	1,144*	0,068	1,238	0,358
H. específica	84	0,627**	0,247**	3,410	7,363
Testemunhas	1	0,330	3,611**	7,950	780,489**
Dialelo vs Testemunha	1	46,169**	0,023	70,929**	94,137**
Resíduo	178	0,398	0,157	3,283	9,851
Dentro test./rep.	28	0,077	0,089	2,906	19,344
Erro	150	0,457	0,170	3,353	8,079
CV%		19,26	11,52	41,16	22,59
Média geral		3,27	3,44	7,98	8,52

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 56. Resumo das análises de variância do experimento **2C** para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE) e peso de grãos por parcela (PG)

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	1	486,87	1183,71	8,909	0,431	2,818
Tratamentos	150	312,00**	308,23**	1,506**	0,315**	1,621**
Dialelo	148	267,33**	292,56**	1,507**	0,292**	1,322**
Acessos	28	631,44**	977,58**	3,038**	0,376**	2,276**
Híbridos	3	662,97**	14,80	4,892**	1,131**	3,545**
Entre grupos	1	355,13	4,22	3,422*	4,958**	47,370**
Heterose	116	168,45**	136,88*	1,033**	0,209	0,637**
H. média	1	3885,21**	3115,81**	17,790**	0,985*	28,023**
H. Acessos	28	138,03	168,04*	1,012*	0,120	0,395
H. Híbridos	3	79,95	6,54	0,930	0,205	0,627
H. específica	84	137,50*	95,68	0,844	0,230	0,392
Testemunhas	1	3559,57**	2112,50**	0,008	0,451	16,805**
Dialelo vs Testemunha	1	3676,73**	823,08**	2,914**	3,681**	30,771**
Resíduo	178	105,30	107,01	0,666	0,173	0,377
Dentro test./rep.	28	84,85	47,99	0,726	0,016	0,381
Erro	150	109,12	118,03	0,655	0,202	0,376
CV%		4,46	8,14	4,98	8,68	12,46
Média geral		230,20	127,06	16,39	4,79	4,93

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 57. Efeitos de variedade v_i no experimento 2C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,521	-0,073	0,076	-0,064	-39,353	-29,353	-0,400	-0,290	-0,636
2s	0,151	-0,073	0,042	-0,047	-11,853	-26,853	0,100	0,010	-0,006
3s	0,521	0,427	-0,092	-0,066	-9,353	-4,353	-1,000	0,010	-0,506
4s	1,271	0,427	-0,020	-0,184	-14,353	-21,853	-1,300	-0,090	-0,156
5s	0,271	-0,073	0,030	0,268	-4,353	0,647	-0,600	-1,090	-1,966
6s	-0,599	-0,073	0,167	-0,012	13,147	10,647	-0,300	0,010	-0,386
7s	-0,479	0,177	-0,109	0,064	3,147	5,647	1,300	0,110	0,225
8s	0,021	0,177	0,222	0,298	-14,353	-11,853	-3,000	-0,690	-2,016
9s	-0,479	0,427	0,038	0,010	3,147	-4,353	-1,600	0,410	-1,316
10s	0,271	0,677	-0,031	0,126	-15,603	-14,353	-0,200	0,310	0,415
11s	1,021	-0,323	-0,026	-0,159	-1,853	0,647	1,000	0,110	0,455
12s	0,771	-0,573	0,003	-0,138	6,897	-6,853	1,900	0,310	0,655
13s	-0,229	0,177	-0,010	0,100	-1,853	3,147	0,600	0,110	0,465
14s	0,271	-0,073	0,083	-0,004	3,147	5,647	0,800	0,010	0,345
15s	0,151	0,427	-0,108	-0,148	4,397	9,397	0,200	0,310	0,935
16s	-0,229	-0,323	-0,030	-0,098	-6,853	-6,853	-1,300	0,110	0,645
17s	0,271	-0,323	-0,099	-0,025	3,147	-16,853	-0,300	0,310	0,735
18s	0,271	-0,073	-0,103	-0,119	-4,353	-9,353	-0,900	0,010	0,165
19s	0,521	-0,323	0,069	0,088	35,647	28,147	1,700	0,210	1,475
20s	-0,729	-0,573	0,000	0,271	10,647	20,647	0,200	-0,090	-0,316
21s	0,021	0,427	-0,032	-0,148	0,647	-1,853	0,600	0,410	1,545
22s	-1,229	-0,073	-0,065	-0,082	18,147	23,147	0,800	-0,190	-0,496
23s	0,151	0,177	0,016	0,029	-4,353	-4,353	0,000	0,110	0,625
24s	-0,599	-0,073	-0,056	-0,069	-6,853	-9,353	0,000	-0,190	0,525
25s	-0,729	-0,323	0,004	-0,143	-4,353	8,147	-0,900	-0,290	-1,146
26s	-0,229	-0,073	0,052	0,318	-9,353	-6,853	0,800	-0,290	-0,506
27s	0,521	0,177	0,011	0,115	8,147	10,647	0,600	0,010	0,045
28s	-0,729	-0,323	0,044	-0,012	23,147	40,647	-0,700	0,310	-0,586
30s	-0,729	0,057	-0,076	-0,168	15,647	8,147	1,900	0,010	0,785
Híbridos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,690	-0,063	0,003	-0,001	0,000	-1,250	-1,450	0,000	-0,283
H2	0,440	0,438	-0,018	0,014	-2,500	1,250	0,850	0,100	1,078
H3	-0,440	-0,063	0,033	-0,012	-10,000	-1,250	-0,050	0,000	-0,453
H4	0,690	-0,313	-0,018	-0,002	12,500	1,250	0,650	-0,100	-0,343

Tabela 58. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 2C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,048	0,372	0,027	-0,001	5,054	1,147	-1,058	-0,046	-0,387
2s	-0,113	0,185	-0,028	0,010	-4,009	1,979	-0,316	0,017	-0,020
3s	0,327	-0,033	0,022	-0,001	-3,071	-7,396	0,309	-0,083	0,155
4s	-0,043	-0,283	-0,007	0,070	5,054	6,354	-0,316	-0,058	-0,425
5s	-0,078	-0,033	0,089	0,016	-1,509	-3,021	0,034	0,392	0,315
6s	0,012	0,030	-0,009	0,075	-6,821	-1,771	0,309	0,017	-0,080
7s	0,514	-0,190	0,035	-0,046	3,491	6,979	-0,441	-0,108	0,165
8s	-0,048	-0,440	0,129	-0,080	5,054	-1,146	1,359	-0,008	0,270
9s	0,297	-0,095	-0,041	0,020	-6,196	-6,771	0,584	-0,058	0,473
10s	-0,236	-0,253	0,005	-0,045	6,304	3,542	0,709	-0,058	0,018
11s	-0,328	0,405	-0,014	0,000	7,554	-3,958	-0,466	-0,008	0,258
12s	-0,111	0,247	-0,002	0,034	-2,759	-1,458	-0,566	-0,058	0,125
13s	0,077	-0,315	0,017	-0,066	9,429	4,479	-0,141	-0,008	-0,115
14s	-0,173	0,060	-0,035	0,077	-1,821	5,104	-0,166	-0,108	-0,562
15s	0,077	-0,315	0,032	0,013	-1,821	-4,896	-0,041	-0,183	-0,262
16s	0,077	-0,033	-0,046	0,011	-3,071	-4,271	0,284	0,117	-0,085
17s	-0,016	-0,065	0,016	0,035	-1,196	7,604	0,309	-0,083	0,040
18s	0,047	0,247	0,007	0,047	-3,071	-4,896	0,484	-0,033	-0,285
19s	-0,076	0,185	-0,065	-0,027	-13,071	-9,896	-0,941	0,692	-0,382
20s	-0,296	0,155	-0,016	-0,135	4,429	-2,708	0,409	0,017	0,230
21s	-0,016	0,060	-0,062	0,062	2,554	3,854	0,084	-0,108	0,025
22s	-0,078	-0,345	-0,013	0,041	-5,884	-5,208	0,334	-0,058	0,693
23s	0,012	-0,065	-0,076	-0,002	-2,446	-4,271	0,134	-0,033	-0,285
24s	0,922	0,060	0,013	0,005	-6,196	-8,646	-0,566	0,092	-0,310
25s	-0,641	-0,065	-0,002	0,030	8,491	12,604	0,309	0,067	0,503
26s	-0,078	0,247	0,004	-0,104	-0,571	4,479	-0,116	-0,058	0,140
27s	-0,673	0,105	0,018	-0,081	10,991	15,729	-0,266	-0,158	0,140
28s	0,392	0,372	-0,026	-0,014	-8,071	-8,646	-0,016	-0,058	0,128
30s	0,297	-0,193	0,026	0,057	3,179	5,104	-0,241	-0,033	-0,487
Híbridos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
H1	0,248	-0,077	0,016	0,003	-1,088	0,039	0,458	-0,032	-0,187
H2	-0,205	0,001	0,000	-0,005	3,998	-0,607	-0,434	-0,162	-0,319
H3	-0,459	-0,062	0,011	0,009	1,067	1,347	-0,038	0,221	0,283
H4	0,416	0,138	-0,027	-0,007	-3,976	-0,779	0,014	-0,027	0,222

Tabela 59. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 2C para mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,212	0,335	0,065	-0,034	-14,623	-13,530	-1,258	-0,191	-0,705
2s	-0,038	0,148	-0,007	-0,014	-9,935	-11,448	-0,266	0,022	-0,022
3s	0,587	0,180	-0,023	-0,034	-7,748	-9,573	-0,191	-0,078	-0,097
4s	0,592	-0,070	-0,018	-0,021	-2,123	-4,573	-0,966	-0,103	-0,502
5s	0,057	-0,070	0,104	0,150	-3,685	-2,698	-0,266	-0,153	-0,667
6s	-0,288	-0,007	0,075	0,069	-0,248	3,552	0,159	0,022	-0,272
7s	0,275	-0,102	-0,020	-0,014	5,065	9,802	0,209	-0,053	0,278
8s	-0,038	-0,352	0,240	0,069	-2,123	-7,073	-0,141	-0,353	-0,737
9s	0,057	0,118	-0,022	0,025	-4,623	-8,948	-0,216	0,147	-0,185
10s	-0,100	0,085	-0,010	0,018	-1,498	-3,635	0,609	0,097	0,225
11s	0,182	0,243	-0,027	-0,080	6,627	-3,635	0,034	0,047	0,485
12s	0,275	-0,040	-0,001	-0,035	0,690	-4,885	0,384	0,097	0,453
13s	-0,038	-0,227	0,013	-0,016	8,502	6,052	0,159	0,047	0,118
14s	-0,038	0,023	0,007	0,075	-0,248	7,927	0,234	-0,103	-0,390
15s	0,152	-0,102	-0,022	-0,061	0,377	-0,198	0,059	-0,028	0,205
16s	-0,038	-0,195	-0,060	-0,038	-6,498	-7,698	-0,366	0,172	0,238
17s	0,120	-0,227	-0,034	0,023	0,377	-0,823	0,159	0,072	0,408
18s	0,182	0,210	-0,045	-0,013	-5,248	-9,573	0,034	-0,028	-0,202
19s	0,185	0,023	-0,031	0,017	4,752	4,177	-0,091	0,797	0,355
20s	-0,660	-0,132	-0,016	0,001	9,752	7,615	0,509	-0,028	0,073
21s	-0,005	0,273	-0,078	-0,012	2,877	2,927	0,384	0,097	0,798
22s	-0,693	-0,382	-0,046	0,000	3,190	6,365	0,734	-0,153	0,445
23s	0,087	0,023	-0,068	0,013	-4,623	-6,448	0,134	0,022	0,028
24s	0,622	0,023	-0,015	-0,030	-9,623	-13,323	-0,566	-0,003	-0,047
25s	-1,005	-0,227	0,000	-0,042	6,315	16,677	-0,141	-0,078	-0,070
26s	-0,193	0,210	0,030	0,055	-5,248	1,052	0,284	-0,203	-0,112
27s	-0,413	0,193	0,024	-0,024	15,065	21,052	0,034	-0,153	0,163
28s	0,027	0,210	-0,003	-0,020	3,502	11,677	-0,366	0,097	-0,165
30s	-0,068	-0,165	-0,012	-0,028	11,002	9,177	0,709	-0,028	-0,095
Híbridos	PHA	PHY	QUE	ACA	AP	AE	CE	DE	PG
H1	-0,097	-0,108	0,017	0,003	-1,088	-0,586	-0,268	-0,032	-0,328
H2	0,015	0,219	-0,009	0,002	2,748	0,018	-0,009	-0,112	0,220
H3	-0,679	-0,093	0,028	0,003	-3,933	0,722	-0,063	0,221	0,057
H4	0,761	-0,018	-0,036	-0,008	2,274	-0,154	0,339	-0,077	0,051

Tabela 60. Médias dos tratamentos do experimento 2R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	5.1	0.0	16.11	177.2	83.1	1.881
2s	4.8	0.0	10.67	180.4	88.1	2.301
3s	4.8	0.0	9.95	188.5	94.4	2.321
4s	4.9	0.0	11.20	198.1	98.8	2.358
5s	4.4	0.0	18.42	206.0	103.8	2.096
6s	5.0	0.0	11.38	212.7	118.1	2.225
7s	3.6	0.0	12.69	233.6	121.3	3.871
8s	4.9	0.0	29.47	168.0	81.9	1.391
9s	4.9	0.9	11.00	184.4	93.1	1.740
10s	4.4	0.0	8.12	211.2	111.9	2.658
11s	4.5	0.0	6.44	223.3	120.0	3.694
12s	4.6	0.7	6.67	220.6	119.4	3.486
13s	3.8	1.5	9.29	218.0	115.6	3.451
14s	4.4	0.0	9.65	219.4	120.0	3.381
15s	4.3	0.0	5.60	216.4	116.9	3.026
16s	3.2	0.0	7.40	199.4	105.0	3.103
17s	4.5	0.0	10.85	213.1	108.1	3.006
18s	4.4	0.8	8.89	201.7	104.4	3.089
19s	3.4	0.0	9.37	242.3	141.9	3.280
20s	4.0	0.8	16.12	230.8	126.9	2.014
21s	4.1	0.0	7.95	212.3	110.0	3.479
22s	2.9	1.6	7.75	229.1	133.1	2.901
23s	4.1	1.7	11.88	213.5	106.9	3.061
24s	4.1	1.0	8.98	200.4	100.6	2.816
25s	2.3	0.0	11.12	239.1	136.3	2.680
26s	4.1	0.0	13.08	212.8	117.5	2.978
27s	3.4	0.8	8.14	250.8	138.1	3.089
28s	3.5	0.0	17.93	223.7	130.6	2.306
30s	3.6	0.0	6.47	225.9	121.9	3.449
Híbridos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
H1	3.5	1.5	7.03	208.1	106.9	2.340
H2	4.0	0.0	9.41	208.1	106.3	2.889
H3	3.7	2.1	6.10	210.2	106.3	2.691
H4	4.1	0.0	6.66	211.1	112.5	2.804
Cruzamentos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s.1	5.1	0.0	7.69	192.6	103.8	2.528
1s.2	5.1	0.0	7.24	184.2	93.8	2.505
1s.3	3.9	0.0	9.37	194.2	98.8	3.604
1s.4	5.0	0.0	6.45	200.9	101.3	5.280
2s.1	4.3	0.0	7.87	195.5	98.1	2.726
2s.2	3.9	0.0	7.94	209.8	103.8	3.603
2s.3	3.7	0.7	7.03	196.6	102.5	3.881
2s.4	4.3	1.5	8.46	204.6	105.6	3.696
3s.1	4.1	0.8	7.67	193.7	99.4	2.833

