unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-Graduação em Agronomia

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS E COMERCIAIS DE MILHO (*Zea mays* L.)

1210001282

Márcio Carreira Dourado
Engenheiro Agrônomo

Ilha Solteira - SP

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS E COMERCIAIS DE MILHO (*Zea mays* L.).

1210001282

Engº. Agrº. Márcio Carreira Dourado

Orientador: Prof. Dr. João Antonio da Costa Andrade

Prox. 071/2002. NAP 042

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"
SERVIÇO TÉC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
06.05.02	30.05.02
REGISTRADO POR	TOMBO
Aileza	Te. 1282
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Doação Autor R$10,00	

sys - 169282
sys - 54186

50103016 MANEJO E TRATOS CULTURAIS

D739c

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP Câmpus de Ilha Solteira, para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA Área de Concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL
MARÇO - 2002

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação de Ilha Solteira

Dourado, Márcio Carreira
D739c Caracterização fenotípica e estabilidade de híbridos experimentais e comerciais de milho (*Zea mays L.*) / Márcio Carreira Dourado. -- Ilha Solteira, 2002
v, 80p. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração : Sistemas de Produção, 2002

Orientador: João Antonio da Costa Andrade
Bibliografia: p.49-55

1.Milho híbrido 2.Milho-Adaptação 3.Milho-Estabilidade 4.Milho híbrido triplo 5.Milho-Caracterização fenotípica

DEDICO

Aos meus pais Valdomiro Dourado e Araci Carreira Vicente Dourado pelo incentivo e apoio em todos os momentos difíceis de minha vida, pela educação, pela confiança, dedicação, paciência e acima de tudo pelo amor que vocês me deram, a quem devo tudo que sou hoje.

Amo vocês.

OFEREÇO

À minha Tia (Nilsa Dourado) e ao meu Tio (José Maria Viera Leite), meus grandes amigos e companheiros de todas as horas pelo imenso apoio que me deram durante todos estes anos, pela paciência e pelo amor e dedicação em todos os momentos da minha vida.

Ao meus dois grandes amores da minha vida e razão do meu viver, minha esposa Rosenilda Alves Dourado e a minha filha Marcela Alves Dourado, pelo apoio e incentivo, pela paciência e compreensão.

Aos meus pais

Valdomiro Dourado e Araci Carreira Dourado

Aos meus irmãos

Ivan Carlos Carreira Dourado, Sílvia Carreira Dourado, Tânia Cristina Carreira Dourado e Maurício Carreira Dourado.

Aos meus sobrinhos

Gustavo Daniel, Juliana Fernanda, Aline, Lucas, Carolina e Leonardo.

Aos meus avós

João Dourado Sobrinho e Elisa Lima Dourado

Joaquim Carreira e Hilda Correia Vicente Carreira (In Memória)

unesp

Às minhas cunhadas

Rosalina Boaventura da Silva Dourado e Maria Roseneide

Ao meu cunhado

Marcio Carvalho

Aos meus primos

Kely Dourado Leite, Denis Dourado Leite, Murilo Dourado Trindade, Gabriela Dourado Trindade, Hércules Dourado, Robson Dourado, entre outros.

À todos os meus tios e tias, em especial a Antônio Moretti e Edna Carreira Vicente, Ademir Carreira Vicente (In Memória) e Jurací.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, pela vida maravilhosa e saudável, por ter me concedido viver ao lado de tanta gente maravilhosa que eu tanto adoro, pela inteligência, enfim por tudo de bom que o Divino Espírito Santo nos proporciona nesta temporada de intensa aprendizagem que passamos no planeta terra.

A Nossa Senhora dos Navegantes pela proteção divina, pela benção concedida em todos os momentos da minha vida.

Ao meu orientador João Antonio da Costa Andrade, pela orientação, dedicação, paciência, ensinamentos e principalmente pela amizade.

À Universidade Estadual Paulista, pela oportunidade concedida para realização deste curso de Pós Graduação.

À CAPES, pelo apoio através da bolsa de estudo concedida para realização do curso.

Aos funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP em especial ao Cícero e Jair.

À todos os funcionários da biblioteca e principalmente ao funcionário João Josué Barbosa pelo atenção especial concedida.

À todos da seção de pós-graduação, que nos trata com tanto carinho e respeito, especialmente a "Fafá" a minha eterna gratidão.



Aos amigos do curso de Pós graduação Rogério Peres Soratto, Flávia Carvalho da Silva, Tiago Roque Benetolli da Silva, Simone Aparecida, Alessandro Petinari que direta ou indiretamente contribuíram na realização deste trabalho.

Aos meus grandes amigos da República "OVERGASMO", Marcelo Russo Mendonça, Márcio Ozeki, Rodrigo Rodrigues Bernardes Palazzo, Robson Pires e Ivan Hayashi.

unesp

SUMÁRIO

PÁGINA

RESUMO ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iv**

1. INTRODUÇÃO **1**

2. REVISÃO DE LITERATURA **4**

2.1. Milho híbrido 4

2.2. *Interação genótipo x ambiente* 6

2.3. Parâmetros de *estabilidade* 9

2.4. Métodos para avaliar adaptabilidade e a estabilidade *12*

3. MATERIAL E MÉTODOS **17**

3.1. Local do experimento *17*

3.2. Obtenção dos híbridos *17*

3.3. Instalação do experimento *19*

3.4. Caracteres considerados *20*

3.5. Análise estatística *21*

3.6. Análises de adaptabilidade e estabilidade *22*

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **28**

4.1. Análise individual e conjunta *28*

4.2. Análise de adaptabilidade e estabilidade *39*

4.3. Considerações finais *46*

5. CONCLUSÕES **47**

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **49**

TABELAS **56**

FIGURAS **71**

APÊNDICE **78**

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS E COMERCIAIS DE MILHO (*Zea mays* L.)

AUTOR: Engº Agrº Márcio Carreira Dourado

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Antonio da Costa Andrade

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na área Experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada em Selvíria-MS. O trabalho teve como objetivo geral avaliar a estabilidade e adaptabilidade de 20 híbridos triplos experimentais, obtidos pelo cruzamento de cinco linhagens da FE/UNESP (L1, L2, L3, L4, L5) com quatro híbridos simples da SEMEALI - Sementes Antoniali Ltda. (HS 7, HS 10, HS 32, HS 83), e dos híbridos comerciais XB 8010, DKB 333B, Tork e P 3041. Como objetivo específico colocou-se a identificação de híbridos promissores para avaliações em ensaios oficiais, visando a produção de possíveis híbridos comerciais. Os ensaios foram instalados em quatro épocas (novembro/2000 a março/2001) em um delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Foram considerados os seguintes caracteres: dias para o florescimento feminino, dias para o florescimento masculino, dias para a maturação fisiológica, altura de plantas, altura de inserção da espiga, porcentagem de plantas em pé,

prolificidade, rendimento de grãos, porcentagem de grãos ardidos, massa de 1000 grãos e incidência de doenças. A estabilidade e adaptabilidade dos híbridos foram avaliadas de acordo com o método proposto por EBERHART & RUSSELL (1966) para os caracteres porcentagem de plantas em pé, rendimento de grãos, porcentagem de grãos ardidos, complexo de enfezamento, ferrugem polisora e mancha marrom, que mostraram interação genótipo x ambiente. Foi constatado que os híbridos HS 10xL2, HS 32xL2 e HS 83xL3 têm reação positiva acentuada, mais que proporcional à melhoria do ambiente, para porcentagem de plantas em pé, equiparando-se ao híbrido comercial Tork. Para rendimento de grãos ocorreu o mesmo com os híbridos HS 7xL1, HS 32xL1 e HS 83xL1, equiparando-se com os híbridos comerciais Tork e P 3041. Para porcentagem de grãos ardidos o mesmo ocorreu com os híbridos HS 10xL1, HS 83xL1 e HS 10xL2, equiparando-se com o híbrido comercial P 3041. Para os caracteres estudados, a maioria dos híbridos apresentaram comportamento estável e previsível face as alterações do ambiente. Com base em uma análise geral dos resultados pode-se recomendar os híbridos HS 32xL1 (8470,2 kg/ha), HS 32xL5 (8233,5 kg/ha) e HS 7xL1 (7850,0 kg/ha) para semeadura em dezembro; HS 32xL1 (6382,9 kg/ha), HS 7xL4 (6067,5 kg/ha) e HS 7xL1 (5915,6 kg/ha) para semeadura em novembro; HS 32xL5 (4066,3 kg/ha), HS 83x L4 (4064,1 kg/ha) e HS 7xL4 (3894,5 kg/ha) para semeadura em fevereiro; e HS 83xL4 (2732,2 kg/ha), HS 7xL4 (2496,0 kg/ha) e HS 7xL2 (2377,5 kg/ha) para semeadura em março. Quanto às doenças foliares estudadas, os híbridos experimentais HS 32xL1, HS 10xL2, HS 32xL2, HS 83xL2, HS 7xL3, HS 7xL4, HS 10xL4 e HS 32xL4 mostraram resistência superior em relação as testemunhas.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: MILHO, HÍBRIDO TRIPLO, ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE.

FENOTIPIC CHARACTERIZATION AND STABILITY OF EXPERIMENTAL AND COMMERCIAL HYBRID MAIZES (*Zea mays* L.)

ABSTRACT – This work was developed at Experimental Station of FE/UNESP – Ilha Solteira, located in Selviria-MS. The general objective was to evaluate the stability and adaptability of 20 experimental three - way crosses, obtained by crossing five inbred lines of FE/UNESP (L1, L2, L3, L4, L5) with four single cross of SEMEALI - Sementes Antoniali Ltda (HS 7, HS 10, HS 32, HS 83), and the commercial hybrids XB 8010, DKB 333B, Tork and P 3041. As specific objective was the identification of promising hybrids for official trials, toward the development of possible new commercial hybrids. The experiments were installed in four seasons (from November/2000 to March/2001) in a randomized completely block design with four replications. The following characteristics was considered: days for female flowering, days for male flowering, days for physiologic maturation, plant height, ear height, percentage of erect plants, prolificacy, grain yield, percentage of burned grains, weight of 1000 grains and disease incidence. The method proposed by EBERHART & RUSSEL (1966) was utilized for the analysis of stability and adaptability for percentage of erect plants, grain yield, percentage of burned grains, percentage of plants with corn stunt complex, grade for rust (*Puccinia polysora*) incidence and incidence of *Physoderma maydis*, that showed genotype x environment interaction. The three-way crosses HS 10xL2, HS 32xL2 and HS 83xL3 showed positive reaction, more than proportional to the improvement of the environment, for percentage of erect plants, as well as the commercial hybrid Tork. For grains yield it happened the same with three-way cross HS 7xL1, HS 32xL1 and HS 83xL1, and commercial hybrids Tork and P



3041. For percentage of burned grains the positive reaction, was observe for hybrids HS 10xL1, HS 83xL1, HS 10xL2 and P 3041. Most of hybrids showed stable and previsible performance in relation to changes in environment. General results indicated the three-way crosses HS 32xL1 (8470 kg/ha), HS 32xL5 (8223 kg/ha) and HS 7xL1 (7850 kg/ha) for sowing in November, HS 32xL1 (6383 kg/ha), HS 7x L4 (6067 kg/ha) and HS 7xL1 (5916 kg/ha) for sowing in December, HS 32xL5 (4066 kg/ha), HS 83xL4 (4064 kg/ha) and HS 7xL4 (3894 kg/ha) for sowing in January. In the later season (March) the average grain yield was low and the three-way crosses HS 7xL4 (2496 kg/ha) and HS 7xL2 (2377 kg/ha) were the best ones. For leaf diseases the three-way crosses HS 32xL1, HS 10xL2, HS 32xL2, HS 83xL2, HS 7xL3, HS 7xL4, HS 10xL4 and HS 32xL4 showed higher resistance than the commercial hybrids.

Index terms: maize, three-way crosses, stability and adaptability.

1 – INTRODUÇÃO

O milho é uma planta economicamente cultivada que atingiu o mais elevado estágio de domesticação, uma vez que perdeu a característica de sobrevivência sem o auxílio das técnicas agronômicas.

Fruto do constante melhoramento por parte das instituições de pesquisa particulares e públicas, o milho teve o potencial de rendimento de grãos melhorado para condições ambientais das mais variadas.

Constata-se, na prática, acentuada variação no rendimento do milho entre locais e ao longo dos anos, especialmente devido a fatores de natureza ambiental, como ilustrado pelo rendimento médio do Estado de São Paulo, que é de 2919 kg/ha, comparado à média nacional de 2624 kg/ha (NEHMI et al., 2001). Portanto, uma criteriosa análise da estabilidade do comportamento das cultivares frente às flutuações ambientais é

recomendável, buscando identificar aquelas específicas para determinados ambientes e aquelas que se comportam razoavelmente bem em diversos ambientes.

A escolha correta da cultivar a ser semeada pode, por si só, representar acréscimos substanciais no rendimento. Para tal, é de extrema importância considerar a estabilidade e a reação positiva de aspectos agronômicos como tolerância ao acamamento, altura da planta e inserção da espiga, ciclo, resistência a pragas e doenças, tipo de grãos e empalhamento da espiga, para o ambiente em que se quer cultivar.

Assim recomenda-se que, através de uma análise geral das particularidades de cada sistema de produção, se destaque o grupo de cultivares que melhor se adapte à situação, elegendo-se dentro desse grupo aquela de maior potencial de rendimento.

A partir de evidências que a estabilidade de rendimento e a adaptabilidade ao ambiente são características herdáveis e com possibilidade de serem estimadas através de métodos estatísticos, abre-se a possibilidade de seleção de cultivares com ampla adaptação ou adaptação restrita.

É possível considerar dois grupos de cultivares, um deles apresentando cultivares com estabilidade de rendimento, independente do ambiente, o que permite de antemão, prever o seu comportamento em outras condições ambientais. Um outro grupo abrange cultivares cujo comportamento é mais influenciado pelas flutuações ambientais e, portanto, tem adaptabilidade mais específica. Assim, essas cultivares são indicadas somente para locais com condições semelhantes àqueles em que foram avaliadas.

Com o crescimento das áreas cultivadas em várias regiões brasileiras consumidoras de sementes e com a alta tecnologia empregada por alguns agricultores é preciso assegurar uma recomendação mais eficiente de cultivares específicas, desenvolvendo um trabalho regional de estudo para cada cultivar lançada no mercado, levando em conta a interação

cultivar x ambiente, procurando recomendar cultivares com melhor adaptabilidade e maior previsibilidade de comportamento nos ambientes considerados.

Convém reforçar que a escolha da cultivar deve ser embasada no máximo de informações quanto ao seu comportamento no local, estabilidade nas diferentes épocas de cultivo e adaptabilidade às adversidades edafoclimáticas. Essas informações devem permitir ainda, que se estabeleçam comparações com critérios técnicos para que não sejam eleitas ou descartadas cultivares sem a devida segurança.

Este trabalho teve como objetivo geral, avaliar a estabilidade e adaptabilidade de 25 híbridos, sendo 20 híbridos triplos experimentais, obtidos pelo cruzamento de cinco linhagens da FEIS/UNESP com quatro híbridos simples da SEMEALI (Sementes Antoniali Ltda.) e cinco híbridos comerciais em diferentes épocas de semeadura. Mais especificamente, procurou-se identificar híbridos experimentais promissores para avaliações em ensaios oficiais, visando a produção de possíveis novos híbridos comerciais.



2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Milho híbrido

O surgimento de hipóteses para explicar a heterose veio com a necessidade de se aumentar o conhecimento da natureza do vigor híbrido. Nos programas de híbridos, as linhagens são obtidas por um processo de endogamia (usualmente autofecundação) com conseqüente perda do vigor. Com o cruzamento, restaura-se o vigor em uma combinação híbrida específica, cuja superioridade pode ser atribuída à concentração de genes favoráveis dominantes de ambas as linhagens (hipótese da dominância) ou à condição heterozigótica dos diversos locos que controlam o caráter (hipótese da sobredoninância)

Muitos pesquisadores participaram dos estudos que conduziram, finalmente, ao uso em grande escala do milho híbrido. Foi SHULL (1909), entretanto, quem primeiro sugeriu o método da linha pura de melhoramento do milho baseado em linhagens endógamas, obtidas por autofecundação continuada, e o uso de híbridos F_1 dessas linhagens em cultura comercial.



A heterose em híbridos de linhagens ficou plenamente conhecida com os trabalhos de SHULL (1908 e 1909) e EAST (1909). No entanto essa tecnologia foi explorada comercialmente apenas na década de 20, graças ao trabalho de JONES (1922). Este pesquisador propôs o sistema de cruzamentos para obtenção de híbridos duplos, uma vez que os híbridos simples não foram prontamente aceitos pelos agricultores, pelo fato das sementes serem muito caras. Mais tarde, com a evolução tecnológica e cultural dos agricultores americanos, os híbridos triplos e simples começaram a ser aceitos e hoje praticamente 100% das sementes de milho comercializada naquele país são de híbridos simples.

Segundo PATERNIANI & CAMPOS (1999) o Instituto Agronômico de Campinas foi o pioneiro no Brasil em trabalhos com milho híbrido, iniciado em 1932 por Krug e colaboradores que conseguiram em 1939 o primeiro híbrido duplo brasileiro. De acordo com esses autores, a palavra híbrido requer sempre uma qualificação, principalmente quanto ao tipo de parentais envolvidos. No caso do milho, os híbridos enquadram-se nos seguintes tipos: intervarietais, "top crosses", duplos, triplos modificados, triplos, simples modificados e simples. De acordo com HALLAUER & MIRANDA FILHO (1988) Darwin foi o primeiro a conduzir experimentos comparando plantas autofecundadas e cruzadas de um mesmo estoque de milho. Esses mesmos autores relatam que a manifestação de heterose em cruzamentos intervarietais foi observada por Beal (1980). As causas que determinaram o sucesso relativamente pequeno desses híbridos foram a dificuldade em se manter o padrão das variedades parentais sem alterações, o rendimento não muito superior às populações parentais e o melhor desempenho de híbridos de linhagens, especialmente na década de 20. Os híbridos duplos sem dúvida foram um marco na história da agricultura mundial, superando a dificuldade que então existia de produzir híbridos simples, em virtude do baixo rendimento de sementes das linhagens.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Híbrido triplo modificado têm como fêmea um híbrido simples e como macho um híbrido entre duas linhagens próximas geneticamente chamadas de irmãs. O híbrido triplo consiste no cruzamento de uma linhagem como genitor masculino e um híbrido simples como genitor feminino. Híbrido simples modificado é uma transição entre os híbridos triplos e os simples, empregando como genitor feminino um híbrido entre linhagens irmãs e como genitor masculino uma linhagem, procurando-se unir a uniformidade e rendimento dos simples ao menor custo dos triplos. Finalmente o híbrido simples é o topo da pirâmide dos híbridos quanto à uniformidade e rendimento, sendo originado do cruzamento de duas linhagens endogâmicas contrastantes.

2.2. Interação genótipo x ambiente

A performance de cultivares em diferentes ambientes é diferenciada, ou seja, a melhor cultivar em determinado ambiente dificilmente se mantém superior quando cultivado em ambientes diversos. A esta resposta diferenciada das cultivares com a variação do ambiente denomina-se interação genótipo x ambiente. Isto significa que os efeitos genéticos e ambientais não são independentes, uma vez que as respostas fenotípicas dos genótipos podem diferir com as variações ambientais (SOUZA JÚNIOR & VENCOVSKY, 1989; VERONESI et al., 1999).

Em vista de sua grande variabilidade genética e dos intensos trabalhos de melhoramento vegetal, o milho é uma cultura que apresenta uma grande dinâmica de estudos de obtenção de novas variedades e híbridos. Este estudo permitiu a substituição das variedades e híbridos de porte alto e ciclo longo por híbridos e variedades de porte baixo e de ciclo até superprecoce, considerando-se principalmente o período relativamente curto desde a germinação até o florescimento masculino. A melhor maneira de desenvolver ou explorar a cultura do milho seria pela escolha de variedades ou híbridos

unesp

que apresentassem tolerância ou resistência às adversidades climáticas, como seca, baixas temperaturas, ou mesmo às condições de estresse ambiental como pragas e doenças (BRUNINI, 1997). Na região de Ilha Solteira fatores limitantes para cultura levam a escolha de cultivares que sejam resistentes a alta temperatura, veranicos, acamamento, ataque de pragas, principalmente a lagarta do cartucho, e que também sejam eficientes na absorção de nutrientes principalmente o fósforo que tem concentração muito baixa em nossos solos.

Em algumas das principais regiões produtoras de milho, como no Estado de Minas Gerais e São Paulo, a época de semeadura se estende de outubro até meados de fevereiro. Essa amplitude de épocas de semeadura é devido a alguns fatores, como disponibilidade de chuvas, disponibilidade de máquinas e implementos, tamanho da área a ser semeada, acúmulo de atividades nas propriedades e a semeadura escalonada, especialmente se a cultura se destina à silagem, para possibilitar que a colheita possa ser realizada por um período mais prolongado (RIBEIRO et al. 1999).

RIBEIRO et al. (1999) pesquisaram a interação de cultivares x épocas de semeadura e concluíram que o atraso na semeadura em diferentes locais acarretou uma redução no rendimento de espigas despalhadas de 28,31 kg/ha por dia, com perda de 0,33% no rendimento médio por dia de atraso. Isto implicou em uma redução de 10% se a semeadura fosse postergada de 15 de outubro para 15 de novembro. Em semeaduras mais tardias como aquelas realizadas em 15 de dezembro, projetou-se uma redução da ordem de 20%. Quando se considerou o desempenho dos grupos de cultivares, independentemente da época de semeadura e locais constatou-se, quanto ao rendimento de espiga, que os híbridos triplos foram os mais produtivos (9074 kg/ha), superando a média dos demais grupos em 12%, os quais não diferiram entre si.