Cruzamientos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
3s.2	4.6	0,0	7,26	212,4	113.8	3,425
3s.3	3,9	0,0	6,45	201,3	108.8	3,571
3s.4	4.4	0,0	9,83	199.0	95.6	3,239
4s.1	4,1	1,5	5,91	174,8	99,4	3,134
4s.2	4.0	0,0	7,36	191,7	98,8	3,170
4s.3	4,0	0,0	6,44	226,1	113.8	3,418
4s.4	4,3	3,2	6,83	199,1	95.0	3,101
5s.1	4.1	0,0	15,85	215,4	116.3	2,891
5s.2	4.2	0,0	8,73	223,9	120,6	3,449
5s.3	3,9	0,0	10,87	212.4	115.0	3,270
5s.4	4.0	0,9	10,08	212.7	113.1	3,244
6s.1	4,9	0,0	8,22	218.9	119,4	3,363
6s.2	4,5	0,0	8,29	219.6	120,6	3,980
6s.3	3,8	0,0	6,84	216.5	118,1	4,339
6s.4	4,4	0,0	6,24	217.3	118,1	3,666
7s.1	3,6	0,0	7,88	234,5	126,9	3,868
7s.2	3,5	0,0	6,79	229.3	128,8	4,195
7s.3	3,6	1,3	5,58	232,3	118,1	4,001
7s.4	3,9	0,0	9,67	236,1	130.0	4,000
8s.1	3,9	0,7	12,04	192.9	100.0	2,473
8s.2	4,3	0,0	14,28	196,7	98,8	2,743
8s.3	2,6	0,0	10,18	213,5	106,3	3,103
8s.4	4,9	0,8	9,32	213.8	110,0	3,040
9s.1	3,9	0,0	7,21	209.0	108,8	3,311
9s.2	4,1	0,0	6,40	210.2	110,0	3,330
9s.3	3,0	0,0	8,20	204.5	108,1	3,605
9s.4	4,8	0,0	6,14	203.9	105,6	3,165
10s.1	3,8	0,0	9,62	212.6	111,3	3,128
10s.2	3,7	0,0	9,88	212.2	109,4	3,554
10s.3	3,4	0,0	6,94	214.7	120,0	3,509
10s.4	4,9	0,7	6,13	215.5	112,5	3,301
11s.1	3,8	0,0	7,80	217,7	116,3	3,819
11s.2	3,9	0,0	7,56	228.2	120,6	4,194
11s.3	3,4	0,0	5,57	218.5	116,9	4,644
11s.4	4,1	0,7	6,94	221.0	121,9	3,658
12s.1	4,0	0,0	7,36	215.7	112,5	3,636
12s.2	4,5	0,7	10,40	214.2	113,1	4,239
12s.3	3,3	0,7	7,01	220.6	123,1	4,894
12s.4	4,3	0,0	6,55	225.4	121,9	3,869
13s.1	3,6	0,0	6,28	210.1	117,5	3,736
13s.2	3,8	0,0	8,36	227.5	123,8	4,128
13s.3	3,1	0,7	6,51	224.7	126,3	4,245
13s.4	3,8	0,8	7,15	228.3	123,8	4,191
14s.1	4,2	0,0	8,45	234,5	129,4	4,100
14s.2	3,8	0,0	8,91	234.2	120,6	3,844
14s.3	2,9	0,0	6,30	230.3	124,4	4,225
14s.4	4,1	0,0	8,28	221.4	120,6	3,830
15s.1	3,3	0,0	6,88	232.9	120,6	3,425

Cruzamientos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
15s.2	3.6	0.0	7.12	211.1	116.3	3.698
15s.3	3.7	0.0	5.64	227.3	122.5	4.848
15s.4	3.8	0.8	6.69	221.7	116.3	3.858
16s.1	3.5	0.0	7.40	223.0	115.0	3.465
16s.2	3.4	3.5	6.59	203.3	108.1	3.665
16s.3	2.8	0.6	6.24	214.3	116.9	4.291
16s.4	3.8	0.7	7.16	206.8	109.4	4.391
17s.1	3.6	0.0	8.67	213.9	111.3	3.571
17s.2	4.4	0.0	8.54	206.8	106.3	3.819
17s.3	3.3	0.8	9.07	202.4	103.8	4.229
17s.4	4.1	0.6	6.38	210.6	107.5	3.834
18s.1	3.8	0.8	8.54	214.5	110.0	3.390
18s.2	3.9	0.7	6.40	216.7	115.0	3.501
18s.3	4.0	0.7	5.60	219.9	112.5	4.196
18s.4	4.3	0.0	7.46	206.1	106.9	3.190
19s.1	4.3	0.0	7.23	229.3	124.4	3.744
19s.2	3.9	0.0	8.44	231.1	128.1	4.060
19s.3	2.9	0.0	6.21	229.7	121.9	3.891
19s.4	3.8	0.0	6.32	226.3	123.8	4.155
20s.1	3.2	0.7	7.25	231.3	128.8	4.186
20s.2	3.4	0.0	9.97	229.9	128.1	4.210
20s.3	2.9	0.0	6.64	235.0	134.4	4.520
20s.4	3.0	0.0	6.68	238.0	260.1	3.651
21s.1	3.8	2.1	6.19	212.6	111.3	3.260
21s.2	4.0	0.7	6.67	218.1	113.8	3.633
21s.3	3.3	0.8	5.83	217.6	115.6	4.598
21s.4	3.8	1.4	7.38	217.4	113.1	3.839
22s.1	2.6	0.0	6.06	234.1	134.4	3.778
22s.2	3.1	0.7	5.82	231.0	126.3	4.171
22s.3	2.6	0.0	5.95	237.9	138.1	4.655
22s.4	3.3	0.0	5.43	231.9	125.6	4.179
23s.1	3.5	0.0	9.17	214.8	109.4	3.229
23s.2	3.7	0.0	8.83	221.4	118.8	3.669
23s.3	3.7	0.0	7.25	213.6	115.6	4.248
23s.4	3.9	0.0	6.75	210.7	111.9	4.044
24s.1	3.9	1.5	7.36	217.6	114.4	2.928
24s.2	4.1	0.0	8.25	206.5	103.8	3.544
24s.3	2.9	0.0	7.09	215.3	113.8	3.785
24s.4	3.7	0.0	6.82	222.5	115.0	3.965
25s.1	2.4	0.6	7.84	249.2	140.0	3.739
25s.2	2.6	0.0	7.29	239.3	136.3	3.893
25s.3	2.0	0.0	5.55	235.6	130.6	4.474
25s.4	2.5	0.0	6.29	236.5	136.3	3.919
26s.1	4.1	0.8	7.77	221.4	123.8	3.526
26s.2	4.3	0.0	9.11	217.1	119.4	3.359
26s.3	3.5	0.0	6.59	218.9	120.0	4.429
26s.4	4.0	0.0	8.94	238.1	128.8	4.084
27s.1	3.5	0.0	9.45	237.7	130.6	3.956

Cruzamentos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
27s.2	3.4	0,0	6,63	240,8	140,6	4.274
27s.3	2.6	0,0	5,49	238,5	135,6	4.245
27s.4	3.4	0,0	6,62	239,0	139,4	3.704
28s.1	3,7	0,8	7,82	222,2	115,6	3.613
28s.2	2,9	0,7	8,32	239,7	135,6	4.266
28s.3	2,8	1,5	6,45	226,4	126,9	4.253
28s.4	3,8	0,0	6,82	240,2	135,6	4.028
30s.1	3,7	1,5	7,35	228,7	120,0	3.970
30s.2	3,3	1,4	6,50	232,7	126,9	4.045
30s.3	3,1	0,7	7,03	215,5	121,9	4.605
30s.4	3,3	0,0	5,72	225,3	123,8	4.129
Testemunhas	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
T1	1,9	0,0	5,63	218,4	118,6	5.171
T2	2,1	0,0	5,77	242,3	132,7	5.071

Tabela 61. Resumo das análises de variância do experimento 2R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM					
		PHAE 10 ³	x STUNT 10 ⁴	x ACAM	AP	AE	PG
Repetição	3	3,222	3,267	4,848	1206,89	491,61	2,787
Tratamentos	150	2,815**	1,596**	4,291**	1037,55**	1169,70**	2.749**
Dialelo	148	1,589**	1,566**	4,079**	922,11**	1134,21**	1,823**
Acessos	28	5,015**	1,326	11,379**	3792,55**	3225,78**	3.071**
Híbridos	3	10,805**	0,900	4,934**	124,79	678,13	8.950**
Entre grupos	1	13,155**	1,288	118,901**	1787,63**	1076,67	46.901**
Heterose	116	0,424*	1,644**	1,306**	242,40**	641,64**	0,949**
H. média	1	3,194**	3,865	15,364**	3134,53**	3214,27**	53.277**
H. Acessos	28	0,394	2,109**	3,061**	246,65**	538,04	0,582*
H. Híbridos	3	0,995*	4,494**	0,369	4,27	21,30	0,812
H. específica	84	0,381	1,360	0,586	215,05**	667,70**	0,453
Testemunhas	1	1,000	0,000	0,031	9144,14**	3199,32**	0,161
Dialelo vs Testem.	1	186,083**	7,651**	39,828**	10016,76**	4391,45**	142,401**
Resíduo	506	0,317	1,110	0,860	123,12	449,77	0,360
Dentro test./rep.	56	0,157	0,000	0,061	71,80	51,69	0,241
Erro	450	0,337	1,248	0,959	129,51	499,31	0,375
CV%		15,52	1,34	3,39	5,08	18,00	16,21
Média geral		3,63	0,36	8,22	218,42	117,79	3,70

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 62. Efeitos de variedade v_i no experimento 2R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	0,925	-0,003	0,051	-34,991	-29,547	-0,916
2s	0,612	-0,003	-0,005	-31,791	-24,547	-0,496
3s	0,675	-0,003	-0,013	-23,651	-18,297	-0,476
4s	0,800	-0,003	-0,001	-14,031	-13,922	-0,440
5s	0,237	-0,003	0,075	-6,201	-8,922	-0,701
6s	0,862	-0,003	0,001	0,579	5,453	-0,573
7s	-0,513	-0,003	0,015	21,489	8,578	1,074
8s	0,800	-0,003	0,220	-44,131	-30,797	-1,406
9s	0,800	0,005	-0,002	-27,741	-19,547	-1,058
10s	0,237	-0,003	-0,032	-0,981	-0,797	-0,140
11s	0,362	-0,003	-0,049	11,099	7,328	0,896
12s	0,487	0,003	-0,047	8,479	6,703	0,689
13s	-0,388	0,012	-0,020	5,889	2,953	0,654
14s	0,237	-0,003	-0,017	7,219	7,328	0,584
15s	0,175	-0,003	-0,058	4,289	4,203	0,228
16s	-0,950	-0,003	-0,040	-12,781	-7,672	0,305
17s	0,362	-0,003	-0,004	0,969	-4,547	0,209
18s	0,300	0,005	-0,024	-10,441	-8,297	0,291
19s	-0,700	-0,003	-0,020	30,099	29,203	0,482
20s	-0,138	0,004	0,050	18,639	14,203	-0,784
21s	-0,013	-0,003	-0,034	0,109	-2,672	0,681
22s	-1,263	0,013	-0,036	16,899	20,453	0,104
23s	-0,013	0,013	0,006	1,369	-5,797	0,264
24s	-0,075	0,007	-0,024	-11,771	-12,047	0,019
25s	-1,888	-0,003	-0,002	26,919	23,578	-0,118
26s	-0,013	-0,003	0,019	0,629	4,828	0,180
27s	-0,700	0,004	-0,032	38,599	25,453	0,291
28s	-0,638	-0,003	0,071	11,519	17,953	-0,491
30s	-0,575	-0,003	-0,049	13,719	9,203	0,651
Híbridos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
H1	-0,303	0,006	-0,003	-1,278	-1,094	-0,341
H2	0,197	-0,009	0,021	-1,288	-1,719	0,208
H3	-0,153	0,012	-0,012	0,853	-1,719	0,010
H4	0,259	-0,009	-0,006	1,713	4,531	0,123

Tabela 63. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 2R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	0.601	-0,002	-0,024	-8,172	-4,177	0,167
2s	0.023	0,004	0.005	-1.167	-3.552	-0,045
3s	0.163	0.000	0.009	-5.239	-4.802	-0,265
4s	-0.018	0.010	-0.009	-13.737	-9.645	-0.344
5s	0.195	0,000	0,002	0,523	2.386	-0,206
6s	0.216	-0,002	-0,002	-0,887	-1.989	0,353
7s	0.195	0.001	-0.008	3.648	3.323	-0.291
8s	-0.212	0.002	-0.070	7.608	0.823	-0.227
9s	-0.165	-0.006	-0.005	2.123	-0.427	0,112
10s	0.107	0.000	0.022	-4.422	-4.645	-0,327
11s	-0.118	0,000	0,019	-2.839	-3.083	-0,139
12s	0,070	-0,002	0,026	-3.902	-4,020	0,045
13s	0,038	-0,006	0,005	1,056	3,011	-0,022
14s	-0,087	-0,002	0,012	7,798	1,761	-0,062
15s	-0.212	0.000	0.019	2.463	-1,520	0,073
16s	0.101	0,010	0.012	-0,414	-2.145	0,031
17s	-0,055	0.002	0,008	-10,732	-8,864	-0,011
18s	0,101	-0,001	0,006	0.848	-3,083	-0.346
19s	0,320	-0,002	0,004	-4,607	-8,395	-0,049
20s	-0.534	-0,004	-0,025	5,581	37,417	0,764
21s	-0.009	0.011	0.006	-2.289	-3.552	-0,278
22s	-0.180	-0.008	0.000	6.628	2.542	0.374
23s	-0.024	-0,010	0.001	-4.219	-1.520	-0,104
24s	-0.024	-0.003	0.010	2.696	-0.583	-0,224
25s	-0.399	0.000	-0.008	8.028	5.667	0.295
26s	0.257	0,000	-0,004	4.886	2.230	-0.010
27s	-0.143	-0,006	0,011	1.031	5.511	0.129
28s	-0,102	0.006	-0.038	7.688	1.136	0.516
30s	-0,102	0,007	0,015	0,023	0.198	0.092
Híbridos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
H1	0.223	-0.003	0.007	-0.742	-1.636	-0.174
H2	0.029	0.004	-0.006	0.584	-0.246	-0.144
H3	-0.381	-0.007	-0,001	0.016	0.810	0,348
H4	0.129	0.005	0.000	0.141	1.073	-0,030