TOMMASELLI & VILLA (1995) obtiveram resultados que evidenciaram que o

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

atraso na semeadura acarreta redução expressiva na produção de grãos de milho. Essa redução, no entanto, não ocorreu na mesma magnitude em todas as cultivares, mostrando a existência de interação cultivares x épocas de semeadura.

Segundo GONÇALVES et al. (1999) as pesquisas em melhoramento genético, tanto nas empresas privadas quanto nas públicas, concentraram-se apenas na época normal. Com o incremento da importância da safrinha, a primeira contribuição dada pelas empresas de sementes foi avaliar as cultivares disponíveis, desenvolvidas para a época normal de semeadura sob a nova condição ambiental. Diante da diversidade de ambientes em que o cultivo de milho é submetido nessa época, é esperada a ocorrência de uma forte interação cultivar x ambiente. Para atenuar os efeitos dessa interação, a principal opção é identificar cultivares que sejam mais estáveis (CRUZ & REGAZZI, 1994), embora a indicação de cultivares específicas para ambientes específicos também seja uma opção. Quando se pensa em interação com anos, a estabilidade e adaptabilidade tornam-se ainda mais importante.

Com relação às cultivares de milho mais adaptadas para safrinha, os trabalhos só começaram a ser realizados com maior intensidade a partir do ano de 1993, por não existirem cultivares desenvolvidas especificamente para as semeadura neste período. Paralelamente tem-se observado na safrinha, o aumento da incidência de algumas doenças anteriormente consideradas como secundárias, às quais a maioria desses materiais não se mostravam tolerantes (OLIVEIRA, 1997).

EBERHART & RUSSEL (1966) propõem que uma região, para a qual se pretende desenvolver variedades, pode ser dividida em sub-regiões mais homogêneas, com base em dados de temperatura, distribuição de chuvas e tipos de solo, dentre outros. MORAIS (1980) relata que uma medida em uso para reduzir o efeito da interação genótipo x ambiente é a estratificação dos ambientes.. Todavia, mesmo com este refinamento, as



interações podem permanecer elevadas, considerando que a estratificação do meio não reduz a interação genótipos x anos (TAI, 1971).

As causas da interação têm sido atribuídas a fatores fisiológicos e bioquímicos próprios de cada genótipo. Como os genótipos se desenvolvem em sistemas dinâmicos, em que ocorrem constantes mudanças desde a semeadura até a maturação, há geralmente um comportamento diferenciado dos mesmos em termos de respostas às variações ambientais. Nos programas de melhoramento tem sido freqüente a avaliação do comportamento de um grupo de cultivares frente às variações ambientais, considerando-se como ambientes, diferentes combinações de locais, épocas ou anos de semeadura, diversos níveis tecnológicos, etc. (CRUZ & REGAZZI, 1994).

2.3. Parâmetros de estabilidade

Estudos mais simples a respeito da interação genótipo x ambiente, apesar de serem de grande importância para o melhoramento, não proporcionam informações detalhadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações ambientais. Devido a este fato realizam-se análises de adaptabilidade e estabilidade.

A estabilidade genética, segundo LEWIS (1954), está relacionada com a capacidade das populações, ou dos indivíduos, de apresentar um número limitado de fenótipos sob diferentes condições de ambiente. SIMMONDS (1962) definiu adaptabilidade como o potencial genético de variação inerente ao genótipo e que lhe confere a capacidade de originar novos genótipos ou populações adaptadas em diferentes ambientes. O termo adaptação foi definido pelo mesmo autor como de natureza estática e relaciona-o com o nível de ajustamento de um genótipo a um ambiente específico, ou seja, a adaptação refere-se à habilidade de sobrevivência frente às condições seletivas do local.



Para a interpretação adequada dos parâmetros que medem a interação genótipos x ambientes, são necessários alguns conceitos fundamentais. Assim, segundo MARIOTTI et al. (1976), VENCOVSKY & BARRIGA (1992) e CRUZ & REGAZZI, (1994), adaptabilidade é a capacidade que um genótipo tem em aproveitar vantajosamente o estímulo propiciado pelo ambiente e estabilidade é a habilidade em apresentar um comportamento altamente previsível, em função do estímulo ambiental.

Ruschel et al. (1987), citados por CURCIOLI (1997), estudaram a interação genótipo x ambiente em 18 cultivares de milho, em Goiás, de 1983 a 1986, utilizando a metodologia de EBERHART & RUSSEL (1966). Recomendaram aos agricultores, que investem em tecnologia, cultivares que apresentaram coeficientes de regressão mais elevados, o que evidencia uma maior resposta a ambientes favoráveis.

MURAKAMI (1995), estudando a capacidade de combinação, estabilidade e adaptabilidade em 8 sintéticos de milho, concluiu que valores de boa capacidade de combinação e boa estabilidade e adaptabilidade podem ser atribuídos à ampla base genética dos sintéticos e aos processos de seleção realizados sobre esses materiais em vários ciclos.

ALVES et al. (1996) avaliaram os efeitos ambientais, estabilidade e adaptabilidade de 16 cultivares de milho, sendo dois híbridos triplos, três híbridos duplos, sete variedades e quatro híbridos intervarietais. Houve significância para efeitos de genótipos e não para locais e anos. As interações ano x local e ano x local x genótipo foram significativas, demonstrando que os genótipos avaliados apresentaram respostas diferenciadas, quando avaliadas em diferentes ambientes.

GAMA et al. (2000) avaliaram a estabilidade de produção de 30 materiais de milho (híbridos, variedades e populações) em 14 diferentes ambientes do Brasil no ano agrícola de 1995/96 e detectaram uma maior adaptabilidade dos híbridos em comparação com as

variedades e populações, sendo que o híbrido triplo P3041 mostrou-se o mais produtivo entre eles, porém de baixa estabilidade dentre os ambientes estudados.

CARVALHO et al. (2000) estudando a estabilidade de rendimento de onze híbridos, sete variedades e três populações de milho submetidos a 26 diferentes condições ambientais no Nordeste Brasileiro, chegaram a conclusão de que os híbridos têm melhor rendimento que as variedades, sendo os mesmos excelentes alternativas para exploração dos agricultores que tenham alta tecnologia no Nordeste brasileiro. Foram eleitos como melhores o BR 3123, Agromen 2003 e Germinal 600, os quais expressaram respostas positivas á melhoria ambiental.

Alguns trabalhos têm procurado relacionar a estabilidade de rendimento com a base genética das diferentes cultivares de milho disponíveis no mercado (híbridos simples, triplos, duplos e variedades). Desta forma, RUSCHEL (1968) e LEMOS (1976), observaram que cultivares de maior base genética mostraram ser mais estáveis que as de menor base genética, e que essa maior estabilidade dos materiais heterogêneos se deve ao grande número de genótipos que os constituem. Por outro lado RUSCHEL & PENTEADO (1970) e COSTA (1976) obtiveram melhor estabilidade em genótipos de base genética mais estreita, pelo fato da heterozigose apresentar-se na maioria dos seus locos, tendo então maior eficiência em aproveitar a melhoria do ambiente, em relação àqueles que possuem sua constituição genética oriunda da mistura de genótipos, sobressaindo-se então os híbridos simples com maior eficiência para desenvolvimento de tal capacidade.

RIBEIRO et al. (2000) estudando a adaptabilidade e estabilidade de 20 materiais de milho, divididos em quatro grupos genéticos (híbridos simples, duplos, triplos e variedades), em diferentes níveis de fertilidade, épocas de semeadura e locais do Estado de Minas Gerais, observaram que os híbridos triplos foram mais produtivos, produzindo 15%

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

acima da média das variedades e 10% acima da média dos demais híbridos. Dos materiais avaliados o híbrido triplo Hatã 3012 foi o que apresentou maior adaptabilidade de rendimento de espigas desempalhadas, produzindo 9828 kg/ha e o híbrido menos previsível foi o XL-360.

Segundo ARIAS (1996), a ocorrência de resultados contraditórios mostram a importância do estudo das interações cultivares x ambiente, visando fornecer mais subsídios e maior compreensão do comportamento de diferentes cultivares de milho quando submetidos a diferentes condições ambientais. Resultados contraditórios são esperados normalmente pois cada grupo de genótipos avaliado é diferente. Um grupo pode apresentar alta interação, outro baixa, outro nenhuma interação (genótipos estáveis). Os resultados não seriam contraditórios se todos os trabalhos fossem conduzidos com o mesmo grupo de genótipos. Além disso, os ambientes precisam ser heterogêneos o suficiente.

Segundo GAMA et al. (2000) na literatura brasileira são poucos os estudos comparativos, de estabilidade de rendimento, entre populações modernas e híbridos, visando o uso de tais populações em programas de melhoramento. Essas informações são de grande interesse, uma vez que fornecem aos melhoristas uma indicação do padrão de resposta de cada cultivar às variações ambientais.

2.4. Métodos para avaliar a adaptabilidade e a estabilidade

CRUZ & REGAZZI (1994) afirmaram que há mais de uma dezena de metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade destinadas à avaliação de um grupo de genótipos avaliados em uma série de ambientes. Essas metodologias são fundamentadas na existência de interações e distinguem-se por meio dos conceitos de estabilidade adotados e de certos princípios estatísticos empregados. A escolha de um

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

método de análise depende dos dados experimentais, principalmente os relacionados com o número de ambientes disponíveis, da precisão requerida e do tipo de informação desejada. Deve-se considerar também, que alguns métodos são alternativos, enquanto outros são complementares, podendo ser utilizados conjuntamente.

A análise de variância conjunta de uma série de experimentos desenvolvidos em vários locais e vários anos, constitui o método mais antigo utilizado para se avaliar a estabilidade. Basicamente, neste método, estudam-se não apenas os efeitos isolados de cultivares, locais e anos, como também as interações entre cultivares e locais, cultivares e anos, locais e anos, e entre cultivares, locais e anos.

O método tradicional objetiva analisar de forma conjunta os experimentos, considerando todos os ambientes e desdobrando a soma de quadrados dos efeitos de ambientes mais o da interação genótipo x ambiente em soma de quadrados dos efeitos de ambiente dentro de cada genótipo. A variação de ambiente dentro de cada genótipo é utilizada como estimativa de estabilidade, de tal forma que o genótipo que proporciona menor quadrado médio nos vários ambientes será considerado o mais estável (CRUZ, 2001).

O método de FINLAY & WILKINSON (1963) avalia o padrão de resposta de cada genótipo considerando as variações ambientais. Para cada genótipo é realizada uma regressão linear simples da variável dependente considerada (geralmente rendimento de grãos ou frutos), em relação a um índice ambiental definido como a média de todos os genótipos no ambiente. Os conceitos de adaptabilidade e estabilidade estão relacionados com os coeficientes de regressão linear e com a média de cada genótipo. Assim sendo, o genótipo de média elevada e com coeficiente de regressão igual a 1,0 é considerado como ideal. Os genótipos com médias elevadas e com coeficientes de regressão maiores que 1,0, apresentam adaptabilidade específica a ambientes favoráveis e, pelas suas respostas



diferenciadas, são considerados de estabilidade baixa. Os genótipos com médias elevadas e com coeficientes de regressão menores que 1,0 apresentam adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis e são considerados rústicos ou de estabilidade alta, pois mantêm seus rendimentos em condições adversas.

TAI (1971) propôs uma metodologia onde são apresentados dois parâmetros que medem a adaptabilidade e a estabilidade, o primeiro é a medida de resposta linear do genótipo sobre efeito do ambiente e o segundo é o desvio da regressão linear em termos da magnitude da variância de erro, em relação ao erro associado a interação.

PLAISTED & PETERSON (1959) propuseram um método que estima um parâmetro de estabilidade para cada genótipo, com base em análise de grupo de experimentos. Caso a interação genótipo x ambiente seja significativa, realizam-se análises de variância do conjunto de todos os ambientes para cada combinação de genótipos, tomados dois a dois. Estas análises fornecem as estimativas do componente de variância devido à interação genótipo x ambiente e a média aritmética dessas estimativas para os pares de genótipos com um membro em comum, caracterizando-o como parâmetro de estabilidade da metodologia. O genótipo associado ao menor valor médio contribui com menor intensidade para interação genótipo x ambiente e, em conseqüência, é considerado o mais estável.

ANNICCHIARICO (1992) indicou um método onde o parâmetro de estabilidade é medido pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente.

No método de EBERHART & RUSSEL (1966), os parâmetros de adaptabilidade estabilidade são, respectivamente, o coeficiente de regressão dos valores fenotípicos de cada genótipo em relação ao índice ambiental e os desvios desta regressão. Portanto, neste método é considerado que um genótipo com coeficiente de regressão maior que 1,0 possui um comportamento melhor em ambientes favoráveis, enquanto aquele que apresenta



coeficiente de regressão menor que 1,0 é tido como de desempenho melhor em ambientes desfavoráveis. A magnitude e a significância da variância dos desvios da regressão fornecem uma estimativa da previsibilidade do material genético.

VENCOVSKY & BARRIGA (1992) relatam que o método de EBERHART & RUSSELL (1966) tem sido usado com sucesso em diversas espécies cultivadas, tais como, aveia, arroz de sequeiro, trigo, soja, feijão, sorgo, milho e mandioca. Segundo os autores, este método é o mais indicado quando o número de ambientes é pequeno.

VERMA et al. (1978), analisaram a estabilidade e adaptabilidade baseando-se no princípio de que um genótipo ideal seria aquele com alta capacidade produtiva, alta estabilidade, pouco sensível às condições adversas dos ambientes desfavoráveis, mas capaz de responder satisfatoriamente à melhoria do ambiente. Portanto, esta metodologia de regressão bissegmentada consiste em avaliar a resposta dos genótipos por meio de regressões lineares em dois grupos de ambientes: os desfavoráveis e os favoráveis.

SILVA & BARRETO (1985) propuseram metodologia similar, diferenciando-se no fato do ponto de inflexão da regressão segmentada situar-se no valor zero dos índices ambientais. CRUZ et al. (1989) apresentaram uma extensão da metodologia proposta por SILVA & BARRETO (1985), tornando-a operacionalmente mais simples e com propriedades estatísticas mais adequadas aos propósitos do melhoramento. Porém, os autores ressaltam que o aspecto questionável da metodologia modificada e também da original é o ponto de inflexão, sugerindo a necessidade de uma metodologia que permita o estabelecimento de um ponto flutuante para a inflexão das curvas.

Diversos métodos não-paramétricos propostos por Hühn (1979), citado por NASSAR & HÜHN (1987), são baseados na classificação do genótipo em cada ambiente e usam a idéia de homeostase como uma medida de estabilidade. Genótipos com similares classificações nos diversos ambientes são classificados como estáveis.



Segundo HÜHN (1990), medidas não-paramétricas para estabilidade fenotípica, baseada em postos, fornecem uma alternativa útil para as medidas paramétricas corretamente usadas, as quais são baseadas em dados absolutos. As medidas não-paramétricas apresentam algumas vantagens sobre as medidas paramétricas, tais como redução ou prevenção de vícios causados por delineamentos; nenhuma pressuposição é necessária sobre a distribuição dos valores fenotípicos; pouca probabilidade da ocorrência de variações com adição ou subtração de um ou poucos genótipos ou um ou outro grupo de material; facilidade de interpretação dos parâmetros baseados em postos. Esta última vantagem é importante em programas de testes e seleção onde a ordem dos postos dos genótipos é a informação essencial, .

CURCIOLI (1997) estudando o comportamento de genótipos de soja com base na metodologia de EBERHART & RUSSEL (1966) e nas medidas não-paramétricas propostas por HÜHN (1990), chegou a conclusão que a metodologia de Eberhart & Russel, mostrou-se mais sensível em detectar diferenças de estabilidade entre os genótipos estudados, visto que, para as três características estudadas o número de genótipos tidos como instáveis por esta metodologia é maior que os genótipos detectados pelas medidas não paramétricas.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, apresentando as coordenadas geográficas 20°22'de latitude sul e 51°22'de longitude oeste, com altitude de 335 metros.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo AW, apresentando uma temperatura média anual de 25^0C, uma precipitação total de 1330 mm e umidade relativa média de 66% (HERNANDEZ et al., 1995). Os dados climáticos relativos ao período de condução do experimento encontram-se nas Figuras 1A e 2 A. O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distrófico, típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulínico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd) (BRASIL, 1999).

3.2. Obtenção dos híbridos

Foram confeccionados 20 híbridos triplos utilizando-se de cinco linhagens da



FEIS/UNESP e quatro híbridos simples parentais da Semeali (Sementes Antoniali Ltda), localizada em Birigui - SP. As linhagens foram retiradas da população ESALQ - PB1 obtida no Instituto de Genética da ESALQ/USP, em Piracicaba – SP, a partir de sete populações de porte baixo, com base em um estudo de predição de compostos realizado por MIRANDA FILHO (1974).

As cinco linhagens e os quatro híbridos simples receberam a seguinte identificação: L1 - 23.3.2; L2 - 50.2.1; L3 - 50.3.1; L4 - 50.4.1; L5 - 53.2.1; HS 7; HS 10; HS 32 e HS 83. De acordo com a numeração, as linhagens dois, três e quatro são aparentadas.

Para realização dos cruzamentos manuais os pares, linhagem e híbrido simples, foram semeados em linhas de 10 m, em intervalos de sete, 14 e 21 dias, buscando coincidência de florescimento, tendo em vista o não conhecimento do tempo exato de florescimento, principalmente dos híbridos simples.

Os híbridos triplos experimentais foram identificados da seguinte maneira:

HS 7xL1	HS 7xL2	HS 7xL3	HS 7xL4	HS 7xL5
HS 10xL1	HS 10xL2	HS 10xL3	HS 10xL4	HS 10xL5
HS 32xL1	HS 32xL2	HS 32xL3	HS 32xL4	HS 32xL5
HS 83xL1	HS 83xL2	HS 83xL3	HS 83xL4	HS 83xL5

Para avaliação experimental foram incluídos os seguintes híbridos comerciais que, além de participar do estudo, serviram de testemunhas:

Híbrido	Firma	Tipo	Ciclo
XB 8010	Semeali	Duplo	Superprecoce
XB 7011	Semeali	Triplo	Precoce
P3041	Pioneer	Triplo	Precoce
Tork	Syngenta	Simples	Superprecoce
DKB 333 B	Dekalb	triplo	Semi precoce



3.3. Instalação do experimento

Os 20 híbridos triplos mais os cinco híbridos comerciais, foram semeados em cinco épocas espaçadas de 30 dias a partir de 05/11/2000. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, com parcelas constituídas de quatro linhas de cinco metros com espaçamento de 0,85 m entre linhas e 0,214 m entre plantas. Foram consideradas como área útil, as duas linhas centrais, ou seja, 8,50 m^2.

A adubação de base foi realizada de acordo com a análise química do solo e recomendações de CANTARELLA et al. (1996), com rendimento esperado de 8 – 10 t/ha. Foram aplicados 323 kg/ha da fórmula 9,3-18,6-15,5, preparada na própria fazenda.

A semeadura foi realizada em sistema convencional utilizando matracas manuais para a distribuição de duas sementes por cova, em solo previamente adubado e demarcado com a utilização de semeadora tratorizada. Juntamente com essa operação foi realizada a aplicação de carbofuran (1 kg/ha) no sulco, em formulação granulada, visando controle de pragas de solo. Em todas as épocas de semeadura, foi realizado o desbaste no estádio de quatro folhas estabelecidas, cortando-se as plantas em excesso, deixando 4,7 plantas por metro, o que equivale aproximadamente a 55.000 plantas/ha.

Foi realizada cobertura nitrogenada em duas épocas, sendo a primeira no estádio em que o milho encontrava-se com 4 folhas estabelecidas. Nesta ocasião foram distribuídos, ao lado da linha de plantas, 300 kg da fórmula 20-00-15/ha. A segunda aplicação, de 133 kg de uréia/ha, foi realizada quando as plantas tinham 7 ou 8 folhas estabelecidas, totalizando uma dose de 120 kg de N/ha e 45 kg de K_2O/ha em cobertura.

O controle das plantas daninhas foi realizado através da aplicação de 1,8 kg de Metolachlor mais 1,2 kg de Atrazina/ha em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas.



3.4. Caracteres considerados

-Dias para florescimento masculino e feminino: a partir da emergência das plântulas considerou-se o florescimento masculino quando 50% das plantas de cada parcela estavam com os pendões emergidos e florescimento feminino quando 50% das plantas de cada parcela estavam com os estigmas com pelo menos três centímetros de comprimento;

-Dias para maturação fisiológica: a partir da emergência o ponto de maturação fisiológica foi considerado quando constatou-se a formação da camada preta na base dos grãos existentes da parte mediana da espiga. A avaliação foi realizada nas duas linhas consideradas como bordadura de cada parcela experimental, sendo cada amostragem efetuada em duas plantas escolhidas ao acaso;

-Altura de plantas: distância medida em metros, no estádio da maturação fisiológica, desde o nível do solo até o ponto de inserção da última folha (folha bandeira);

-Altura de inserção da espiga: distância medida em metros, no estádio da maturação fisiológica, desde o nível do solo até o ponto de inserção da espiga principal;

- Porcentagem de plantas em pé: calculada à partir dos dados de plantas não tombadas (ângulo $< 20^{o}$ em relação à vertical) e não quebradas abaixo da espiga e estande final da parcela (%PP=100.PP/ESTANDE) e transformada para $\sqrt{x+0,5}$;

-Prolificidade: calculada dividindo-se o número de espigas colhidas na área útil da parcela pelo estande final;

-Rendimento de grãos: após a colheita e debulha das espigas, foi efetuada a pesagem dos grãos, em kg/parcela, em balança eletrônica com precisão de cinco gramas. Os dados foram transformados em kg/ha, com a umidade dos grãos corrigida para 13%;

-Porcentagem de grãos ardidos: calculada a partir de uma amostra homogênea de aproximadamente 130 g, onde foram separados os grãos considerados ardidos e aqueles de

boa qualidade e transformada para $\sqrt{x+0,5}$;

-Massa de 1000 grãos: obtida a partir de uma amostra de 1000 grãos de cada parcela, utilizando-se uma balança com precisão de 0,01 grama e corrigindo-se para umidade de 13%;

-Doenças: Ferrugem Tropical (*Physopella zeae* (Mains) Cummins e Ramachar), Ferrugem Polisora (*Puccinia polysora* Underw), Mancha Marrom (*Physoderma maydis* Miyabe) e Mancha de Phaeosphaeria (*Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane et al. (*Phyllosticta* sp.)), foram quantificadas utilizando-se a escala de notas proposta pela AGROCERES (1996), onde as notas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, correspondem a 0; 0,5; 5; 10; 30; 50; 70; 80; 90 e 100%, respectivamente, da área foliar afetada. Para o complexo de enfezamento foi calculada a % de plantas com sintomas na parcela. Também foi atribuída uma nota geral para a parcela, considerando todas as doenças em conjunto. A avaliação para todas as doenças foi realizada por volta dos 30 dias após o florescimento feminino. As médias de notas e porcentagem de plantas com sintomas de complexo de enfezamento foram transformadas para $\sqrt{x+0,5}$.