Tabela 64. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 2R para mancha de *Phaeosphaeria*, porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	1.063	-0.004	0.001	-25,667	-18,950	-0,291
2s	0.329	0.002	0.003	-17.062	-15.825	-0.293
3s	0.501	-0.001	0.002	-17.065	-13.950	-0.503
4s	0.382	0.008	-0.010	-20,752	-16.607	-0.564
5s	0.313	-0.001	0,039	-2,577	-2,075	-0,556
6s	0.647	-0.004	-0,002	-0.597	0,737	0.067
7s	-0.062	0.000	-0,001	14.393	7.612	0.246
8s	0.188	0.000	0,040	-14,457	-14,575	-0.930
9s	0.235	-0.004	-0.006	-11,747	-10.200	-0,417
10s	0.226	-0.002	0.006	-4.912	-5.044	-0,397
11s	0.063	-0.002	-0.006	2,710	0.581	0,309
12s	0.313	0.000	0.003	0,338	-0,669	0,390
13s	-0.156	0.000	-0,005	4,000	4,487	0,305
14s	0.032	-0.004	0,004	11,408	5,425	0,230
15s	-0.124	-0.001	-0,010	4,608	0,581	0.187
16s	-0.374	0,009	-0,007	-6,805	-5,982	0,183
17s	0.126	0.000	0.006	-10,247	-11.138	0.093
18s	0.251	0.002	-0.006	-4,372	-7.232	-0.200
19s	-0.031	-0.004	-0.005	10,443	6.206	0.193
20s	-0.603	-0.002	0.001	14,900	44.518	0.372
21s	-0.015	0,009	-0.011	-2.235	-4,888	0.062
22s	-0.812	-0.002	-0,018	15,078	12,768	0.426
23s	-0.031	-0.004	0.004	-3.535	-4.419	0.027
24s	-0.062	0.000	-0.002	-3.190	-6.607	-0.215
25s	-1.343	-0.002	-0.008	21,488	17.456	0.236
26s	0.251	-0.001	0,005	5,200	4,643	0.080
27s	-0.493	-0.004	-0,005	20,330	18,237	0,275
28s	-0.421	0,004	-0.002	13,448	10.112	0,270
30s	-0.390	0,006	-0.009	6,883	4,800	0,417
Híbridos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
H1	0.071	0.001	0.005	-1.380	-2.183	-0.345
H2	0.127	-0.001	0.005	-0.059	-1.106	-0.040
H3	-0.457	-0.001	-0.007	0.442	-0.050	0.353
H4	0.259	0.001	-0.004	0,997	3.338	0.032

Tabela 65. Resumo das análises conjuntas de variância dos dialelos intergrupos dos experimentos 2A, 2C e 2R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE) e peso dos grãos por parcela (PG).

FV	GL	PHAE	PG
Local (L)	2	100,631**	143,601**
Dialelo	148	0,691**	1,065**
Acessos	28	1,380**	1,815**
Híbridos	3	11,969**	3,176**
Grupos	1	3,818**	40,619**
Heterose	116	0,206**	0,488**
H. média	1	3,188**	35,482**
H. acessos(I)	28	0,214**	0,242**
H. híbridos(II)	3	0,596**	0,603**
H. específica	84	0,154*	0,149*
Interação local x dialelo	296	0,214**	0,156**
L x Acessos	56	0,359**	0,248**
L x Híbridos	6	1,175**	0,767**
L x Grupo	2	0,450*	1,172**
L x Heterose	232	0,153**	0,109
L x H. média	2	1,628**	0,201
L x H. acessos(I)	56	0,082	0,094
L x H. híbridos(II)	6	0,158	0,047
L x H. específica	168	0,158	0,115
Resíduo combinado	1190	0,110	0,106

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 66. Médias dos tratamentos do experimento 3A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1	5,0	243,4	132,6	12,5	3,7	2,269
2	4,9	237,5	139,1	13,6	3,7	2,293
3	5,0	265,4	171,4	12,3	3,5	2,625
4	4,9	259,9	159,8	14,1	3,5	2,035
5	4,3	238,8	138,9	13,4	3,4	1,909
6	4,8	244,6	140,5	14,0	3,7	2,833
8	4,9	239,8	143,4	13,4	3,9	1,869
9	5,3	230,0	137,1	12,7	3,6	2,383
10	5,0	235,8	135,5	13,8	3,4	1,980
11	4,9	231,4	130,0	14,6	3,7	2,850
12	5,0	260,9	162,5	13,8	3,7	2,616
13	5,0	271,9	165,8	13,7	3,2	2,304
14	4,6	250,8	150,9	13,6	3,8	2,656
15	4,9	258,1	158,9	12,7	3,5	2,345
16	4,8	278,8	170,6	13,5	3,7	2,373
17	4,7	278,4	178,3	14,5	3,8	2,545
18	4,7	254,3	161,0	13,7	3,7	2,086
19	4,5	236,5	143,1	15,2	3,7	2,878
20	4,7	238,9	139,5	14,0	3,9	2,768
21	4,8	262,5	162,1	14,9	3,7	2,235
22	4,9	252,6	149,3	12,2	3,4	2,424
23	4,9	267,6	162,6	13,7	3,8	2,239
24	4,6	291,6	197,6	12,8	3,2	1,545
25	4,4	267,9	170,3	13,5	3,6	2,290
26	4,7	255,3	154,3	12,4	3,8	2,440
27	4,5	271,8	171,6	13,6	3,5	1,954
29	4,8	276,3	175,5	12,7	3,4	1,923
30	4,9	280,8	183,9	12,9	3,4	2,460
Topcrosses	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1t	4,9	242,0	140,5	12,8	3,4	2,248
2t	5,0	246,1	148,6	13,0	3,5	2,134
3t	4,9	258,6	155,8	13,6	3,7	2,588
4t	5,1	251,6	157,9	13,3	3,3	2,198
5t	4,9	237,8	144,0	13,3	3,6	1,915
6t	4,9	250,9	147,0	13,4	3,7	2,299
8t	5,0	252,4	149,1	13,1	3,8	2,143
9t	5,0	257,1	154,5	14,2	3,9	2,160
10t	4,9	248,1	148,8	14,0	3,4	2,245
11t	4,8	252,9	154,0	14,6	3,8	3,221
12t	4,9	263,6	161,8	14,0	3,6	2,654
13t	4,8	256,9	156,6	13,4	3,5	2,275
14t	4,9	257,3	155,9	13,4	3,7	2,344
15t	5,0	252,3	151,3	13,8	3,9	2,624
16t	4,5	271,6	168,0	14,2	3,8	2,650

Topcrosses	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
17t	4,6	267,4	160,6	13,8	3,4	2,326
18t	4,8	250,4	153,8	13,3	3,5	2,284
19t	4,9	240,3	146,4	13,6	3,6	2,701
20t	4,5	254,8	155,1	13,9	3,6	2,536
21t	4,9	264,5	165,8	13,0	3,6	2,505
22t	4,9	240,4	148,3	14,0	4,1	2,571
23t	4,9	272,4	167,0	13,5	3,8	3,239
24t	4,5	289,1	185,4	12,5	3,5	2,244
25t	4,6	265,5	170,3	13,9	3,6	2,986
26t	4,8	249,3	156,5	12,8	3,7	2,348
27t	4,9	269,3	166,5	13,6	3,5	2,705
29t	4,4	270,3	173,0	13,4	3,6	2,450
30t	4,9	271,5	172,4	13,5	3,7	2,301
Testemunhas	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3,3	213,04	108,04	14,71	4,54	4,83
T2	4,0	247,50	128,00	14,16	4,33	4,39

Tabela 67. Resumo das análises de variância do experimento 3A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

FV	GL	QM					
		PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	0.047	178,79	304,18	1,217	0,063	0,752
Tratamentos	57	0.707**	1218,65**	1390,72**	1,922**	0,384**	2,305**
Topcross	55	0,159	854,49**	794,39**	1,625**	0,131**	0,430**
Acessos	27	0,218	1573,79**	1524,84**	2,351**	0,154**	0,560**
Heterose média	1	0,081	37,95	58,53	0,082	0,073	1,015**
Heterose acessos	27	0,103	165,44	91,20	0,957	0,110	0,280**
Testemunha	1	3,375**	7124,26**	2390,01**	1,822	0,266	1,164**
Topcross vs Test.	1	28,184**	15341,85**	33189,36**	18,364**	14,398**	106,552**
Resíduo	187	0,144	119,66	73,15	0,749	0,072	0,138
Dentro test./rep.	16						
Erro	171						
CV%		8,08	4,30	5,58	6,36	7,22	14,25
Média geral		4,70	254,30	153,36	13,60	3,70	2,61

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 68. Efeitos de variedade v_i no experimento 3A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	P100G	PG
1	0,212	-13,088	-24,013	-0,967	0,129	-0,915	-0,057
2	0,087	-18,963	-17,513	0,091	0,140	-1,540	-0,033
3	0,212	8,913	14,737	-1,158	-0,153	-0,915	0,299
4	0,087	3,413	3,112	0,557	-0,067	-1,540	-0,291
5	-0,538	-17,713	-17,763	-0,071	-0,192	0,335	-0,417
6	0,025	-11,838	-16,138	0,480	0,142	-3,415	0,507
8	0,087	-16,713	-13,263	-0,090	0,250	-0,290	-0,457
9	0,462	-26,463	-19,513	-0,756	0,031	-1,540	0,057
10	0,212	-20,713	-21,138	0,263	-0,240	-2,165	-0,346
11	0,150	-25,088	-26,638	1,117	0,085	-2,165	0,524
12	0,212	4,413	5,862	0,324	0,128	0,960	0,290
13	0,212	15,413	9,112	0,240	-0,383	-0,915	-0,022
14	-0,225	-5,712	-5,763	0,077	0,152	0,335	0,330
15	0,150	1,663	2,237	-0,800	-0,068	0,335	0,019
16	0,025	22,288	13,987	0,008	0,107	-1,540	0,047
17	-0,100	21,913	21,612	1,041	0,155	2,210	0,219
18	-0,100	-2,212	4,362	0,222	0,131	-0,915	-0,240
19	-0,288	-19,963	-13,513	1,657	0,063	-0,915	0,552
20	-0,100	-17,588	-17,138	0,534	0,266	-1,540	0,442
21	-0,038	6,038	5,487	1,393	0,072	-1,540	-0,091
22	0,087	-3,887	-7,388	-1,310	-0,217	-0,915	0,098
23	0,087	11,163	5,987	0,157	0,194	4,710	-0,087
24	-0,225	35,163	40,987	-0,710	-0,432	2,210	-0,781
25	-0,350	11,413	13,612	0,051	0,015	1,585	-0,036
26	-0,100	-1,212	-2,388	-1,081	0,206	2,210	0,114
27	-0,288	15,288	14,987	0,132	-0,138	2,210	-0,372
29	-0,038	19,788	18,862	-0,821	-0,200	4,710	-0,403
30	0,087	24,288	27,237	-0,578	-0,176	0,960	0,134

Tabela 69. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 3A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	P100G	PG
1	-0,061	-9,414	-5,550	-0,227	-0,283	2,536	-0,199
2	0,141	-1,809	-0,300	-0,652	-0,242	2,200	-0,334
3	0,006	-3,357	-9,993	0,726	0,190	1,190	-0,024
4	0,208	-7,934	-1,445	-0,521	-0,320	-1,839	-0,127
5	0,343	-11,501	-5,147	-0,236	0,089	-2,175	-0,363
6	0,107	-0,530	-2,791	-0,374	-0,034	-2,849	-0,447
8	0,141	3,711	-2,050	-0,460	0,052	0,853	-0,096
9	-0,061	14,076	7,103	1,119	0,242	2,873	-0,354
10	-0,061	1,288	1,786	0,349	-0,118	-0,156	-0,046
11	-0,162	8,759	10,401	0,568	0,075	2,536	0,537
12	0,006	4,451	1,248	0,311	-0,101	-1,166	0,052
13	-0,196	-8,741	-6,022	-0,235	0,082	0,517	-0,188
14	0,242	3,038	1,180	-0,142	-0,046	-0,829	-0,304
15	0,107	-6,318	-8,108	0,668	0,316	2,536	0,166
16	-0,364	3,441	3,603	0,682	0,155	-1,839	0,179
17	-0,230	-0,934	-8,445	-0,233	-0,302	0,853	-0,263
18	0,040	-6,251	-6,560	-0,373	-0,171	-2,175	-0,061
19	0,275	-7,597	-4,877	-0,776	-0,033	0,517	-0,038
20	-0,297	6,739	6,498	0,079	-0,146	-2,512	-0,156
21	0,141	4,518	5,757	-1,331	-0,137	0,853	0,097
22	0,073	-16,118	-6,156	1,188	0,607	-2,849	0,067
23	0,073	10,239	6,834	-0,131	0,034	-0,493	0,885
24	-0,230	15,355	7,776	-0,754	0,040	1,526	0,187
25	-0,095	2,701	6,228	0,394	-0,091	-0,156	0,585
26	0,040	-8,001	0,036	-0,198	-0,010	-1,839	-0,183
27	0,208	4,653	1,450	0,043	-0,036	0,180	0,464
29	-0,398	3,307	6,363	0,247	0,027	0,180	0,206
30	0,006	2,230	1,180	0,267	0,162	1,526	-0,244

Tabela 70. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 3A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	P100G	PG
1	0,045	-15,958	-17,557	-0,711	-0,218	2,078	-0,227
2	0,184	-11,290	-9,057	-0,607	-0,172	1,429	-0,350
3	0,112	1,100	-2,624	0,148	0,114	0,732	0,125
4	0,251	-6,227	0,111	-0,242	-0,353	-2,609	-0,272
5	0,074	-20,357	-14,028	-0,272	-0,006	-2,008	-0,571
6	0,119	-6,449	-10,860	-0,134	0,038	-4,556	-0,194
8	0,184	-4,646	-8,682	-0,504	0,177	0,708	-0,325
9	0,170	0,845	-2,653	0,741	0,257	2,103	-0,326
10	0,045	-9,069	-8,783	0,480	-0,238	-1,239	-0,219
11	-0,087	-3,785	-2,918	1,126	0,117	1,453	0,799
12	0,112	6,657	4,178	0,473	-0,037	-0,686	0,197
13	-0,090	-1,035	-1,466	-0,115	-0,110	0,059	-0,199
14	0,129	0,181	-1,701	-0,104	0,030	-0,662	-0,138
15	0,182	-5,487	-6,990	0,268	0,283	2,703	0,175
16	-0,352	14,585	10,597	0,686	0,208	-2,609	0,202
17	-0,280	10,023	2,361	0,288	-0,225	1,958	-0,153
18	-0,011	-7,357	-4,379	-0,262	-0,106	-2,633	-0,181
19	0,131	-17,578	-11,634	0,053	-0,001	0,059	0,238
20	-0,347	-2,054	-2,072	0,346	-0,013	-3,282	0,065
21	0,122	7,537	8,501	-0,635	-0,102	0,083	0,052
22	0,117	-18,062	-9,850	0,533	0,498	-3,306	0,116
23	0,117	15,821	9,827	-0,053	0,131	1,862	0,842
24	-0,342	32,936	28,270	-1,109	-0,176	2,631	-0,203
25	-0,270	8,407	13,034	0,420	-0,083	0,636	0,568
26	-0,011	-8,607	-1,158	-0,738	0,093	-0,734	-0,126
27	0,064	12,297	8,943	0,109	-0,106	1,285	0,278
29	-0,417	13,200	15,794	-0,163	-0,073	2,535	0,004
30	0,050	14,374	14,799	-0,023	0,073	2,006	-0,177

Tabela 71. Médias dos tratamentos do experimento 3C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	5.4	4,31	3.1	0.60	0.00	241.3	126.3	16.1	4.2	3.648
2	4.9	3,77	3.0	2.63	0.00	235.0	131.3	17.1	4.3	3.808
3	5.3	4,15	3.0	8.62	3.22	251.3	147.5	15.1	4.3	3.786
4	4.7	3,76	2.8	5.20	0.00	252.5	147.5	17.6	4.5	4.222
5	5.1	3,96	3.0	3.26	0.00	240.0	131.3	17.1	4.4	3.848
6	5.2	3,94	2.9	5.92	0.00	235.0	118.8	15.7	4.4	3.991
8	4.4	3,67	2.9	11.13	1.39	231.3	125.0	16.0	4.5	2.908
9	5.5	3,96	3.0	6.82	0.00	225.0	123.8	14.8	4.5	3.069
10	5.1	4,10	3.4	1.88	0.00	223.8	127.5	16.4	4.0	3.790
11	4.6	3,89	3.0	2.52	0.00	233.8	121.3	16.1	4.1	3.907
12	4.8	4,16	3.3	6.34	0.61	245.0	133.8	16.6	4.5	4.080
13	4.8	3,94	2.9	7.55	0.00	253.8	150.0	15.2	4.2	3.490
14	5.1	4,07	2.8	4.84	0.00	247.5	141.3	15.8	4.4	3.991
15	4.4	4,22	2.7	3.70	0.71	250.0	147.5	15.5	4.4	3.841
16	4.9	3,96	3.0	5.62	0.00	250.0	141.3	16.6	4.3	4.131
17	4.0	3,99	2.9	7.24	0.00	262.5	161.3	16.1	4.5	3.726
18	4.8	3,48	2.8	6.00	0.00	237.5	141.3	16.1	4.4	3.308
19	5.3	4,29	3.0	5.32	0.00	235.0	138.8	16.3	4.1	3.668
20	4.9	4,02	2.8	4.22	0.00	248.8	128.8	15.1	4.4	3.961
21	4.6	3,86	3.1	10.51	0.00	253.8	137.5	16.0	4.5	3.706
22	4.8	3,67	2.5	3.35	1.28	246.3	135.0	16.4	4.3	4.380
23	4.3	4,24	3.1	4.07	1.39	247.5	146.3	14.8	4.8	3.361
24	3.3	3,92	2.6	3.63	0.66	275.0	171.3	14.4	4.2	2.366
25	3.9	3,90	2.9	5.98	0.00	251.3	146.3	16.5	4.3	3.607
26	4.0	3,74	2.9	5.20	0.00	250.0	147.5	15.5	4.4	3.734
27	3.5	3,85	2.5	5.20	0.00	258.8	155.0	16.1	4.3	3.616
29	4.4	4,18	2.8	2.52	1.27	260.0	157.5	15.5	4.5	3.566
30	4.9	4,14	2.6	4.66	0.00	261.3	156.3	15.8	4.5	3.609
Topcrosses	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1t	3.9	4,46	2.8	2.05	1.35	251.3	145.0	16.2	4.5	4.093
2t	4.8	4,02	2.5	3.90	0.00	242.5	130.0	16.0	4.5	4.026
3t	5.3	4,06	3.0	7.12	0.00	253.8	138.8	16.2	4.4	3.998
4t	5.3	3,88	3.1	9.05	0.71	251.3	141.3	16.9	4.4	4.145
5t	5.4	3,64	3.0	4.17	2.12	231.3	126.3	16.2	4.4	3.788
6t	4.5	4,10	3.0	2.98	0.00	242.5	132.5	15.6	4.4	4.245
8t	5.4	4,02	2.8	11.17	0.63	236.3	140.0	15.9	4.5	3.817
9t	5.1	4,08	3.0	6.96	0.60	251.3	135.0	15.7	4.6	3.492
10t	5.4	4,20	3.0	2.78	0.00	237.5	128.8	16.6	4.1	3.899
11t	5.4	3,87	2.8	4.66	0.00	228.8	130.0	16.7	4.3	4.000
12t	5.4	4,17	3.0	6.71	0.00	251.3	137.5	16.9	4.5	4.735
13t	4.1	3,58	2.8	8.02	0.00	252.5	143.8	15.6	4.5	4.028

Topcrosses	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
14t	4.8	4,25	2.9	5,61	0,00	240,0	131,3	16,2	4.4	4,021
15t	5.2	3,88	2.5	2.86	0.00	258.8	136.3	17.6	4.5	4.246
16t	4.3	3,80	2.9	4.94	0,00	248,8	141,3	17.2	4.4	4.592
17t	4.3	3,86	2.8	6,28	0,00	260.0	160,0	17,2	4,5	3,957
18t	5.0	4,11	3.0	7.91	0,00	241,3	140,0	16,2	4,3	3.682
19t	5.4	4,08	3.0	5,52	0,00	240,0	132,5	17,6	4,3	4,077
20t	4.2	3,74	2.8	2,55	0,00	246,3	146,3	16,5	4,5	4,830
21t	4.3	3,96	2.8	7.36	0,00	247.5	137.5	16.4	4.6	4.446
22t	4.9	3,93	2.9	5.33	0.00	245.0	140.0	16.1	4.4	4.020
23t	4.4	3,83	2.9	5.71	0.00	258.8	148.8	17.5	4.7	4,200
24t	4.1	3,71	3.1	4,30	0,00	256,3	152,5	16,0	4.4	3.886
25t	4.1	3,86	2.9	5.64	0,00	251.3	142,5	15,6	4.3	4.048
26t	4.2	3,72	3.3	6,55	0,00	241,3	147,5	15,4	4.5	3.886
27t	4.9	4,02	2.9	7.92	0,00	262,5	152,5	15,7	4.4	4.396
29t	5.4	3,84	3.0	6,72	0,00	256.3	147,5	16,6	4,6	4.261
30t	5.4	4,12	3.0	8,29	0,56	261,3	155,0	16,3	4,5	4,009
Testemunhas	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
T1	2.7	3.2	2.0	2.03	0,00	219.2	109.6	15,3	5.0	5,309
T2	3.0	4,1	2.4	4,72	0,00	241,7	125,0	15,7	4.9	5.208

Tabela 72. Resumo das análises de variância do experimento 3C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB) e porcentagem de plantas acamadas (ACAM).

FV	GL	QM				
		PHAE	PHYSO	POLY	QUEB 10 ³	x ACAM x 10 ⁴
Repetição	3	2,263	0,422	0,244	7,718	0,385
Tratamentos	57	2,507**	0,277**	0,323**	2,381*	1,573**
Topcross	55	1,182**	0,160	0,146	2,189	1,596**
Acessos	27	1,479**	0,196	0,165	3,512**	1,802*
Heterose média	1	1,143	0,008	0,000	2,518	1,498
Heterose acessos	27	0,886**	0,128	0,132	0,853	1,393
Testemunha	1	0,753	4,528**	0,844**	2,907	0,000
Topcross vs Testemunha	1	77,120**	2,500**	9,549**	12,416**	1,887
Resíduo	187	0,405	0,130	0,124	1,639	0,985
Dentro test./rep.	16	0,107	0,064	0,083	1,042	0,000
Erro	171	0,433	0,136	0,128	1,695	1,077
CV%		13,99	9,16	12,45	4,83	1,26
Média geral		4,55	3,93	2,83	5,42	0,28

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 73. Resumo das análises de variância do experimento 3C para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	681,99	543,82	1,087	0,023	1,016
Tratamentos	57	582,47**	693,43**	2,218**	0,198**	1,372**
Topcross	55	436,39**	477,73**	2,087**	0,088**	0,685**
Acessos	27	746,73**	860,69**	2,338**	0,146**	0,796**
Heterose média	1	129,02	1,00	10,850**	0,403**	9,787**
Heterose acessos	27	137,43	112,41	1,511**	0,017	0,236
Testemunha	1	3037,50**	1426,04**	0,673	0,027	0,062
Topcross vs Testem.	1	6162,10**	11824,74**	10,985**	6,448**	40,488**
Resíduo	187	136,10	114,16	0,757	0,019	0,299
Dentro test./rep.	16	109,37	58,33	0,640	0,012	0,471
Erro	171	138,60	119,38	0,768	0,019	0,283
CV%		4,75	7,72	5,41	3,06	13,60
Média geral		245,65	138,39	16,10	4,44	4,02

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 74. Efeitos de variedade v_i no experimento 3C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	0,717	0,344	0,232	-0,046	-0,004	-5,268	-14,330	0,148	-0,121	-0,035
2	0,217	-0,156	0,107	-0,026	-0,004	-11,518	-9,330	1,150	-0,046	0,126
3	0,592	0,219	0,107	0,035	0,029	4,732	6,920	-0,831	-0,021	0,104
4	0,029	-0,281	-0,143	0,000	-0,004	5,982	6,920	1,699	0,154	0,539
5	0,404	-0,094	0,107	-0,019	-0,004	-6,518	-9,330	1,122	0,004	0,166
6	0,529	0,031	-0,018	0,008	-0,004	-11,518	-21,830	-0,259	0,079	0,308
8	-0,283	-0,344	-0,018	0,061	0,010	-15,268	-15,580	0,074	0,154	-0,775
9	0,842	-0,031	0,107	0,017	-0,004	-21,518	-16,830	-1,176	0,129	-0,613
10	0,404	0,281	0,482	-0,033	-0,004	-22,768	-13,080	0,456	-0,371	0,107
11	-0,033	-0,094	0,107	-0,027	-0,004	-12,768	-19,330	0,137	-0,271	0,224
12	0,154	0,156	0,357	0,012	0,002	-1,518	-6,830	0,685	0,179	0,397
13	0,092	0,031	-0,018	0,024	-0,004	7,232	9,420	-0,704	-0,171	-0,193
14	0,467	0,031	-0,143	-0,003	-0,004	0,982	0,670	-0,099	0,004	0,308
15	-0,283	0,219	-0,205	-0,015	0,003	3,482	6,920	-0,446	0,079	0,158
16	0,217	0,031	0,107	0,005	-0,004	3,482	0,670	0,698	-0,096	0,448
17	-0,658	0,031	-0,018	0,021	-0,004	15,982	20,670	0,183	0,104	0,043
18	0,092	-0,406	-0,143	0,009	-0,004	-9,018	0,670	0,127	0,004	-0,374
19	0,592	0,281	0,107	0,001	-0,004	-11,518	-1,830	0,384	-0,271	-0,015
20	0,279	-0,031	-0,143	-0,009	-0,004	2,232	-11,830	-0,818	0,004	0,279
21	-0,033	-0,031	0,232	0,054	-0,004	7,232	-3,080	0,023	0,104	0,023
22	0,092	-0,406	-0,393	-0,018	0,009	-0,268	-5,580	0,496	-0,096	0,697
23	-0,408	0,281	0,232	-0,011	0,010	0,982	5,670	-1,118	0,429	-0,322
24	-1,408	-0,094	-0,268	-0,015	0,003	28,482	30,670	-1,578	-0,146	-1,317
25	-0,783	-0,094	-0,018	0,008	-0,004	4,732	5,670	0,505	-0,071	-0,076
26	-0,658	-0,156	0,045	0,000	-0,004	3,482	6,920	-0,408	0,004	0,051
27	-1,158	-0,094	-0,393	0,000	-0,004	12,232	14,420	0,154	-0,021	-0,067
29	-0,221	0,219	-0,143	-0,027	0,009	13,482	16,920	-0,422	0,154	-0,116
30	0,217	0,156	-0,268	-0,005	-0,004	14,732	15,670	-0,182	0,104	-0,073

Tabela 75. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 3C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	-1.383	0,397	-0.279	-0.016	0,014	6.298	12,332	-0.270	0,086	0.011
2	-0.172	0.060	-0.481	-0.007	0.000	0.240	-6.514	-1.053	0.046	-0,148
3	0.165	-0,007	0.058	-0.005	-0.018	3.606	-5,841	0,281	-0,049	-0.166
4	0.468	-0,007	0.327	0.035	0,007	0.240	-3.149	-0.330	-0,089	-0.243
5	0.400	-0,310	0.058	-0.008	0.023	-14.567	-10.553	-0,755	-0,089	-0.426
6	-0.609	0.094	0,125	-0.035	0,000	0.240	2.909	-0,738	-0,049	-0.010
8	0,838	0,228	-0,144	0,027	-0,001	-4.471	7,620	-0,572	-0,035	0,111
9	-0,105	0,127	0,058	0,003	0,006	15,048	2,909	-0,157	0,086	-0,326
10	0,400	0,026	-0,144	-0,015	0,000	0,913	-5,841	-0,036	-0,156	-0,275
11	0,636	0,026	-0,212	0,002	0,000	-13,894	-1,130	0,287	-0,022	-0,229
12	0,535	0,094	-0,077	0,004	-0,004	4,279	0,216	0,190	-0,049	0,469
13	-0,778	-0,243	-0,144	0,011	0,000	0,913	-1,803	-0,441	0,113	0,025
14	-0,306	0,228	0,058	-0,001	0,000	-9,183	-10,553	-0,132	-0,089	-0,252
15	0,569	-0,209	-0,313	-0,024	-0,004	9,663	-8,534	1,578	0,032	0,071
16	-0,710	-0,108	-0,077	-0,012	0,000	-1,106	0,216	0,448	0,046	0,288
17	-0,239	-0,108	-0,144	-0,007	0,000	4,279	9,639	0,779	0,046	-0,178
18	0.165	0.397	0.192	0.018	0.000	-2.452	-1,130	-0.220	-0,170	-0.250
19	0.299	-0.041	0.058	-0.004	0.000	-2.452	-7,861	1.067	0.032	-0.018
20	-0.811	-0,344	-0,077	-0,031	0,000	-3.125	12,332	0,548	0,046	0.635
21	-0.576	0.060	-0.279	-0.012	0,000	-4.471	-1.803	0,036	0,073	0.360
22	0,097	0,195	0,192	0,004	-0,007	-3.125	2.236	-0.528	0,046	-0.463
23	-0,239	-0,310	-0,144	0,005	-0,008	11.010	5.601	1.851	0.086	0.280
24	0.030	-0.175	0.394	-0.008	-0.004	-6.490	-3.822	0.421	0.073	0.478
25	-0.374	-0.108	-0.010	-0.007	0.000	0.913	-1.130	-1.145	-0.129	-0.017
26	-0.306	-0,007	0.361	0.008	0.000	-9.183	3.582	-0.826	0.019	-0.259
27	0.703	0.094	0,192	0,023	0,000	8.990	4.928	-0,835	0.005	0,354
29	0.804	-0.075	0,192	0,024	-0,007	1.587	-1.803	0,507	0.073	0.235
30	0.501	0.026	0,260	0,029	0.006	6.298	6.947	0.047	0.019	-0.060