3.5. Análise estatística

Como primeiro procedimento efetuou-se uma análise de variância para cada ensaio em separado (Tabela 1). Estas análises tiveram objetivo de verificar a homogeneidade da variância residual, além de permitir a identificação de híbridos adaptados à épocas específicas. O modelo adotado foi o seguinte:

$$Y_{ik} = \mu + h_i + r_k + e_{ik}$$

onde:

Y_{ik} = valor observado do i-ésimo híbrido, no k-ésimo bloco;

μ = média geral do experimento;

h_i = efeito do i-ésimo híbrido (i = 1, ..., n);

b_k = efeito do k-ésimo bloco (k = 1, ..., r); e

e_{ik} = erro aleatório associado à observação Y_{ik}.

Tabela 1 – Esquema da análise de variância individual, por época de semeadura.

F.V	GL	QM	F
Blocos	r-1	QMB	-----
Híbridos	n-1	QMH	QMH/QMR
Resíduo	(r-1)(n-1)	QMR	
Total	nr-1		

Após a análise de variância de cada ensaio, efetuaram-se as análises de variância conjuntas envolvendo todas as épocas, ou ambientes, para cada caráter estudado (Tabela 2), conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + h_i + a_j + b_{k(j)} + ha_{ij} + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

Y_{ijk} = valor observado do i-ésimo híbrido no j-ésimo ambiente e no k-ésimo bloco;

μ = média geral de todos os ensaios;

h_i = efeito do i-ésimo híbrido (i = 1, ... n);

a_j = efeito do j-ésimo ambiente ou época (j = 1, ..., s);

$b_{k(j)}$ = efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente (k = 1, ..., r);

ha_{ij} = efeito da interação do i-ésimo híbrido com j-ésimo ambiente; e

e_{ijk} = erro aleatório associado à observação Y_{ijk}.

Foi aplicado o teste de Scott & Knott para comparação das médias em cada época e conjuntamente.

3.6. Análises de estabilidade e adaptabilidade

Nas análises de estabilidade e adaptabilidade de comportamento, utilizando o método proposto por EBERHART & RUSSEL (1966), cada época de semeadura foi considerada como sendo um ambiente diferente, perfazendo um total de cinco ambientes



estudados. A quarta época, com semeadura em 05/02/2001, foi descartada devido ao ataque em massa de maritacas e papagaios que elevou o coeficiente de variação a níveis inaceitáveis. A análise foi realizada apenas para os caracteres que apresentaram interação Híbridos x Épocas significativa e homogeneidade entre os quadrados médios do resíduo. Os quadrados médios do resíduo foram considerados homogêneos quando a relação entre o maior e o menor valor foi menor do que sete.

Tabela 2 – Esquema da análise de variância conjunta, envolvendo todas as épocas de semeadura.

F.V.	GL	QM	F
Bloco/Épocas	s(r-1)	QMB	QMB/QMEM
Épocas (E)	s-1	QME	QME/ QMEM
Híbridos (H)	n-1	QMH	QMH/ QMEM
H x E	(n-1)(s-1)	QMHE	QMHE/ QMEM
Erro	s(n-1)(r-1)	QMEM	----------
Total	nrs-1	------	

A regressão de cada cultivar em relação ao índice de ambiente e os quadrados dos desvios desta regressão forneceram estimativas dos parâmetros de estabilidade, a partir do seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu_i + b_i I_j + \delta_{ij} + \bar{e}_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = média do i-ésimo híbrido no j-ésimo ambiente;

μ_i = média do i-ésimo híbrido em todos os ambientes;

b_i = coeficiente de regressão linear associado ao i-ésimo híbrido;

I_j = índice de ambiente, fornecido pela diferença entre a média do j-ésimo ambiente e a média geral de todos os híbridos em todos os ambientes;

δ_{ij} = desvio da regressão linear do i-ésimo híbrido no j-ésimo ambiente; e

$\bar{e}_{ij}$ = erro médio associado à observação Y_{ij}.

O esquema da análise de variância encontra-se na Tabela 3 e os parâmetros indicadores da adaptabilidade e estabilidade foram determinados da seguinte maneira:

- Média geral do i-ésimo genótipo:

$$\mu_i = \frac{1}{s} \sum_j Y_{ij}$$

onde: s = número de ambientes.

- Coeficiente de regressão linear associado ao i-ésimo híbrido:

$$b_i = \frac{\sum_j Y_{ij}\ I_j}{\sum_j I_j^2}, \text{ para todo i,}$$

onde: $$I_j = \frac{1}{n} \sum_i Y_{ij} - \frac{1}{ns} \sum_i \sum_j Y_{ij};$$

$$V(b) = \frac{1}{\sum I_j^2} \frac{QMEM}{r}.$$

n = número de híbridos;

r = número de repetições.

- Variância dos desvios da regressão linear:

S^2_{di} = (QMDi - QMEM)/r, onde QMDi (Tabela 3) é o quadrado médio dos desvios da regressão para cada híbrido e QMEM o quadrado médio do erro médio. Sendo S^2_{di} um estimativa do componente de variância σ^2_{di}, foi assumido que E (QMDi) = $\sigma^2 + r\sigma^2_{di}$.

- **Coeficiente de determinação (R_i^2):**

R^2 = SQ (regressão linear)i/SQE_{Hi}, onde, SQ(regressão linear)i = $\frac{r\left(\sum_j Y_{ij}\right)^2}{\sum I_j^2}$ e

SQE/Hi é a soma de quadrados de épocas para o híbrido i (Tabela 3)

Para testar a hipótese de que o coeficiente de regressão não difere da unidade, utilizou-se o teste t, dado por:

$$t = \frac{b-1}{\sqrt{V(b)}}$$

Foi utilizado o teste F aproximado para testar a significância da variância dos desvios da regressão ($s^2_{d_i}$) dado pela seguinte fórmula:

$$F = \frac{QMDi}{QMEM}$$

onde: a = número de ambientes.

A análise de variância proposta por EBERHART & RUSSELL (1966), Tabela 3, foi realizada utilizando-se o programa estatístico GENES V. 2001.0.0 (Universidade Federal de viçosa, MG).

Para EBERHART & RUSSEL (1966), a interação genótipo x ambiente para um genótipo i apresenta um componente linear, expresso pelo coeficiente de regressão b_i e um componente não linear, denominado de desvio da linearidade, expresso pela variância dos desvios da regressão ($s^2_{d_i}$). Ambos são relevantes na determinação da adaptabilidade e estabilidade, respectivamente, manifestadas pelo genótipo quando submetido à diversificação ambiental.

Utiliza-se também o coeficiente de determinação R_i^2, que expressa a maior ou menor consistência explicativa da regressão utilizada, para a variação na resposta obtida, ou seja, a adequação do modelo utilizado. No que se refere à adaptabilidade de um genótipo i face a alterações ambientais existem três casos com as seguintes interpretações:

$b_i = 1$: caracteriza o desempenho diretamente proporcional à melhoria promovida no ambiente. Se associado a uma média μ_i elevada, indica elevada adaptabilidade a todos

Tabela 3 - Esquema da análise da variância, proposto por EBERHART & RUSSELL (1966), para a análise de Adaptabilidade e Estabilidade.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Híbridos(H)	n - 1	SQH	QMH
Épocas(E)	s - 1	SQE	QME
H x E	(n - 1)(s - 1)	SQHE	QMHE
E/H	n(s - 1)	SQE/H	QME/H
E/H_1	s- 1	SQE/H_1	QME/H_1
E/H_2	s - 1	SQE/H_2	QME/H_2
E/H_3	s - 1	SQE/H_3	QME/H_3
⋮	⋮	⋮	⋮
E/H_{25}	s - 1	SQE/H_{25}	QME/H_{25}
E (linear)	1	SQEL	QMEL
H x E (linear)	n-1	SQHEL	QMHEL
Desvios combinados	n(s - 2)	SQD	QMD
Desvio H_1	s - 2	SQD_1	QMD_1
Desvio H_2	s - 2	SQD_2	QMD_2
⋮	⋮	⋮	⋮
Desvio H_{25}	s - 2	SQD_{25}	QMD_{25}
Erro médio	s(n -1)(r - 1)	SQEM	QMEM

os ambientes, junto a uma média μ_i baixa, indica baixa adaptabilidade aos vários ambientes;

$b_i > 1$: indica reação positiva acentuada, mais que proporcional à melhoria promovida no ambiente, ou seja, uma elevada capacidade do genótipo em responder vantajosamente à melhoria ambiental, sendo particularmente adaptado a ambientes favoráveis; e

$b_i < 1$: evidencia pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional, à melhoria no ambiente, sendo particularmente adaptado a ambientes desfavoráveis.

O desvio da linearidade, medido pela variância dos desvios da regressão (s^2_{di}), mede a estabilidade e a previsibilidade do comportamento de um genótipo. Assim sendo, quando o desvio não é significativo pelo teste F, isto é, quando é igual a zero, indica comportamento estável e previsível face às alterações ambientais e quando significativo, demonstra instabilidade e imprevisibilidade. Então, quanto mais próximo de zero estiver o valor de s^2_{di}, mais estável será o comportamento do genótipo.



4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise individual e conjunta

Na Tabela 4 encontram-se os quadrados médios de híbridos e do resíduo, os coeficientes de variação e as médias, para os caracteres florescimento masculino, florescimento feminino, maturação fisiológica, altura de plantas, altura de espiga, % de plantas em pé, prolificidade, rendimento, % de grãos ardidos e massa de 1000 grãos, em cada época de semeadura.