Tabela 76. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 3C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1	-1,025	0,569	-0,163	-0,039	0,012	3,664	5,167	-0,197	0,026	-0,007
2	-0,064	-0,018	-0,427	-0,020	-0,002	-5,519	-11,180	-0,478	0,023	-0,085
3	0,460	0,102	0,111	0,012	-0,003	5,972	-2,382	-0,135	-0,059	-0,114
4	0,482	-0,148	0,255	0,035	0,006	3,231	0,311	0,519	-0,012	0,027
5	0,602	-0,357	0,111	-0,017	0,021	-17,826	-15,218	-0,194	-0,087	-0,343
6	-0,345	0,109	0,116	-0,031	-0,002	-5,519	-8,007	-0,868	-0,009	0,144
8	0,696	0,056	-0,153	0,057	0,004	-12,105	-0,170	-0,535	0,042	-0,276
9	0,316	0,112	0,111	0,012	0,004	4,289	-5,507	-0,745	0,151	-0,632
10	0,602	0,167	0,097	-0,032	-0,002	-10,470	-12,382	0,192	-0,342	-0,221
11	0,619	-0,020	-0,158	-0,012	-0,002	-20,278	-10,795	0,356	-0,157	-0,117
12	0,612	0,172	0,102	0,010	-0,002	3,520	-3,199	0,532	0,041	0,667
13	-0,732	-0,227	-0,153	0,023	-0,002	4,530	2,907	-0,793	0,028	-0,071
14	-0,073	0,244	-0,014	-0,002	-0,002	-8,692	-10,218	-0,182	-0,087	-0,097
15	0,427	-0,100	-0,415	-0,032	-0,002	11,405	-5,074	1,355	0,072	0,150
16	-0,602	-0,093	-0,023	-0,010	-0,002	0,635	0,551	0,797	-0,002	0,512
17	-0,568	-0,093	-0,153	0,004	-0,002	12,270	19,974	0,870	0,098	-0,156
18	0,210	0,194	0,121	0,023	-0,002	-6,961	-0,795	-0,157	-0,167	-0,437
19	0,595	0,100	0,111	-0,004	-0,002	-8,211	-8,776	1,259	-0,103	-0,025
20	-0,672	-0,359	-0,148	-0,035	-0,002	-2,009	6,417	0,139	0,048	0,774
21	-0,592	0,044	-0,163	0,015	-0,002	-0,855	-3,343	0,047	0,125	0,371
22	0,143	-0,008	-0,004	-0,005	-0,003	-3,259	-0,555	-0,280	-0,002	-0,114
23	-0,443	-0,169	-0,028	-0,001	-0,003	11,501	8,436	1,292	0,301	0,119
24	-0,674	-0,222	0,260	-0,016	-0,002	7,751	11,513	-0,368	0,000	-0,180
25	-0,766	-0,155	-0,019	-0,003	-0,002	3,280	1,705	-0,892	-0,165	-0,054
26	-0,636	-0,085	0,383	0,008	-0,002	-7,442	7,042	-1,030	0,021	-0,234
27	0,124	0,047	-0,004	0,023	-0,002	15,106	12,138	-0,758	-0,005	0,320
29	0,694	0,035	0,121	0,011	-0,003	8,328	6,657	0,296	0,150	0,177
30	0,609	0,105	0,126	0,027	0,004	13,664	14,782	-0,044	0,071	-0,096

Tabela 77. Médias dos tratamentos do experimento 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1	2,4	0,0	5,99	256,9	150,6	2,542
2	3,2	0,0	8,93	245,6	145,6	2,739
3	3,0	0,0	8,28	263,8	161,3	3,063
4	2,9	0,6	9,38	250,6	148,8	2,398
5	3,5	0,0	7,78	242,5	140,6	2,631
6	3,1	0,0	5,98	247,5	145,6	3,293
8	3,3	0,0	15,75	245,6	138,1	1,970
9	3,3	0,0	10,31	236,3	136,9	1,904
10	2,8	0,7	5,78	234,4	140,6	2,440
11	2,9	0,0	8,94	236,3	132,5	2,763
12	3,1	0,0	10,47	261,9	160,6	2,695
13	2,8	0,0	8,39	264,4	161,3	2,412
14	2,8	0,0	6,26	265,6	159,4	2,787
15	2,9	0,0	8,39	273,1	166,3	2,862
16	2,6	0,0	5,89	264,4	163,8	2,606
17	2,5	0,0	5,97	268,8	165,6	2,249
18	3,3	0,0	7,04	258,8	153,1	2,379
19	2,8	0,0	7,44	235,6	139,4	2,346
20	2,8	0,8	8,34	236,3	124,4	2,693
21	2,8	0,0	11,77	265,0	163,1	2,427
22	3,0	0,7	6,06	255,0	148,8	2,877
23	2,3	0,0	8,27	279,4	171,3	2,944
24	2,1	0,0	6,39	294,4	188,8	1,273
25	2,6	0,0	8,67	259,4	159,4	2,062
26	2,5	0,0	8,22	257,5	166,3	2,831
27	2,4	0,0	5,84	273,8	175,6	2,673
29	2,4	0,0	5,99	270,6	166,9	2,650
30	2,4	0,0	7,52	275,0	174,4	2,171
Topcrosses	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1t	2,9	0,0	7,51	276,9	168,1	2,754
2t	2,9	0,0	7,45	248,8	150,0	2,824
3t	2,3	1,4	7,38	263,1	160,6	2,952
4t	2,5	0,0	8,28	253,8	156,3	2,739
5t	2,9	0,0	9,43	247,5	153,1	2,428
6t	2,7	0,0	9,27	249,4	146,3	2,863
8t	3,3	0,0	12,71	249,4	146,9	2,534
9t	3,3	0,0	10,09	248,1	150,6	2,338
10t	2,8	0,0	9,10	248,8	141,9	2,982
11t	2,8	0,8	6,65	238,1	138,8	3,102
12t	2,4	0,0	8,50	263,8	161,3	3,109
13t	2,8	0,0	6,06	271,9	162,5	3,154
14t	2,8	0,0	7,00	265,6	163,8	2,939
15t	2,8	0,7	7,29	247,5	146,9	2,954
16t	2,8	0,0	7,02	264,4	160,6	2,772

Topcrosses	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
17t	2.4	0.7	8,87	256,9	153.8	2,703
18t	2.5	0,0	8.50	262,5	158.8	2.832
19t	2.9	0,0	6,32	241,9	143.1	2,766
20t	3.1	0,0	5,85	263,8	157,5	3.160
21t	2.8	0,0	9,86	240,6	141.9	3,227
22t	2,9	0,0	5,60	266,3	159,4	3,312
23t	2,6	0,0	6,99	257,5	160.0	3,538
24t	2.3	0,0	6.14	270.6	167.5	2.534
25t	2.3	0,0	8.61	264.4	161.9	2.762
26t	2.8	0,0	8,93	263.1	163.1	2.923
27t	2.3	0,0	5,64	273.8	165,0	3.235
29t	2.6	0,9	6,77	276,9	163.8	2,422
30t	2,6	0,0	7,76	267.5	167,5	2.433
Testemunhas	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
T1	2.0	0,0	5,43	227.3	128.8	4.126
T2	2.1	0,0	6.13	247,7	137,5	4,237

Tabela 78. Resumo das análises de variância do experimento 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	PHAE	QM		x AP	AE	PG
			STUNT x10 ⁵	ACAM 10 ³			
Repetição	3	0.493	3.658	2.009	317.30	257.75	0.579
Tratamentos	57	0.556**	3.880	1.678**	882.33**	766.73**	1.437**
Topcross	55	0.393**	3.954	1.546**	699.65**	585.34**	0.618**
Acessos	27	0.582**	2.612	2.607**	1151,24**	1019,18**	0.807**
Heterose média	1	0,362	1,858	0,157	42,44	34,18	6,596**
Heterose acessos	27	0,204	5,372*	0,536	272,40*	171,92	0,207
Testemunha	1	0,010	0,000	0,304	2501,04**	459,38	0,074
Topcross vs Testem.	1	10.113**	3,696	10,314**	93 11,41**	11050,54**	47,862**
Residuo	187	0.225	3.206	0.639	165.60	148.18	0.188
Dentro test./rep.	16	0.052	0.000	0.040	99.48	70.83	0.394
Erro	171	0.241	3.506	0.695	171.79	155.42	0.169
CV%		17.70	0.72	2.93	5.02	7.93	15.26
Média geral		2.68	0.13	7.85	256.22	153.52	2.84

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 79. Efeitos de variedade v_i no experimento 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1	-0.411	-0.001	-0,021	-0.915	-4,688	0,017
2	0,402	-0.001	0,009	-12,165	-9,688	0,214
3	0.214	-0.001	0.003	5.960	5.938	0,539
4	0.089	0.005	0.014	-7.165	-6.563	-0.127
5	0.714	-0.001	-0,002	-15.290	-14,688	0.106
6	0.277	-0.001	-0.021	-10.290	-9.688	0,769
8	0.464	-0.001	0.080	-12.165	-17,188	-0,554
9	0.464	-0.001	0.023	-21.540	-18,438	-0,620
10	-0.036	0.006	-0,023	-23,415	-14,688	-0,084
11	0.152	-0,001	0,009	-21,540	-22,813	0.239
12	0.277	-0.001	0,025	4,085	5,313	0.170
13	-0.036	-0.001	0,004	6,585	5,938	-0,112
14	0.027	-0.001	-0,018	7,835	4,063	0.263
15	0.089	-0.001	0,004	15,335	10,938	0.338
16	-0.161	-0.001	-0,022	6,585	8,438	0.082
17	-0.286	-0,001	-0,021	10,960	10,313	-0,275
18	0,464	-0.001	-0,010	0,960	-2,188	-0,145
19	-0.036	-0,001	-0,006	-22,165	-15,938	-0.178
20	0.027	0.007	0.004	-21,540	-30,938	0.169
21	-0.036	-0.001	0.039	7.210	7.813	-0.097
22	0.214	0,006	-0.020	-2,790	-6,563	0,353
23	-0.536	-0.001	0.003	21,585	15,938	0,420
24	-0.661	-0.001	-0.016	36,585	33,438	-1,251
25	-0.223	-0.001	0.007	1.585	4,063	-0,463
26	-0.286	-0.001	0.002	-0.290	10,938	0,307
27	-0.411	-0.001	-0.022	15,960	20,313	0.149
29	-0.411	-0.001	-0.021	12,835	11,563	0.126
30	-0.348	-0.001	-0.005	17,210	19,063	-0,354

Tabela 80. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1	0,404	-0,001	0,007	20,108	15,481	-0,131
2	0,034	-0,001	-0,009	-4,123	-1,346	-0,162
3	-0,606	0,014	-0,007	1,599	1,683	-0,200
4	-0,269	-0,005	-0,003	-1,430	3,702	-0,071
5	-0,202	-0,001	0,019	-3,786	4,712	-0,530
6	-0,168	-0,001	0,027	-4,459	-5,385	-0,419
8	0,337	-0,001	0,011	-3,450	-0,673	-0,060
9	0,337	-0,001	0,012	0,252	4,038	-0,236
10	0,067	-0,005	0,027	1,935	-7,404	0,168
11	-0,034	0,007	-0,018	-10,517	-6,394	0,124
12	-0,438	-0,001	-0,006	3,281	2,692	0,169
13	0,135	-0,001	-0,022	10,685	3,702	0,369
14	0,101	-0,001	0,000	3,281	6,058	-0,065
15	0,067	0,006	-0,008	-20,276	-15,817	-0,089
16	0,135	-0,001	0,003	2,608	0,337	-0,147
17	-0,135	0,006	0,022	-7,825	-8,077	-0,029
18	-0,471	-0,001	0,012	3,618	4,038	0,039
19	0,202	-0,001	-0,014	-6,142	-5,385	-0,013
20	0,438	-0,005	-0,024	17,079	18,173	0,224
21	0,067	-0,001	0,001	-23,305	-19,519	0,439
22	0,135	-0,005	-0,014	9,675	7,067	0,289
23	0,202	-0,001	-0,011	-12,873	-4,375	0,496
24	-0,135	-0,001	-0,010	-6,815	-5,721	0,314
25	-0,370	-0,001	0,005	5,300	4,038	0,136
26	0,269	-0,001	0,011	4,964	1,683	-0,106
27	-0,269	-0,001	-0,012	7,656	-1,346	0,315
29	0,067	0,009	-0,001	12,704	2,019	-0,548
30	0,101	-0,001	0,002	0,252	2,019	-0,277

Tabela 81. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
1	0,198	-0,002	-0,003	19,651	13,137	-0,123
2	0,235	-0,002	-0,005	-10,205	-6,190	-0,055
3	-0,499	0,013	-0,005	4,578	4,651	0,070
4	-0,225	-0,002	0,004	-5,013	0,421	-0,134
5	0,155	-0,002	0,018	-11,431	-2,632	-0,477
6	-0,030	-0,002	0,016	-9,604	-10,228	-0,035
8	0,569	-0,002	0,051	-9,532	-9,267	-0,337
9	0,569	-0,002	0,024	-10,518	-5,180	-0,546
10	0,049	-0,002	0,015	-9,772	-14,748	0,126
11	0,042	0,006	-0,014	-21,287	-17,800	0,244
12	-0,299	-0,002	0,006	5,324	5,349	0,254
13	0,117	-0,002	-0,020	13,978	6,671	0,313
14	0,114	-0,002	-0,009	7,199	8,089	0,066
15	0,112	0,006	-0,006	-12,609	-10,349	0,080
16	0,054	-0,002	-0,008	5,901	4,555	-0,106
17	-0,277	0,006	0,012	-2,345	-2,921	-0,166
18	-0,239	-0,002	0,007	4,098	2,945	-0,033
19	0,184	-0,002	-0,017	-17,224	-13,353	-0,103
20	0,451	-0,002	-0,022	6,309	2,704	0,309
21	0,049	-0,002	0,020	-19,700	-15,613	0,391
22	0,242	-0,002	-0,024	8,280	3,786	0,465
23	-0,066	-0,002	-0,010	-2,080	3,594	0,706
24	-0,465	-0,002	-0,018	11,478	10,998	-0,312
25	-0,482	-0,002	0,008	6,093	6,070	-0,096
26	0,126	-0,002	0,012	4,819	7,151	0,047
27	-0,475	-0,002	-0,023	15,636	8,810	0,390
29	-0,138	0,008	-0,011	19,122	7,800	-0,485
30	-0,073	-0,002	-0,001	8,857	11,550	-0,454

Tabela 82. Resumo das análises conjuntas de variância dos top-crosses dos experimentos 3A, 3C e 3R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE) e peso dos grãos por parcela (PG).

FV	GL	PHAE	PG
		QM	QM
Repetição/Local	9	0,934	0,782
Local (L)	2	313,320**	143,087**
Topcross	55	0,878**	1,270**
Acessos	27	1,441**	1,583**
Heterose média	1	0,188	14,981**
Heterose dos acessos	27	0,340	0,450**
Local x Topcross	110	0,428**	0,231
Local x Acessos	54	0,419**	0,290*
L x Heterose média	2	0,698	1,208**
L x Heterose dos acessos	54	0,426**	0,137
Resíduo combinado	561	0,258	0,208

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 83. Médias dos tratamentos do experimento 4A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG) em kg.

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	5,3	157,9	88,5	12,3	3,5	1,784
2s	5,6	162,9	86,9	12,7	3,7	2,208
3s	5,3	171,2	93,0	12,4	3,7	2,001
4s	5,4	163,0	83,4	12,4	3,6	2,213
5s	5,1	207,6	121,0	13,0	3,3	1,742
6s	5,1	190,5	112,4	12,4	3,4	1,554
7s	5,0	205,0	119,3	14,1	3,8	2,663
8s	5,1	166,9	88,8	11,7	3,3	1,178
9s	5,3	165,0	90,1	13,0	4,2	2,166
10s	5,0	185,5	107,2	13,6	3,9	2,024
11s	5,2	205,7	117,6	13,3	3,9	2,653
12s	5,1	198,3	109,1	14,0	4,1	2,661
13s	5,0	213,1	127,0	14,2	4,0	2,443
14s	5,1	201,4	115,8	14,2	3,7	2,427
15s	5,1	199,7	114,7	13,5	3,8	2,260
16s	4,8	173,4	92,4	12,8	3,8	2,707
17s	5,5	176,6	94,7	13,6	3,9	2,194
18s	5,1	171,2	89,8	12,8	4,0	2,052
19s	4,9	240,2	146,3	13,1	3,7	2,575
20s	4,9	215,3	125,4	14,0	3,5	2,346
21s	5,2	193,3	100,3	14,2	4,0	2,683
22s	4,8	205,8	120,8	14,1	3,4	1,890
23s	4,9	186,5	103,6	13,8	3,7	3,146
24s	5,3	177,8	95,9	12,9	3,8	2,458
25s	4,3	232,6	146,4	13,5	3,6	2,864
26s	5,0	182,6	111,6	14,2	3,5	1,916
27s	4,8	235,4	139,9	13,3	3,5	2,038
28s	4,9	232,1	151,1	12,6	3,6	1,796
30s	4,8	208,9	119,0	14,6	3,7	2,763
Topcrosses	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1st	5,4	166,4	93,3	12,4	3,7	2,076
2st	5,2	177,5	96,6	12,3	3,8	2,375
3st	5,4	188,5	101,6	13,7	3,8	2,441
4st	5,3	177,3	97,9	12,9	3,8	2,481
5st	5,3	199,5	116,9	14,7	4,0	1,990
6st	5,4	214,0	133,5	13,6	4,0	2,064
7st	5,0	202,6	111,2	13,6	3,9	2,738
8st	5,3	177,2	101,7	12,7	3,5	2,284
9st	5,0	177,9	100,6	16,3	4,9	2,374
10st	4,9	198,0	106,3	14,3	4,1	2,408
11st	5,1	209,7	114,9	13,7	3,7	2,545
12st	5,0	199,5	117,9	13,5	3,9	2,313
13st	5,0	196,1	108,8	13,5	4,0	2,513
14st	5,0	207,6	117,5	14,7	3,9	2,355
15st	5,3	193,6	112,8	14,0	4,0	2,501
16st	4,8	184,9	101,5	13,5	4,0	2,764

Topcrosses	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
17st	5,1	189,3	103,0	13,6	3,9	2,758
18st	5,0	185,0	103,6	13,8	4,1	2,643
19st	5,1	220,7	130,6	13,9	3,9	2,311
20st	5,2	216,7	125,4	14,8	3,8	2,815
21st	5,3	189,1	101,6	14,2	3,9	3,187
22st	4,9	223,2	124,8	15,2	3,8	2,714
23st	4,9	182,9	101,2	13,2	3,6	2,688
24st	5,1	191,6	101,5	13,6	4,2	2,581
25st	5,1	225,0	138,1	13,6	3,5	2,841
26st	5,0	196,6	116,8	13,1	3,6	1,939
27st	4,9	226,3	137,4	13,8	3,7	2,716
28st	5,1	213,4	130,6	12,9	4,0	2,415
30st	5,1	210,9	113,5	14,8	3,9	3,148
Testemunhas	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3,5	207,0	108,8	15,2	4,5	4,933
T2	4,1	236,2	129,6	14,4	4,3	4,643

Tabela 84. Resumo das análises de variância do experimento 4A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM					
		PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	0,211	1026,17	660,86	1,231	0,015	1,604
Tratamentos	59	0,835**	1913,10**	1091,69**	3,328**	0,414**	2,740**
Topcross	57	0,185*	1639,11**	1062,55**	2,759**	0,285**	0,625**
Acessos	28	0,294**	3101,81**	2028,17**	3,223**	0,349**	0,939**
Heterose média	1	0,093	920,74**	165,19	13,425**	1,990**	3,955**
Heterose acessos	28	0,079	202,06**	128,98**	1,914	0,160	0,193*
Testemunha	1	2,734**	5110,73**	2593,24**	3,858	0,490*	0,504*
Topcross vs Test.	1	36,010**	14333,09**	1250,93**	35,229**	7,699**	125,534**
Resíduo	193	0,116	99,53	51,66	1,259	0,116	0,110
Dentro test./rep.	16	0,089	82,93	27,54	0,684	0,049	0,266
Erro	177	0,118	101,03	53,84	1,311	0,122	0,096
CV%		6,86	5,03	6,40	8,21	8,84	12,72
Média geral		4,96	198,38	112,32	13,67	3,86	2,61

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 85. Efeitos de variedade v_i no experimento 4A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessoss	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,188	-36,115	-22,213	-1,014	-0,209	-0,472
2s	0,563	-31,050	-23,910	-0,599	0,020	-0,047
3s	0,188	-22,770	-17,727	-0,882	-0,009	-0,254
4s	0,313	-31,014	-27,385	-0,959	-0,111	-0,042
5s	0,063	13,583	10,220	-0,312	-0,455	-0,514
6s	0,063	-3,470	1,675	-0,914	-0,328	-0,701
7s	-0,063	11,053	8,529	0,759	0,085	0,408
8s	0,063	-27,080	-21,932	-1,622	-0,386	-1,078
9s	0,188	-28,993	-20,678	-0,311	0,486	-0,089
10s	-0,063	-8,479	-3,597	0,255	0,148	-0,231
11s	0,125	11,697	6,873	-0,054	0,172	0,398
12s	0,063	4,339	-1,699	0,666	0,402	0,406
13s	-0,063	19,140	16,239	0,902	0,307	0,187
14s	0,063	7,399	5,048	0,898	0,007	0,171
15s	0,063	5,768	3,969	0,189	0,083	0,005
16s	-0,313	-20,565	-18,408	-0,500	0,094	0,452
17s	0,438	-17,374	-16,041	0,266	0,236	-0,061
18s	0,063	-22,736	-20,954	-0,556	0,320	-0,203
19s	-0,125	46,270	35,514	-0,170	-0,045	0,319
20s	-0,188	21,289	14,647	0,684	-0,244	0,091
21s	0,125	-0,700	-10,443	0,855	0,295	0,427
22s	-0,250	11,774	10,048	0,766	-0,288	-0,365
23s	-0,125	-7,502	-7,126	0,513	0,013	0,891
24s	0,188	-16,146	-14,832	-0,447	0,083	0,203
25s	-0,813	38,580	35,589	0,186	-0,083	0,609
26s	-0,063	-11,392	0,862	0,893	-0,247	-0,339
27s	-0,313	41,392	29,152	-0,056	-0,196	-0,218
28s	-0,125	38,152	40,299	-0,737	-0,098	-0,459
30s	-0,250	14,949	8,282	1,300	-0,052	0,508

Tabela 86. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 4A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,192	-14,455	-8,644	-0,966	-0,095	-0,220
2s	-0,211	-5,343	-4,180	-1,227	-0,121	-0,127
3s	0,192	2,064	-2,173	0,407	-0,110	0,056
4s	-0,009	-5,505	-0,875	-0,414	-0,013	-0,016
5s	0,192	-5,686	-0,723	1,122	0,347	-0,290
6s	0,259	19,088	21,709	0,307	0,302	-0,110
7s	-0,077	-0,924	-5,879	-0,583	-0,064	0,019
8s	0,125	-7,771	0,233	-0,269	-0,238	0,329
9s	-0,211	-5,959	-1,650	2,914	0,858	-0,105
10s	-0,144	4,591	-4,701	0,433	0,135	0,008
11s	-0,110	6,317	-1,108	-0,108	-0,314	-0,183
12s	-0,144	-0,677	6,762	-0,692	-0,214	-0,437
13s	-0,077	-12,231	-12,640	-0,816	-0,042	-0,104
14s	-0,144	6,340	2,724	0,445	-0,024	-0,265
15s	0,192	-7,760	-1,803	0,079	0,125	-0,019
16s	-0,211	-3,028	-1,887	-0,079	0,017	0,023
17s	-0,211	0,015	-1,567	-0,301	-0,159	0,293
18s	-0,144	-1,659	1,757	0,315	0,014	0,245
19s	0,091	-0,460	0,438	0,170	0,019	-0,393
20s	0,192	8,654	6,035	0,678	-0,016	0,272
21s	0,091	-9,189	-6,046	0,011	-0,100	0,491
22s	-0,043	20,762	7,854	1,078	0,005	0,409
23s	-0,110	-12,167	-8,277	-0,870	-0,271	-0,294
24s	-0,077	1,820	-3,747	0,069	0,336	-0,040
25s	0,434	8,326	8,466	-0,308	-0,328	0,022
26s	-0,077	4,694	4,251	-1,257	-0,151	-0,438
27s	-0,077	8,229	11,129	-0,001	-0,081	0,331
28s	0,024	-3,942	-2,155	-0,543	0,179	0,137
30s	0,091	5,855	-3,301	0,407	0,003	0,406

Tabela 87. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 4A para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	AP	AE	CE	DE	PG
1s	0,286	-32,512	-19,751	-1,473	-0,200	-0,456
2s	0,070	-20,868	-16,135	-1,527	-0,111	-0,150
3s	0,286	-9,321	-11,037	-0,033	-0,115	-0,071
4s	0,147	-21,012	-14,568	-0,893	-0,069	-0,037
5s	0,223	1,105	4,387	0,966	0,119	-0,547
6s	0,290	17,353	22,547	-0,150	0,138	-0,460
7s	-0,108	4,602	-1,615	-0,204	-0,022	0,223
8s	0,156	-21,311	-10,733	-1,080	-0,430	-0,210
9s	-0,117	-20,455	-11,989	2,759	1,101	-0,150
10s	-0,175	0,352	-6,499	0,561	0,209	-0,108
11s	-0,048	12,166	2,329	-0,135	-0,228	0,016
12s	-0,113	1,493	5,912	-0,359	-0,013	-0,234
13s	-0,108	-2,661	-4,521	-0,365	0,112	-0,010
14s	-0,113	10,040	5,247	0,894	-0,020	-0,180
15s	0,223	-4,876	0,182	0,173	0,167	-0,017
16s	-0,367	-13,310	-11,091	-0,329	0,064	0,249
17s	0,008	-8,672	-9,587	-0,167	-0,041	0,262
18s	-0,113	-13,027	-8,720	0,037	0,174	0,144
19s	0,029	22,675	18,195	0,085	-0,003	-0,233
20s	0,098	19,298	13,358	1,020	-0,137	0,317
21s	0,154	-9,539	-11,268	0,438	0,047	0,704
22s	-0,168	26,649	12,878	1,461	-0,139	0,226
23s	-0,173	-15,918	-11,840	-0,614	-0,265	0,151
24s	0,017	-6,252	-11,163	-0,155	0,377	0,062
25s	0,027	27,616	26,260	-0,215	-0,369	0,326
26s	-0,108	-1,002	4,682	-0,811	-0,275	-0,607
27s	-0,233	28,925	25,705	-0,029	-0,179	0,223
28s	-0,038	15,134	17,994	-0,912	0,130	-0,092
30s	-0,034	13,330	0,840	1,057	-0,023	0,660

Tabela 88. Médias dos tratamentos do experimento 4C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s	4,88	4,00	3,00	7,87	0,00	180,0	73,8	15,3	4,2	2,532
2s	5,19	3,38	2,75	4,23	0,69	175,0	71,3	15,7	4,4	3,196
3s	4,19	3,38	2,75	2,48	0,71	177,5	76,3	14,2	4,1	2,552
4s	5,25	3,63	3,00	0,63	0,00	188,8	88,8	14,3	4,3	3,097
5s	5,06	3,44	2,88	12,02	1,33	211,3	111,3	15,5	4,1	2,895
6s	5,31	3,38	2,88	11,74	0,00	198,8	107,5	15,5	4,3	3,076
7s	5,38	3,19	2,75	1,85	0,63	225,0	125,0	15,9	4,6	3,880
8s	4,00	3,63	3,00	22,85	0,00	170,0	77,5	13,2	3,7	1,326
9s	5,00	3,69	3,13	2,55	1,28	181,3	73,8	15,4	4,7	3,254
10s	5,81	4,00	3,25	1,30	0,00	205,0	102,5	16,4	4,5	3,284
11s	4,94	4,00	2,75	3,31	0,64	213,8	113,8	16,2	4,5	3,780
12s	5,50	4,06	2,75	1,88	0,00	196,3	101,3	16,3	4,4	3,774
13s	5,56	3,88	2,88	1,88	0,64	217,5	115,0	16,5	4,4	3,908
14s	5,81	3,56	2,88	2,62	1,32	218,8	110,0	16,2	4,2	3,435
15s	4,81	3,38	3,06	3,05	0,00	201,3	106,3	15,6	4,5	3,865
16s	4,69	3,63	3,13	1,27	0,64	192,5	82,5	14,8	4,4	3,915
17s	5,25	3,31	2,75	2,55	1,28	206,3	93,8	15,5	4,7	3,912
18s	4,88	3,56	2,88	1,35	0,00	197,5	86,3	14,4	4,1	3,101
19s	5,88	4,25	2,75	6,96	0,64	228,8	132,5	17,7	4,4	4,096
20s	5,50	4,25	3,00	5,63	0,00	223,8	122,5	15,8	4,2	3,718
21s	5,31	4,00	2,75	0,63	0,00	206,3	111,3	16,1	4,5	4,510
22s	3,50	4,00	2,88	1,35	0,00	217,5	122,5	16,6	4,2	3,619
23s	4,88	3,81	3,00	0,63	0,00	197,5	91,3	15,2	4,2	3,597
24s	4,50	4,13	2,88	0,68	0,00	182,5	81,3	14,8	4,3	3,307
25s	3,63	3,13	2,50	9,23	0,00	231,3	131,3	14,5	4,1	2,462
26s	5,00	3,38	2,75	5,07	0,63	193,8	105,0	16,4	4,0	2,994
27s	4,81	3,75	2,75	3,78	0,58	243,8	143,8	16,4	4,4	3,641
28s	5,44	3,44	2,88	6,50	0,00	231,3	127,5	15,1	4,6	3,483
30s	4,38	3,75	2,75	2,52	0,00	220,0	107,5	16,5	4,2	3,615
Topcrosses	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1st	5,00	3,81	2,50	4,12	2,78	186,3	76,3	13,7	4,1	2,571
2st	5,56	4,13	3,00	2,55	0,68	198,8	100,0	15,5	4,4	4,020
3st	5,19	3,75	3,25	3,05	0,00	202,5	103,8	15,5	4,3	3,482
4st	5,00	3,56	2,50	2,49	0,00	186,3	85,0	15,3	4,3	3,334
5st	5,00	3,56	2,75	6,88	1,22	216,3	111,3	16,8	4,4	3,520
6st	4,56	3,63	2,75	4,36	0,64	213,8	112,5	16,3	4,5	3,911
7st	6,25	3,94	3,00	3,13	0,00	218,8	113,8	16,2	4,4	3,862
8st	4,56	3,63	3,00	10,06	1,83	195,0	81,3	16,0	4,1	3,246
9st	5,25	3,50	3,00	1,90	0,00	190,0	93,8	16,2	4,5	3,565
10st	5,44	3,63	3,00	4,00	0,00	220,0	116,3	16,6	4,5	3,847
11st	5,44	3,75	3,00	7,42	0,00	206,3	111,3	16,0	4,5	4,010
12st	6,31	3,75	2,75	1,30	0,00	207,5	108,8	15,7	4,4	4,112
13st	5,94	3,63	3,00	3,24	0,00	223,8	117,5	16,3	4,5	3,772
14st	5,25	3,63	2,56	3,48	0,00	216,3	117,5	16,3	4,4	4,164
15st	4,75	3,56	2,75	6,28	0,00	217,5	115,0	16,3	4,5	4,031