Os coeficientes de variação, em geral, foram aceitáveis, indicando uma boa precisão experimental. Para rendimento houve um aumento do coeficiente de variação nas semeaduras mais tardias onde o nível de estresse ambiental foi mais alto. O valor máximo foi de 17,7%, estando ainda dentro de níveis aceitáveis. Para altura de plantas, altura de espigas e % de plantas em pé os valores foram inferiores aos normalmente encontrados na literatura. Valores mais altos de coeficientes de variação foram encontrados para grãos ardidos (16,7 a 22,8%). Na análise conjunta (Tabela 6) verifica-se que, na média, os coeficientes de variação mostraram-se aceitáveis, mesmo para grãos ardidos (19,8%).

Para os caracteres florescimento feminino, florescimento masculino, maturação



fisiológica, rendimento e massa de 1000 grãos, foram constatadas diferenças significativas entre híbridos (P<0,01) para todas as épocas. Para altura de plantas houve diferenças significativas (P<0,01) nas épocas 1, 2 e 4, sendo a maior média (2,362 m) observada na primeira época e ocorrendo um decréscimo em direção das épocas mais tardias. Para altura de espigas notou-se que houve diferenças significativas (P<0,01) nas épocas 1, 3 e 4, sendo a maior média (1,404 m) obtida na época 1. A porcentagem de plantas em pé mostrou diferenças significativas (P<0,01) apenas na época 4, sendo a mesma detentora da menor média (63,98%).

A prolificidade apresentou valores significativos (P<0,01) nas épocas 1, 3 e 4, sendo que a maior média de 0,998 foi observada na primeira época.

De acordo com os dados contidos na Tabela 4 para % de grãos ardidos, constatou-se efeito significativo (P<0,01) nas épocas 1, 3 e 4 , onde a maior média de 8,980%, observada na época 4.

A Tabela 5 mostra os quadrados médios, médias e coeficiente de variação das análises individuais das variáveis (% e nota), relacionadas às doenças. Os valores dos quadrados médio de complexo de enfezamento e ferrugem polisora, mostraram que há diferenças significativas entre híbridos em todas as épocas de semeadura, podendo-se observar que os valores das médias foram aumentando de acordo com o atraso na semeadura. A ferrugem tropical apresentou valores significativamente diferente na primeira, segunda e terceira época de semeadura aumentando quase que linearmente. As médias foram significativamente diferentes para mancha marrom que diminuiu nas duas épocas intermediárias e a mancha de phaeosphaeria que diminuiu nas épocas tardias. A nota geral das doenças apontou diferenças significativas entre as médias, ocorrendo um aumento linear até a época 3, estabilizando-se na época 4.

As diferenças entre épocas foram significativas (P<0,01) para todas as doenças, da

unesp

mesma maneira que as diferenças entre híbridos.

As Tabelas 6 e 7 mostram os valores de quadrados médios das análises conjunta para as quatro épocas de semeadura.

As diferenças entre híbridos foram significativas, em todas as épocas, para os caracteres florescimento masculino, florescimento feminino, maturação fisiológica, rendimento e massa de 1000 grãos. Também foram verificadas diferenças significativas nas épocas 1, 2 e 4 para altura de plantas, épocas 1, 3 e 4 para altura de espigas, prolificidade e % de grãos ardidos e época 4 para % de plantas em pé. Tais diferenças são confirmadas na análise conjunta (Tabela 6) onde o teste F foi significativo ($P<0,01$) para todos os caracteres.

Verifica-se que na primeira época os híbridos foram significativamente mais precoces quando se considerou a época de florescimento. No entanto foram mais tardios quando se considerou a maturação fisiológica. O período de enchimento de grãos (florescimento feminino – maturação fisiológica) decresceu linearmente de 55,4 dias na época 1 para 38,5 dias na época 4. Esta redução, devida a um nível mais alto de estresse, principalmente doenças e falta de água, explica a tendência de redução dos caracteres altura de plantas (2,4 para 1,9 m), altura de espigas (1,4 para 1,2 m), prolificidade (1,0 para 0,8), rendimento (7.429 para 2.101 kg/ha) e massa de 1000 grãos (303 para 176 g). Essas diferenças entre épocas foram significativas para todos os caracteres, como mostrado na Tabela 6.

Na Tabela 7 observa-se a significância da interação época x híbridos para complexo de enfezamento, ferrugem polisora, mancha marrom e mancha de phaeosphaeria.

As diferenças entre híbridos foram significativas, em todas as épocas, para as doenças complexo de enfezamento e ferrugem polisora. Também foram verificadas



diferenças significativas nas épocas 1, 3 e 4 para ferrugem tropical, épocas 1 e 4 para as manchas marrom e phaeosphaeria e épocas 3 e 4 para nota geral. Tais diferenças são confirmadas na análise conjunta (Tabela 7) onde o teste F foi significativo ($P<0,01$) para todos os caracteres.

Verifica-se que na época 1 os híbridos apresentaram sintomas significativos de complexo de enfezamento (11,026%), aumentando na segunda época para 26,571%, na época 3 para 44,712% e diminuindo na época 4 para 31,694%, influenciando fortemente o rendimento dos híbridos. O aumento da infestação, em genótipos suscetíveis, ocorre normalmente em épocas tardias devido ao aumento na pressão de inóculo. Em nossa região as cigarrinhas (vetores do agente causal da doença) atingem o seu pico populacional em março. As ferrugens tropical e polisora tiveram comportamento semelhante, aumentando linearmente a infestação de acordo com o atraso na semeadura. As variações das notas de ferrugem polisora e ferrugem tropical foram, respectivamente, de 1,434 a 4,684 e 1,834 a 4,593 da época 1 para a época 4. A mancha marrom e a mancha de phaeosphaeria não tiveram infestação prejudicial à cultura. A maior nota ocorreu para mancha marrom na época 1 (2,166), podendo-se afirmar que os híbridos são resistentes a estas doenças ou a pressão de inóculo foi baixa. Para nota geral verifica-se que, na época 1, os híbridos obtiveram nota mais baixa em relação às outras épocas (2,772) aumentando linearmente até a época 4 (5,097). Essas diferenças entre épocas são significativas para todos os caracteres, como mostrado na Tabela 7.

Para os caracteres que mostraram interação época x híbrido significativa foi realizada a análise de adaptabilidade e estabilidade, exceto para mancha de phaeosphaeria cuja relação entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo foi muito elevada.

Nas Tabelas 8, 9, 10 e 11 estão colocadas as médias de todos os caracteres, inclusive as doenças, para as quatro épocas de semeadura.



Os híbridos HS 83xL5 e HS 7xL5 foram os mais precoces para o florescimento feminino em todas as épocas, equiparando-se com as testemunhas superprecoces, Tork e P 3041. Isto também se confirmou ao se considerar maturação fisiológica, com maior destaque para HS 7xL5. Já os híbridos HS 10xL2, HS 32xL2, HS 10xL4 e HS 32xL4 foram os mais tardios para florescimento feminino em todas as épocas, inclusive superando o híbrido DKB 333B que é o mais tardio entre as testemunhas. Considerando o ponto de maturação fisiológica, apenas HS 10xL2 manteve a tendência de ser mais tardio em três épocas. Isto indica que o período de enchimento de grãos foi encurtado, nesses híbridos, com semeaduras mais tardias. Analisando os dados das Tabelas 8, 9, 10 e 11 nota-se uma grande participação da linhagem L5 nos híbridos triplos mais precoces.

Como a interação híbridos x épocas para porcentagem de plantas em pé foi significativa (Tabela 6) o destaque precisa ser feito por época. Os melhores foram HS 83xL5 e HS 7xL5 na época 1; HS 10xL5, HS 32xL5 e HS 83xL5 na época 2; HS 7xL5, HS 83xL1 e HS 83xL4 na época 3 e HS 10xL1, HS 83xL5 e HS 7xL5, na época 4. Nota-se uma grande participação da linhagem 5 nos híbridos com maior porcentagem de plantas em pé.

A prolificidade praticamente não variou nas duas primeiras épocas. Nas duas últimas os piores híbridos (média de 0,6 espigas/plantas) foram HS 83xL1, HS 83xL2 e XB 7011. Os demais híbridos triplos equipararam-se às melhores testemunhas apresentando, em média, uma espiga por planta na primeira e segunda época e 0,8 espigas por planta nas demais. A mudança de comportamento de alguns híbridos na terceira e quarta épocas não foram suficiente para que a interação híbridos x épocas fosse significativa para este caráter (Tabela 6).

O rendimento de 10 híbridos triplos se equipararam às testemunhas pelo teste de Scott & Knott na época 1. A média dos cinco melhores (HS 32xL1, HS 32xL5, HS 10xL5,

unesp

HS 7xL1, HS 10xL1) foi de 8065 kg/ha, pouco abaixo da melhor testemunha (Tork) que rendeu 8540 kg/ha. Na segunda época oito híbridos triplos se equipararam às testemunhas, sendo 5929 kg/ha a média dos cinco melhores e 6901 kg/ha o rendimento da melhor testemunha (Tork). Os cinco melhores híbridos triplos, nesta época, foram HS 32xL1, HS 7xL4, HS 7xL1, HS 10xL2 e HS 32xL5.

Diferenças significativas não foram encontradas, para rendimento dos híbridos, na época 3. Os maiores rendimentos foram observados para os híbridos HS 32xL5, HS 83xL4, HS 7xL4, HS 6xL5 e HS 32xL2, que renderam uma média de 3895 kg/ha, enquanto a melhor testemunha (XB 8010) rendeu 3777 kg/ha.

Na época 4 as testemunhas superprecoces Tork e P 3041 caíram de rendimento em relação às outras testemunhas e aos híbridos triplos, rendendo 1886 kg/ha e 1061 kg/ha, respectivamente, concordando com FANCELLI & DOURADO NETO (2000) que afirmam que em semeaduras mais tardias os superprecoces tendem a render menos pois são mais sensíveis ao estresse ambiental. Enquanto isso a testemunha mais tardia (DKB 333B) se destacou, com um rendimento de 2810 kg/ha. Entre os híbridos triplos apenas o HS 7xL4 e HS 83xL4 se equipararam estatisticamente às melhores testemunhas (DKB 333B, XB 7011 e XB 8010). Em seguida colocaram-se os híbridos HS 7xL2, HS 10xL1 e HS 10xL5, que juntamente com os dois anteriores, renderam uma média de 2408 kg/ha.

A porcentagem de grãos ardidos na época 1 foi baixa e os híbridos que se destacaram foram HS 10xL1, HS 10xL2 e HS 32xL2 equiparando-se a testemunha Tork com média de 3,52%. Na época 2 os dois melhores híbridos foram o HS 10xL5 e HS 32xL5 (média de 1,95%) superando as testemunhas. Os melhores híbridos na época 3 foram HS 32xL3 e HS 32xL4 equiparando-se a testemunha XB 8010 com média de 3,1%. Na época 4 houve um aumento na porcentagem de grãos ardidos e os melhores híbridos foram HS 7xL2, HS 7xL3, HS 10xL4, HS 83xL4, HS 7xL5 e HS 10xL5 com média de

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

6,4%, equiparando-se a testemunha DKB 333B. Nas épocas 1, 2 e 3, a porcentagem de grãos ardidos não deve ter influenciado no rendimento dos híbridos, mas na quarta época isso deve ter ocorrido.