Topcrosses	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
16st	5,25	3,44	3,00	1,88	0,00	202,5	98,8	15,5	4,7	4,189
17st	4,88	3,63	2,81	4,36	0,00	211,3	106,3	15,7	4,4	4,303
18st	5,56	3,88	2,88	0,61	1,89	211,3	111,3	16,0	4,4	3,768
19st	5,31	3,75	3,00	5,97	0,00	222,5	116,3	16,4	4,4	4,240
20st	5,56	3,75	2,75	6,12	0,00	218,8	118,8	16,6	4,4	4,001
21st	5,00	3,75	3,00	1,78	0,00	203,8	102,5	15,7	4,5	4,108
22st	4,63	3,38	3,25	0,60	0,00	230,0	126,3	16,9	4,5	4,454
23st	5,19	3,69	3,25	1,83	0,61	206,3	105,0	16,0	4,4	3,888
24st	5,06	3,63	2,88	1,32	0,69	201,3	93,8	15,7	4,4	3,636
25st	4,44	3,88	2,50	4,34	1,88	211,3	116,3	14,6	4,0	3,510
26st	5,44	3,75	2,88	8,19	0,00	210,0	110,0	16,0	4,2	3,435
27st	5,38	4,00	3,00	2,42	0,00	227,5	123,8	16,0	4,3	3,972
28st	5,13	3,75	3,00	4,47	0,63	233,8	132,5	15,3	4,6	4,205
30st	5,00	4,38	3,00	1,88	0,00	222,5	120,0	17,3	4,5	5,110
Testemunhas	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
T1	3,54	3,25	2,17	1,48	0,00	210,0	107,1	15,9	5,0	5,579
T2	4,00	4,08	2,58	3,64	0,63	234,6	125,0	16,0	4,9	5,215

Tabela 89. Resumo das análises de variância do experimento 4C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB) e porcentagem de plantas acamadas (ACAM).

FV	GL	PHAE	QM			
			PHYSO	POLY	QUEB x 10 ³	ACAM x 10 ⁴
Repetição	3	4,692	6,313	0,637	1,966	7,566
Tratamentos	59	1,811**	0,347*	0,243**	5,954**	1,580
Topcross	57	1,181**	0,285	0,134	6,017**	1,591
Acessos	28	1,823**	0,337	0,119	11,051**	0,873
Heterose média	1	3,379*	0,087	0,033	2,694	0,238
Heterose acessos	28	0,461	0,241	0,153	1,102	2,357
Testemunha	1	1,260	4,167**	1,042**	2,834	2,356
Topcross vs Testemunha	1	38,251**	0,035	5,650**	5,458*	0,213
Resíduo	193	0,688	0,224	0,146	1,207	1,641
Dentro test./rep.	16	0,969	0,281	0,208	1,061	1,336
Erro	177	0,663	0,219	0,140	1,220	1,669
CV%		16,68	12,79	13,46	4,21	1,62
Média geral		4,97	3,70	2,84	4,06	0,41

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 90. Resumo das análises de variância do experimento 4C para altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	CE	DE	PG
Repetição	3	910,55	1121,71	1,125	0,011	0,286
Tratamentos	59	1174,82**	1195,86**	2,751**	0,268**	2,557**
Topcross	57	1070,63**	1164,16**	2,832**	0,139**	1,431**
Acessos	28	1937,71**	2112,92**	4,163**	0,224**	2,017**
Heterose média	1	2203,56**	1603,88**	8,307**	0,385**	14,378**
Heterose acessos	28	163,09	199,69*	1,305*	0,044*	0,382**
Testemunha	1	3626,04**	1926,04**	0,034	0,167*	0,792*
Topcross vs Testemunha	1	4662,18**	2272,95**	0,895	7,738**	68,510**
Resíduo	193	150,05	124,85	0,817	0,027	0,203
Dentro test./rep.	16	192,71	139,58	1,043	0,020	0,415
Erro	177	146,20	123,51	0,797	0,027	0,184
CV%		5,866	10,46	5,73	3,71	11,89
Média geral		209,0202	106,78	15,77	4,42	3,79

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 91. Efeitos de variedade v_i no experimento 4C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,101	0,313	0,127	0,034	-0,004	-24,569	-29,440	-0,312	-0,114	-0,842
2s	0,211	-0,313	-0,123	-0,003	0,003	-29,569	-31,940	0,088	0,060	-0,177
3s	-0,789	-0,313	-0,123	-0,020	0,003	-27,069	-26,940	-1,412	-0,208	-0,821
4s	0,274	-0,063	0,127	-0,039	-0,004	-15,819	-14,440	-1,287	-0,024	-0,276
5s	0,086	-0,250	0,002	0,077	0,010	6,681	8,060	-0,087	-0,201	-0,478
6s	0,336	-0,313	0,002	0,074	-0,004	-5,819	4,310	-0,112	-0,054	-0,297
7s	0,399	-0,500	-0,123	-0,026	0,002	20,431	21,810	0,338	0,271	0,507
8s	-0,976	-0,063	0,127	0,196	-0,004	-34,569	-25,690	-2,412	-0,635	-2,047
9s	0,024	0,000	0,252	-0,019	0,009	-23,319	-29,440	-0,187	0,372	-0,119
10s	0,836	0,313	0,377	-0,032	-0,004	0,431	-0,690	0,813	0,216	-0,089
11s	-0,039	0,313	-0,123	-0,012	0,003	9,181	10,560	0,588	0,177	0,407
12s	0,524	0,375	-0,123	-0,026	-0,004	-8,319	-1,940	0,738	0,087	0,401
13s	0,586	0,188	0,002	-0,026	0,003	12,931	11,810	0,913	0,085	0,535
14s	0,836	-0,125	0,002	-0,019	0,009	14,181	6,810	0,663	-0,098	0,061
15s	-0,164	-0,313	0,190	-0,014	-0,004	-3,319	3,060	-0,012	0,162	0,492
16s	-0,289	-0,063	0,252	-0,032	0,003	-12,069	-20,690	-0,762	0,088	0,542
17s	0,274	-0,375	-0,123	-0,019	0,009	1,681	-9,440	-0,112	0,366	0,539
18s	-0,101	-0,125	0,002	-0,031	-0,004	-7,069	-16,940	-1,187	-0,180	-0,272
19s	0,899	0,563	-0,123	0,025	0,003	24,181	29,310	2,088	0,074	0,722
20s	0,524	0,563	0,127	0,012	-0,004	19,181	19,310	0,213	-0,157	0,344
21s	0,336	0,313	-0,123	-0,039	-0,004	1,681	8,060	0,563	0,215	1,137
22s	-1,476	0,313	0,002	-0,031	-0,004	12,931	19,310	1,013	-0,145	0,245
23s	-0,101	0,125	0,127	-0,039	-0,004	-7,069	-11,940	-0,387	-0,101	0,224
24s	-0,476	0,438	0,002	-0,038	-0,004	-22,069	-21,940	-0,762	0,028	-0,067
25s	-1,351	-0,563	-0,373	0,048	-0,004	26,681	28,060	-1,112	-0,211	-0,911
26s	0,024	-0,313	-0,123	0,006	0,002	-10,819	1,810	0,863	-0,278	-0,379
27s	-0,164	0,063	-0,123	-0,007	0,002	39,181	40,560	0,863	0,072	0,268
28s	0,461	-0,250	0,002	0,020	-0,004	26,681	24,310	-0,512	0,230	0,110
30s	-0,601	0,063	-0,123	-0,020	-0,004	15,431	4,310	0,913	-0,098	0,241

Tabela 92. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 4C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

mancha de *Phaeosphaeria*, ferrugem tropical, ferrugem *polysora*, porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0.179	-0.075	-0.494	-0.015	0.027	-13.102	-18.773	-2.212	-0.230	-0.944
2s	0.257	0.596	0.177	-0.012	0.001	3.009	8.079	-0.494	-0.013	0.254
3s	0.391	0.193	0.446	0.003	-0.007	5.694	9.421	0.312	0.035	0.023
4s	-0.381	-0.142	-0.494	0.007	-0.003	-17.801	-17.431	-0.050	-0.081	-0.428
5s	-0.280	-0.042	-0.159	-0.008	0.003	2.338	-1.319	0.916	0.116	-0.120
6s	-0.884	0.059	-0.159	-0.034	0.004	6.366	2.037	0.473	0.133	0.202
7s	0.895	0.495	0.177	0.007	-0.006	-2.361	-6.019	0.097	-0.111	-0.282
8s	-0.179	-0.075	0.043	-0.037	0.017	1.667	-15.417	1.386	0.056	0.427
9s	0.022	-0.243	-0.024	-0.010	-0.010	-9.745	0.023	0.406	-0.147	-0.265
10s	-0.213	-0.277	-0.091	0.019	-0.003	9.722	8.750	0.218	0.033	0.022
11s	0.257	-0.142	0.177	0.046	-0.006	-9.745	-2.662	-0.225	0.025	-0.069
12s	0.895	-0.176	-0.091	-0.013	-0.003	0.995	1.366	-0.655	-0.074	0.043
13s	0.458	-0.209	0.110	0.008	-0.006	7.037	3.380	-0.131	0.100	-0.394
14s	-0.414	-0.042	-0.360	0.007	-0.010	-1.690	6.065	0.030	0.067	0.281
15s	-0.414	-0.008	-0.259	0.034	-0.003	9.051	5.394	0.366	-0.029	-0.092
16s	0.190	-0.277	-0.024	-0.003	-0.006	-2.361	0.694	-0.091	0.222	0.050
17s	-0.515	0.093	-0.024	0.016	-0.010	-0.347	2.708	-0.198	-0.172	0.174
18s	0.425	0.227	-0.024	-0.018	0.018	4.352	12.106	0.675	0.123	0.035
19s	-0.381	-0.277	0.177	0.010	-0.006	-0.347	-7.361	-0.655	-0.094	0.008
20s	0.089	-0.277	-0.226	0.019	-0.003	-1.690	0.694	0.621	0.097	-0.045
21s	-0.414	-0.142	0.177	-0.001	-0.003	-8.403	-10.718	-0.534	0.001	-0.356
22s	0.156	-0.545	0.378	-0.018	-0.003	13.750	8.750	0.433	0.130	0.495
23s	0.022	-0.109	0.311	-0.001	0.004	-1.019	2.708	0.272	0.051	-0.102
24s	0.089	-0.344	-0.024	-0.006	0.005	1.667	-4.005	0.151	-0.021	-0.216
25s	-0.112	0.462	-0.226	-0.020	0.017	-13.773	-6.690	-0.816	-0.326	0.101
26s	0.223	0.193	0.043	0.045	-0.006	5.023	0.694	-0.453	-0.043	-0.265
27s	0.257	0.260	0.177	-0.011	-0.006	-3.032	-5.347	-0.426	-0.116	-0.036
28s	-0.347	0.160	0.110	-0.004	0.004	10.394	12.778	-0.413	0.083	0.299
30s	0.089	0.663	0.177	-0.010	-0.003	4.352	10.093	0.997	0.185	1.201

Tabela 93. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 4C para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), ferrugem tropical (PHYS), ferrugem *polysora* (POLY), porcentagem de colmos quebrados (QUEB), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE), comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), e peso de grãos por parcela (PG).

Acessos	PHAE	PHYS	POLY	QUEB	ACAM	AP	AE	CE	DE	PG
1s	-0,230	0,081	-0,431	0,002	0,025	-25,386	-33,493	-2,368	-0,287	-1,365
2s	0,363	0,440	0,116	-0,013	0,002	-11,775	-7,891	-0,450	0,017	0,166
3s	-0,003	0,037	0,384	-0,007	-0,005	-7,840	-4,049	-0,394	-0,069	-0,387
4s	-0,244	-0,174	-0,431	-0,013	-0,005	-25,710	-24,650	-0,694	-0,094	-0,566
5s	-0,237	-0,167	-0,157	0,031	0,008	5,678	2,711	0,873	0,015	-0,359
6s	-0,716	-0,097	-0,157	0,003	0,002	3,456	4,192	0,417	0,106	0,054
7s	1,094	0,245	0,116	-0,006	-0,005	7,854	4,887	0,266	0,025	-0,029
8s	-0,668	-0,106	0,106	0,061	0,015	-15,618	-28,261	0,180	-0,262	-0,596
9s	0,034	-0,243	0,102	-0,020	-0,005	-21,405	-14,697	0,312	0,038	-0,325
10s	0,205	-0,120	0,097	0,003	-0,005	9,938	8,405	0,625	0,141	-0,022
11s	0,238	0,014	0,116	0,040	-0,005	-5,155	2,618	0,069	0,113	0,134
12s	1,157	0,012	-0,153	-0,026	-0,005	-3,164	0,396	-0,286	-0,031	0,244
13s	0,751	-0,116	0,111	-0,005	-0,005	13,503	9,285	0,325	0,143	-0,127
14s	0,004	-0,104	-0,359	-0,003	-0,005	5,401	9,470	0,362	0,018	0,312
15s	-0,496	-0,164	-0,164	0,027	-0,005	7,391	6,924	0,360	0,051	0,154
16s	0,045	-0,308	0,102	-0,020	-0,005	-8,396	-9,650	-0,472	0,266	0,321
17s	-0,378	-0,095	-0,086	0,007	-0,005	0,493	-2,011	-0,254	0,011	0,444
18s	0,374	0,164	-0,023	-0,033	0,016	0,817	3,637	0,081	0,033	-0,101
19s	0,069	0,005	0,116	0,023	-0,005	11,743	7,294	0,389	-0,058	0,369
20s	0,351	0,005	-0,162	0,025	-0,005	7,901	10,350	0,727	0,019	0,127
21s	-0,246	0,014	0,116	-0,020	-0,005	-7,562	-6,687	-0,252	0,109	0,212
22s	-0,582	-0,389	0,380	-0,033	-0,005	20,216	18,405	0,939	0,058	0,617
23s	-0,029	-0,046	0,375	-0,020	0,002	-4,553	-3,261	0,078	0,000	0,010
24s	-0,149	-0,125	-0,023	-0,025	0,003	-9,368	-14,974	-0,230	-0,007	-0,250
25s	-0,788	0,181	-0,412	0,004	0,016	-0,433	7,340	-1,372	-0,431	-0,354
26s	0,235	0,037	-0,019	0,048	-0,005	-0,386	1,600	-0,022	-0,182	-0,455
27s	0,175	0,292	0,116	-0,015	-0,005	16,558	14,933	0,005	-0,080	0,098
28s	-0,117	0,035	0,111	0,006	0,002	23,734	24,933	-0,669	0,199	0,354
30s	-0,212	0,694	0,116	-0,020	-0,005	12,067	12,248	1,453	0,137	1,321

Tabela 94. Médias dos tratamentos do experimento 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	4,6	2,08	18,55	176,7	86,9	1,447
2s	4,8	0,00	8,61	192,0	97,8	1,772
3s	5,0	0,00	6,90	203,0	100,9	1,948
4s	4,9	0,00	7,15	186,9	91,3	1,948
5s	4,4	0,00	11,48	216,7	119,0	2,140
6s	4,8	0,00	10,10	217,0	119,2	2,273
7s	3,6	0,83	7,85	224,1	123,1	3,286
8s	4,8	0,00	17,25	199,3	93,0	1,058
9s	4,8	0,00	6,62	201,4	109,2	1,643
10s	4,9	0,00	7,30	220,0	115,7	2,596
11s	4,2	0,00	5,61	226,7	124,8	3,355
12s	4,4	0,00	5,90	226,3	121,3	3,278
13s	3,6	0,76	7,74	230,1	127,6	3,628
14s	4,4	0,00	7,52	221,5	123,5	2,937
15s	4,1	0,00	6,05	211,1	110,8	3,333
16s	3,3	0,00	7,37	207,6	109,3	3,441
17s	4,4	0,00	8,31	213,3	105,5	3,208
18s	4,6	0,74	5,96	192,2	97,5	2,783
19s	3,6	0,00	9,55	247,2	143,1	3,352
20s	3,5	0,00	9,78	224,2	118,9	2,419
21s	4,0	0,00	6,48	208,4	111,6	3,606
22s	2,9	0,00	6,62	226,9	126,5	2,678
23s	3,9	0,00	7,69	208,4	111,3	3,156
24s	4,6	0,81	6,89	193,9	103,7	2,735
25s	2,1	0,00	5,93	253,9	152,7	2,400
26s	4,9	0,00	12,14	216,2	115,1	3,045
27s	3,4	0,00	5,98	250,7	135,1	2,751
28s	3,8	0,00	12,15	248,9	145,5	2,232
30s	3,8	0,00	5,66	230,0	126,6	3,179
Topcross	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1st	4,9	0,00	10,08	186,6	94,4	1,963
2st	4,5	0,00	7,92	202,7	109,7	2,814
3st	4,6	0,00	6,13	203,8	106,3	2,540
4st	4,4	0,00	8,05	199,2	99,9	2,510
5st	4,4	0,00	9,09	229,8	131,4	3,073
6st	4,6	0,39	5,26	226,8	130,4	3,245
7st	4,3	0,00	7,32	225,8	132,4	3,395
8st	4,8	1,85	9,57	194,9	100,6	2,005
9st	4,1	0,00	6,27	208,2	108,7	2,982
10st	4,4	0,00	7,16	231,2	125,5	2,981
11st	4,1	0,00	8,37	226,3	126,2	3,379
12st	4,3	0,00	9,03	233,1	124,7	3,392
13st	3,9	0,00	6,67	233,5	129,7	3,471
14st	3,8	0,00	6,98	227,7	127,5	3,423
15st	4,1	0,86	7,49	231,9	125,4	3,508
16st	3,8	0,81	6,96	209,0	110,2	3,231

Topcross	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
17st	4,1	0,68	6,15	221,8	117,8	3,379
18st	4,3	0,00	9,20	214,1	113,9	3,085
19st	3,6	0,68	7,11	238,4	135,5	3,778
20st	3,8	0,00	7,30	219,9	118,0	3,214
21st	3,9	0,00	6,03	220,1	121,4	3,462
22st	3,6	0,00	7,62	237,2	134,1	3,592
23st	4,2	0,00	6,67	213,7	119,4	3,605
24st	4,6	0,00	23,14	211,3	109,5	3,176
25st	2,9	0,00	7,06	250,1	146,6	3,533
26st	4,4	0,68	7,78	221,5	122,3	3,148
27st	3,5	0,00	7,76	230,9	138,9	3,081
28st	4,3	0,00	8,81	239,0	138,4	3,286
30st	3,8	0,00	6,31	227,5	123,4	4,132
Testemunhas	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
T1	2,0	0,00	5,56	219,4	122,5	4,932
T2	2,2	0,00	5,82	251,5	141,5	5,170

Tabela 95. Resumo das análises de variância do experimento 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

FV	GL	QM					PG
		PHAE	STUNT x 10 ⁴	ACAM x 10 ³	x AP	AE	
Repetição	3	0,417	1,362	4,191	173,81	382,99	0,756
Tratamentos	59	3,928**	1,706	5,428*	1354,69**	928,98**	3,241**
Topcross	57	2,357**	1,733	5,225*	1188,60**	857,16**	1,634**
Acessos	28	3,206**	1,531	6,069*	2184,40**	1565,21**	2,520**
Heterose média	1	1,002	0,104	1,469	1385,30**	1685,57**	15,013**
Heterose acessos	28	1,557	1,993	4,514	185,77	119,52	0,269
Testemunha	1	0,167	0,000	0,075	6176,04**	2156,51**	0,339
Topcross vs Testemunha	1	97,188**	1,885	22,381*	6000,51**	3795,17**	97,752**
Resíduo	193	1,054	1,827	3,454	142,46	90,30	0,188
Dentro test./rep.	16	0,063	0,000	0,062	40,61	43,75	0,161
Erro	177	1,143	1,992	3,761	151,67	94,50	0,191
CV%		25,67	4,47	13,47	5,42	7,92	13,86
Média geral		4,00	0,19	8,16	220,36	120,01	3,13

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 96. Efeitos de variedade v, no experimento 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	0,431	0,027	0,109	-39,686	-29,183	-1,230
2s	0,619	-0,003	0,004	-24,366	-18,229	-0,905
3s	0,869	-0,003	-0,018	-13,406	-15,144	-0,729
4s	0,744	-0,003	-0,015	-29,497	-24,778	-0,729
5s	0,306	-0,003	0,038	0,362	2,920	-0,537
6s	0,619	-0,003	0,022	0,669	3,148	-0,404
7s	-0,506	0,010	-0,006	7,731	7,057	0,609
8s	0,619	-0,003	0,104	-17,030	-23,088	-1,619
9s	0,619	-0,003	-0,022	-14,915	-6,871	-1,033
10s	0,806	-0,003	-0,013	3,671	-0,423	-0,081
11s	0,056	-0,003	-0,036	10,323	8,717	0,678
12s	0,306	-0,003	-0,032	9,898	5,182	0,602
13s	-0,506	0,009	-0,008	13,776	11,478	0,951
14s	0,306	-0,003	-0,010	5,147	7,457	0,260
15s	-0,006	-0,003	-0,030	-5,305	-5,310	0,656
16s	-0,881	-0,003	-0,013	-8,780	-6,824	0,764
17s	0,244	-0,003	0,000	-3,042	-10,623	0,531
18s	0,494	0,009	-0,031	-24,181	-18,581	0,106
19s	-0,569	-0,003	0,014	30,882	27,026	0,675
20s	-0,631	-0,003	0,018	7,794	2,790	-0,258
21s	-0,131	-0,003	-0,024	-7,973	-4,505	0,930
22s	-1,256	-0,003	-0,022	10,501	10,443	0,002
23s	-0,256	-0,003	-0,009	-7,949	-4,801	0,479
24s	0,431	0,010	-0,019	-22,480	-12,366	0,058
25s	-2,006	-0,003	-0,031	37,491	36,607	-0,277
26s	0,744	-0,003	0,047	-0,163	-1,008	0,368
27s	-0,756	-0,003	-0,031	34,293	18,989	0,074
28s	-0,319	-0,003	0,048	32,575	29,438	-0,444
30s	-0,381	-0,003	-0,035	13,659	10,482	0,503

Tabela 97. Efeitos de heterose de variedade h_i no experimento 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	ENFE	ACAM	AP	AE	PG
1s	0,426	-0,018	-0,029	-15,910	-13,384	-0,653
2s	-0,078	-0,002	-0,002	-6,796	-2,803	0,087
3s	-0,078	-0,002	-0,015	-11,541	-8,111	-0,302
4s	-0,279	-0,002	0,010	-7,807	-9,886	-0,334
5s	0,023	-0,002	-0,005	8,940	9,099	0,168
6s	-0,010	0,005	-0,050	5,618	7,920	0,280
7s	0,258	-0,009	-0,006	0,751	7,975	-0,102
8s	0,258	0,027	-0,033	-19,113	-9,983	-0,399
9s	3,682	-0,002	-0,011	-5,988	-10,069	0,336
10s	-0,313	-0,002	-0,004	8,759	4,570	-0,177
11s	-0,178	-0,002	0,025	-0,133	0,404	-0,156
12s	-0,111	-0,002	0,029	7,453	0,716	-0,101
13s	-0,145	-0,008	-0,014	5,778	2,691	-0,205
14s	-0,715	-0,002	-0,008	4,173	2,505	0,116
15s	-0,145	0,013	0,009	14,314	7,093	-0,006
16s	-0,010	0,012	-0,006	-8,426	-8,426	-0,362
17s	-0,279	0,010	-0,025	2,240	1,787	-0,078
18s	-0,279	-0,008	0,034	5,321	1,894	-0,166
19s	-0,447	0,010	-0,019	1,821	0,589	0,274
20s	-0,145	-0,002	-0,019	-5,588	-5,235	0,169
21s	-0,279	-0,002	-0,014	3,000	2,358	-0,203
22s	-0,078	-0,002	0,007	11,448	8,014	0,435
23s	0,057	-0,002	-0,013	-3,843	0,374	0,193
24s	0,090	-0,009	0,186	1,368	-6,245	-0,041
25s	-0,413	-0,002	0,004	10,846	7,291	0,522
26s	-0,279	0,010	-0,028	0,335	1,440	-0,238
27s	-0,413	-0,002	0,014	-8,012	8,512	-0,152
28s	0,225	-0,002	-0,014	1,616	2,426	0,347
30s	-0,346	-0,002	-0,004	-0,628	-3,517	0,747

Tabela 98. Efeitos de capacidade geral de combinação g_i no experimento 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE), porcentagem de plantas com enfezamento (ENFE), porcentagem de plantas acamadas (ACAM), altura de planta (AP), altura da espiga (AE) e peso de grãos por parcela (PG)

Acessos	PHAE	STUNT	ACAM	AP	AE	PG
1s	0,641	-0,004	0,025	-35,753	-27,976	-1,268
2s	0,232	-0,003	0,000	-18,979	-11,918	-0,365
3s	0,357	-0,003	-0,025	-18,244	-15,683	-0,666
4s	0,093	-0,003	0,002	-22,555	-22,275	-0,698
5s	0,176	-0,003	0,015	9,121	10,559	-0,101
6s	0,299	0,003	-0,039	5,953	9,494	0,078
7s	0,005	-0,004	-0,009	4,617	11,504	0,202
8s	0,567	0,026	0,019	-27,628	-21,527	-1,208
9s	3,991	-0,003	-0,022	-13,446	-13,504	-0,180
10s	0,091	-0,003	-0,010	10,595	4,359	-0,217
11s	-0,150	-0,003	0,007	5,029	4,762	0,183
12s	0,042	-0,003	0,013	12,402	3,307	0,200
13s	-0,398	-0,004	-0,018	12,665	8,430	0,271
14s	-0,562	-0,003	-0,013	6,747	6,234	0,246
15s	-0,148	0,011	-0,005	11,662	4,438	0,322
16s	-0,451	0,010	-0,013	-12,816	-11,838	0,020
17s	-0,157	0,008	-0,025	0,720	-3,524	0,188
18s	-0,032	-0,004	0,019	-6,769	-7,397	-0,112
19s	-0,731	0,008	-0,013	17,261	14,102	0,611
20s	-0,460	-0,003	-0,010	-1,690	-3,840	0,040
21s	-0,345	-0,003	-0,026	-0,987	0,105	0,262
22s	-0,706	-0,003	-0,004	16,699	13,236	0,436
23s	-0,072	-0,003	-0,017	-7,818	-2,027	0,432
24s	0,306	-0,004	0,177	-9,872	-12,428	-0,012
25s	-1,416	-0,003	-0,011	29,592	25,595	0,383
26s	0,093	0,008	-0,005	0,254	0,936	-0,054
27s	-0,791	-0,003	-0,001	9,134	18,007	-0,115
28s	0,065	-0,003	0,010	17,904	17,145	0,125
30s	-0,537	-0,003	-0,022	6,202	1,724	0,998

Tabela 99. Quadrados médios das análises conjuntas de variância dos topcrosses dos experimentos 4A, 4C e 4R para mancha de *Phaeosphaeria* (PHAE) e peso dos grãos por parcela (PG).

FV	GL	PHAE	PG
Repetição/Local	9	1,867	0,882
Local (L)	2	90,328**	89,162**
Topcross	57	1,371**	2,951**
Acessos	28	2,502**	4,395**
Heterose média	1	1,508*	31,074**
Heterose dos acessos	28	0,234	0,503**
Local x Topcross	114	0,660**	0,369**
Local x Acessos	56	1,067**	0,541**
L x Heterose média	2	0,982	1,136**
L x Heterose dos acessos	56	0,242	0,170
Resíduo combinado	579	0,340	0,167

** e * indicam, respectivamente, significância ao nível de 1% e de 5% de probabilidade.

Tabela 100. Predição das médias de produção de grãos (kg/parcela) dos compostos de tamanho k formados pelos acessos selecionados com base na capacidade geral de combinação. A letras A, B,... em ordem alfabética correspondem, respectivamente, aos acessos 10, 12, e 27 no experimento 3; 21s, 13s e 30s no experimento 4; 20 e 23 nos experimentos 3A, 3C e 3R; e 30s, 21s e 22s nos experimentos 4A, 4C e 4R.

Compostos	Produção de grãos em kg/parcela	
	Experimento 3	Experimento 4
k = 3		
ABC	1.547	1.528
k = 2		
AB	1.516	1.265
AC	1.471	1.523
BC	1.205	1.502
	1.038#	1.030#
Compostos	Experimento 3A	Experimento 4A
k = 3		
ABC		3,206
k = 2		
AB	2,937	3.307
AC		2,869
BC		2,871
	2,461#	2,516#
Compostos	Experimento 3C	Experimento 4C
k = 3		
ABC		4,853
k = 2		
AB	4.335	4.743
AC		4.722
BC		4.392
	4.101#	3.871#
Compostos	Experimento 3R	Experimento 4R
k = 3		
ABC		3.941
k = 2		
AB	3.357	3.928
AC		3.784
BC		3.522
	2.868#	3.186#

Média do cruzamento de todos os acessos. antes da seleção ($\bar{T}$)