Verifica-se, na época 1, que os híbridos de grãos mais pesados (> M1000) são HS 32xL2, HS 83xL2, HS 83xL3, HS 7xL4, HS 32xL4 e HS 83xL4, que não coincidem com aqueles de maior rendimento que no caso tiveram maior número de grãos. Na época 2 as médias de massa de 1000 grãos foram divididas em dois grupos pelo teste de Scott & Knott, onde 10 híbridos se equipararam as testemunhas. A média dos cinco melhores (HS 7xL2, HS 7xL4, HS 32xL4, HS 83xL4 e HS 32xL5) foi de 309,8 g e dentre os dez melhores destaca-se a participação das linhagens L2 e L4, pois todos os cruzamentos com estas linhagens proporcionaram híbridos triplos com grãos mais pesados. A época 3 comportou-se semelhantemente a época 2 e dentre os 12 híbridos que se equipararam as testemunhas, os cinco melhores foram HS 7xL2, HS 83xL2, HS 7xL4, HS 32xL4 e HS 83xL4, com média de 255,76 g. Houve redução na massa de 1000 grãos nas semeaduras, mais tardias, sendo que na época 4 os cinco melhores híbridos, que equipararam-se as testemunhas, foram HS 7xL2, HS 83xL2, HS 7xL3, HS 7xL4 e HS 83xL5, com uma média de 198,70 g.

Na Figura 1 e Tabelas 8, 9, 10, e 11 encontram-se as médias de porcentagem de plantas com sintomas de complexo de enfezamento, observadas em vinte e cinco híbridos em quatro épocas de semeadura.

Como sintomas da doença notou-se no campo um amarelecimento entre as nervuras das folhas, má formação dos grãos e espigas, sintomas semelhantes aos observados por MASSOLA JÚNIOR et al. (1999). Essa doença tem se apresentado como um problema importante principalmente em semeaduras tardias, realizadas a partir de janeiro devido às altas temperaturas de nossa região, o que propicia a proliferação da



cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*, de maneira persistente e propagativa, conforme relatado por NAULT (1980).

Na época 1, cuja semeadura foi realizada no início de novembro, verificou-se que o híbrido mais atacado foi o HS 7xL3 com 16,6% de plantas com sintomas (Tabela 8 e Figura 1). Os híbridos menos atacados foram HS 7 x L1, HS 10 x L1, HS 32 x L1 e o Tork, com uma média de 5,65%. Já na época 2, com a semeadura realizada no início de dezembro, o ataque da doença aumentou, chegando a 47,1% de plantas atacadas (HS 83xL5). Nesta época os melhores híbridos foram HS 32 x L4, Tork e DKB 333B com média de 14,5%. Na época 3, com semeadura no início de janeiro, ocorreu maior índice de ataque, sendo que todos híbridos foram severamente atacados, principalmente o P3041 que teve cerca 61,6% de suas plantas comprometidas. Nesta ocasião os híbridos que apresentaram-se com menor intensidade de infestação da doença foram o HS 83 x L3, HS 83 x L4, Tork e DKB 333B com média de 33,9%. Na época 4 com semeadura no início de março houve uma redução na incidência da doença, entretanto, o P 3041 manteve a mesma quantidade de plantas com enfezamento como na época anterior. Os melhores híbridos foram HS 7 x L4, HS 32 x L4, HS 83 x L4 com média de 18,6%.

Os dados observados de porcentagem de plantas atacadas pelo enfezamento do milho aumentaram de forma progressiva até a época 3, ocorrendo queda na época 4 , mostrando que há um aumento na incidência da doença com semeaduras a partir de dezembro, à semelhança dos resultados obtidos por PEREIRA (1997).

Na Figura 2 e Tabelas 8, 9, 10 e 11 encontram-se as médias das notas de área foliar atacada por ferrugem polisora, observadas em vinte e cinco híbridos em quatro épocas de semeadura.

Pode-se afirmar que os híbridos com semeadura na primeira quinzena de novembro (época1) e de dezembro (época 2) comportaram-se muito bem, apresentando pouca área

foliar afetada pela doença, com nota máxima de 2,3 (P 3041) (Figura 2 e Tabela 8) embora o ambiente tenha sido propício para a disseminação da doença. A temperatura (30 - 33^{0}C) e umidade relativa foram altas durante todo o período de florescimento, concordando com GODOY et al. (1999) que afirmam que o ambiente ideal para disseminação e o desenvolvimento do patógeno é mais propício a uma temperatura de 30^{0}C. Diante deste fato pode-se afirmar que todos os híbridos tiveram resistência a ferrugem polisora nesta época de plantio, destacando-se com as menores notas os híbridos HS 10xL3, HS 32xL3, HS 32xL4, HS 83xL4 e DKB 333B, com nota média 1,0.

Nas época 3 e 4, cujas semeaduras foram realizadas na primeira quinzena de janeiro e março respectivamente, as notas variaram de 3,3 a 5,8 na época 3 e de 3,5 a 5,5 na época 4. Com semeaduras mais tardias os sintomas aumentaram, discordando de PEREIRA (1997), que afirma que nas regiões Centro-oeste e Sudeste a doença ocorre durante todo ano agrícola, sendo problema importante a partir da segunda quinzena de novembro até janeiro. Na época 3 os híbridos que se destacaram como melhores foram HS 7xL2, HS 32xL2 , HS 7xL4, HS 32xL4, e na quarta época o destaque foi HS 83xL4.

As médias das notas de área foliar atacada por ferrugem tropical, estão ilustradas na Figura 3 e Tabelas 8, 9, 10 e 11. Os híbridos experimentais tiveram um comportamento semelhante às testemunhas (Figura 3). Apenas na época 1, com semeadura na primeira quinzena de novembro, todas as notas foram abaixo de 3, ou seja, 10% de área foliar atacada. Os híbridos que se destacaram nesta época foram HS 10xL4, HS 32xL4, HS 32xL5, HS 32xL1, HS 7xL2, HS 7xL5 e Tork.

Nas épocas com semeadura a partir da primeira quinzena de dezembro, os híbridos tiveram notas maiores devido a alta pressão do inóculo do patógeno existente no local, atingindo o valor 5 (50% da área foliar infestada) na época 4, comprometendo assim o rendimento de grãos. Na época 2 os melhores híbridos foram HS 32xL1, HS 32xL2, HS

34xL4 e HS 83xL4. Na época 3 praticamente todos tiveram um comportamento semelhante com nota média de 4,6 e na época 4 os destaques foram HS 32xL2, HS 32xL3 e DKB 333B.

O aumento geral das notas nas semeaduras mais tardias concorda com PEREIRA (1997) que relata que ferrugem tropical (*Physopella zea)* tem melhor desenvolvimento em temperaturas altas e intensa luminosidade, caracterizando-se por ocorrer em plantios a partir de outubro e em regiões de baixa altitude.

A Figura 4 e Tabelas 8, 9, 10 e 11 mostram as médias das notas de área foliar atacada por mancha marrom, apresentadas pelos vinte e cinco híbridos, em quatro épocas de semeadura. É possível notar que a doença teve um pico de incidência na primeira época de semeadura com nota média de 2,2. Já nas épocas 2 e 3 a doença se manteve abaixo de 0,5 % de área foliar afetada e possivelmente não influenciou o rendimento.

Na primeira época os híbridos Tork, DKB 333B e P 3041 foram os melhores, na época 2 e 3 houve comportamento semelhante e na época 4 apenas a testemunha P 3041 ultrapassou os 10% de área foliar atacada, o que pode ter prejudicado o seu rendimento em relação as outras épocas. Os híbridos HS 10xL2, HS 7xL4, HS 10xL4, HS 32xL4, HS 7xL5, tiveram comportamento superior aos demais nesta época ficando com nota média igual a 1. Quatro híbridos mostraram-se inferiores aos demais com nota média igual a 3,07, dentre eles os híbridos experimentais HS 32xL1 e HS 83xL5 e as testemunhas XB 8010 e P 3041.

É importante salientar que os sintomas de ataque na época 1 foram um pouco diferentes (manchas mais esbranquiçadas) necessitando de uma identificação mais precisa, em laboratório, para se ter certeza que era a doença. Como essas manchas não evoluíram para sintomas mais severos como enegrecimento da nervura e do colmo, é possível que seja uma reação de resistência e/ou tolerância, embora tenha sido preocupante a primeira

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

vista.

Pelos gráficos da Figura 5 e as médias colocadas nas Tabelas 8, 9, 10 e 11, é possível verificar que a mancha de phaeosphaeria mostrou-se pouco importante quanto a sua severidade pois a maior nota atingiu 2,3 nas épocas 1 e 3 para apenas quatro híbridos triplos experimentais. Portanto, nestes ambientes, todos os híbridos mostraram-se resistentes, embora BRASIL & CARVALHO (1998) tenham obtido resultados que mostraram que em plantios mais tardios há uma maior severidade da doença e influência negativa no rendimento. Por outro lado os resultados aqui obtidos podem ser explicados pela baixa altitude. PEREIRA (1997) relata que esta doença causa prejuízo em lavouras que se encontram em condições climáticas proporcionadas por altitudes acima de 600 m e nas semeaduras realizadas entre a segunda quinzena de novembro e março.

A nota geral de doenças, colocada nas Tabelas 8, 9, 10 e 11 e na Figura 6, permite uma avaliação mais satisfatória dos híbridos para doenças, pois funciona como um índice onde todas são consideradas ao mesmo tempo, que é o que realmente interessa do ponto de vista comercial. Verifica-se que a nota média aumenta da primeira época (2,8) para a terceira (5,0), mantendo-se estacionária na quarta época (5,1). Isto pode ser explicado pelas condições de estresse, que foi crescente à medida que retardou-se a semeadura, e também ao aumento do potencial de inóculo. Certamente as doenças constituíram um dos fatores responsáveis pela queda do rendimento de uma média de 7428 kg/ha na primeira época para 2100 kg/ha na quarta época.

Analisando o melhor ou os dois melhores, o pior ou os dois piores grupos de híbridos, com base no teste de Scott & Knott, alguns destaques podem ser feitos. Nota-se claramente que o híbrido triplo HS 32xL4 esteve sempre entre os melhores nas quatro épocas. O parental HS 32 é que mais participa dos melhores híbridos indicando que possui uma maior concentração de genes favoráveis, para resistência a doenças, em seu genótipo.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Entre os piores híbridos o mais frequente foi o HS 10xL5 que apareceu nas quatro épocas e o HS 83xL3 que apareceu na primeira, segunda e quarta época. A testemunha Tork esteve entre os melhores nas duas primeiras épocas e entre os piores nas duas últimas. O P 3041 também comportou-se de maneira semelhante, atingindo a maior nota na época 4. No entanto, esse comportamento diferente de alguns híbridos não foi suficiente para que a interação épocas x híbridos desse significativa para nota geral de doenças (Tabela 6).

4.2. Análise de estabilidade e adaptabilidade

Nas Tabelas 12, 13, 14, 15, 16 e 17 encontram-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade calculados pelo método proposto por EBERHART & RUSSELL (1966), para os caracteres porcentagem de plantas em pé, rendimento de grãos, porcentagem de grãos ardidos, complexo de enfezamento, ferrugem polisora, mancha marrom e mancha de phaeosphaeria que apresentaram interação híbridos x épocas significativa.

Para % de plantas em pé (Tabela 12) pode-se constatar que houve diferença significativa entre os híbridos, quando comparados pelo teste de Scott & Knott. Os híbridos foram divididos em 10 grupos, onde o melhor grupo é representado por XB 7011, Tork e HS 83xL5 que, em média, tiveram 88,51% de plantas em pé no momento da colheita e o pior grupo é representado pelo híbrido HS 32xL2 que teve 69,22% de suas plantas em pé no momento da colheita. Também é possível observar que os híbridos HS 10xL2, HS 32xL2, HS 83xL3 e Tork, mostraram coeficientes de regressão significativamente superiores a unidade pelo Teste t em nível de 5% de probabilidade, sugerindo que possuem grande capacidade de explorar vantajosamente a melhoria do ambiente. Além disso, os mesmos apresentaram variância dos desvios de regressão não significativas e altos coeficientes de determinação, mostrando serem genótipos estáveis e previsíveis para tal caráter. Por outro lado os híbridos HS 10xL1, HS 32xL4, HS 7xL5, HS 83xL5, XB 7011 e DKB 333B, mostraram coeficiente de regressão inferior a unidade,



evidenciando a pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional a melhoria do ambiente, sendo particularmente adaptados a ambientes desfavoráveis.

Os demais híbridos apresentaram coeficientes de regressão iguais a um, que os caracterizam como tendo desempenho diretamente proporcional à melhoria do ambiente.

Também foi observado que os híbridos HS 7xL2, HS 7xL3, HS 32xL4, HS 7xL5, HS 83xL5 e DKB 333B, apresentaram variância dos desvios de regressão significativos pelo teste F, indicando serem híbridos instáveis e imprevisíveis face às alterações do ambiente. Os demais híbridos apresentaram desvios de regressão não significativamente diferente de zero, o que demonstra serem híbridos estáveis e de comportamento previsível para tal caráter.

O destaque para este caráter, fica para os híbridos HS 32xL5 e HS 10xL5 que mostraram médias próximas às melhores testemunhas (Tork e DKB 333B), além de resposta proporcional a melhoria do ambiente e comportamento previsível (estabilidade).

Para rendimento de grãos (Tabela 13) os híbridos foram classificados em dois grupos pelo teste de Scott & Knott. No grupo (a) a maior média (5197,49 kg/ha) foi obtida pela híbrido Tork e a menor (4616,39 kg/ha) foi apresentada pelo híbrido HS 10xL1. Por outro lado, no grupo (b) a maior média ficou com híbrido P 3041, rendendo 4516,29 kg/ha e a menor com o híbrido HS 10xL3, rendendo 3705,43 kg/ha. Os híbridos triplos com maior média de rendimento foram HS 32xL1 (5091 kg/ha), HS 32xL5 (5024 kg/ha), HS 32xL2 (4742 kg/ha), HS 7xL4 (4738 kg/ha), HS 7xL1 (4727 kg/ha) e HS 10xL1 (4616 kg/ha).

Dentro do conjunto de materiais estudados pode-se notar que os híbridos HS 7xL1, HS 32xL1, HS 83xL1, Tork e P 3041, apresentaram coeficiente de regressão significativamente superior a unidade, caracterizando-se como híbridos com maior capacidade de explorar vantajosamente os estímulos ambientais, sendo os mais



responsivos em ambientes favoráveis e podendo ser indicado para produtores que planejam a semeadura do milho para o mês de novembro. Tais híbridos produziram em média 8182,40 kg/ha no melhor ambiente (época 1), contra 1695 kg/ha no pior ambiente (época 4). Além disso, com exceção do Tork todos os demais apresentaram variância dos desvios de regressão não significativas e alto coeficiente de determinação, sendo, portanto, considerados como híbridos estáveis e previsíveis diante de alterações ambientais, discordando de GAMA et al. (2000) que indicou o P3041 como sendo um híbrido de baixa previsibilidade e estabilidade. Já os híbridos HS 7xL2, HS 10xL3, HS 7xL4, HS 10xL4 e HS 83xL4 mostraram coeficiente de regressão significativamente inferior a unidade, evidenciando a pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional a melhoria do ambiente, sendo particularmente adaptados e indicados para ambientes desfavoráveis.

Os demais híbridos apresentaram coeficientes de regressão iguais a um, caracterizando-se portanto como tendo desempenho diretamente proporcional à melhoria do ambiente. Dentre eles os híbridos HS 10xL1, HS32xL2, HS 10xL5, HS 32xL5, XB 8010 e XB7011 apresentaram rendimento superior à média geral, indicando elevada adaptabilidade a todos os ambientes.

A variância dos desvios da regressão diferiram de zero para os híbridos HS 10xL2, HS 83xL3, HS7xL4, HS 83xL4, HS 7xL5, XB 7011 e Tork. Devido a este fato pode-se afirmar que tais híbridos são instáveis e imprevisíveis quanto ao rendimento. Pelo fato do Tork ser um híbrido simples surge a discordância de RUSCHEL & PENTEADO (1970), COSTA (1976), que afirmam que o híbrido simples apresenta maior estabilidade que os híbridos triplos e duplos, de base genética mais ampla.

Os demais híbridos estudados mostraram variância dos desvios não significativas, o que os caracteriza como sendo híbridos estáveis e de comportamento altamente

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

previsível quanto ao caráter rendimento.

Levando em conta a baixa média geral dos híbridos (4526,046 kg/ha) em todos os ambientes, esta ainda ficou acima da média da safra de 2000/01 do Estado de São Paulo que segundo NEHMI et al. (2001) é de 2919 kg/ha e da média de rendimento nacional que é de 2624 kg/ha, ou seja, tais híbridos experimentais tiveram sucesso relativo no rendimento.

Dentre os híbridos triplos podem ser destacados HS 7xL1 e HS 32xL1 para alta tecnologia. Os híbridos HS 32xL5, HS 32xL2 e HS 10xL1 colocam-se entre aqueles com boa média, com respostas proporcionais à melhoria do ambiente e estáveis. Não foi possível destacar híbridos com boa média, estáveis e adaptados à ambientes menos favoráveis, porém pode-se indicar os híbridos HS 7xL4 e HS 83xL4 para prosseguir no programa. Estes híbridos mostraram uma boa média (4738 kg/ha e 4409 kg/ha respectivamente) e um coeficiente de regressão menor que 1, mas tiveram a variância dos desvios significativamente diferente de zero. No entanto os coeficientes de determinação foram altos (0,91 e 0,95) e, nesses casos, podem ser usados como um parâmetro auxiliar, conforme colocado por CRUZ & REGAZZI (1994).

As médias de % de grãos ardidos (Tabela 14) permitem constatar que houve diferença significativa entre os híbridos quando analisadas pelo teste de Scott & Knott, sendo os mesmos divididos em 6 grupos, onde o melhor é representado pelos híbridos HS 7xL2, HS 32xL2, HS 32xL3, HS 32xL5 (4,19% de grãos ardidos). É importante salientar que tais híbridos experimentais superaram as testemunhas, notando-se também a grande participação do parental HS 32 entre esses híbridos. O pior grupo foi representado pelo híbrido HS 83xL1 que teve 8,98% de grãos ardidos.

É possível observar (Tabela 14) que os híbridos HS 10xL1, HS 83xL1, HS 10xL2 e P 3041, mostraram coeficientes de regressão significativos e superiores a unidade e um



alto coeficiente de determinação, mostrando um bom ajustamento da equação de regressão. Tais híbridos aumentam a porcentagem de grãos ardidos mais que proporcionalmente à tendência do ambiente. Uma possível explicação seria que as melhores condições ambientais que levam a um alto rendimento, incluem alta umidade, proporcionada por períodos chuvosos, que podem proporcionar a entrada de umidade pela ponta da espiga e facilitar o ataque de microrganismos, levando a uma má qualidade dos grãos . Além disso, com exceção do P 3041 os demais mostraram variância dos desvios de regressão não significativas, mostrando serem híbridos estáveis e previsíveis para tal caráter. No entanto os híbridos HS 83xL2, HS 7xL3, HS 10xL4, HS 83xL4 e DKB 333B, mostraram coeficiente de regressão inferior à unidade, diminuindo a porcentagem de grãos ardidos à medida que o ambiente se torna mais favorável para isso. Um melhor empalhamento das espigas (não quantificado neste trabalho) pode ser a explicação para tal. Pelo menos sabe-se que o DKB 333 B apresenta bom empalhamento.

Os demais híbridos apresentaram coeficiente de regressão não significativos, que os caracterizam como tendo um aumento na porcentagem de grãos ardidos à medida que o ambiente se torna mais propício para tal.

Os híbridos HS 83xL2, HS 10xL3, HS 32xL3, HS 32xL4, HS 10xL5, HS 83xL5 e P3041, apresentaram desvios de regressão significativos pelo teste F, indicando portanto, serem híbridos instáveis e imprevisíveis face às alterações do ambiente. Os demais híbridos apresentaram variância dos desvios de regressão não significativa, o que demonstra serem híbridos estáveis e com comportamento previsível para tal caráter.

Para este caráter, assim como para as doenças, que serão discutidas adiante, a interpretação das médias e coeficientes de regressão de EBERHART & RUSSEL (1966) precisa ser modificada. Nestes casos interessam cultivares com média baixa e coeficiente de regressão zero. Também os termos favorável e desfavorável devem ser trocados ou

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

serem assumidos como favorável ou desfavorável para a doença e não para os genótipos avaliados. Da mesma maneira a expressão melhoria do ambiente deve ser trocada para piora do ambiente pois é isso que ocorre para os genótipos quando o índice ambiental (I_j) aumenta.

Dentro do grupo de menor média para grãos ardidos, pelo teste de Scott & Knott, nenhum apresenta coeficiente de regressão próximo de zero. No segundo grupo de menor média encontram-se (Tabela 14) os híbridos HS 7xL3, HS 10xL4, HS 83xL4 e DKB 333B que se aproximam da condição $b_i = 1$ e $S^2_{di} = 0$. Entre eles destaca-se o HS 7xL3 com média 5,11%, b = 0,291 e S^2_d = 0,017. Como as condições climáticas para maior rendimento tendem a favorecer um aumento na porcentagem de grãos ardidos em híbridos com empalhamento imperfeito, um coeficiente $b_i = 1$ também pode ser considerado razoável.

Foram constatadas diferenças significativas entre os híbridos para o caráter % de plantas com sintomas de complexo de enfezamento (Tabela 15), sendo os mesmos separados em 6 grupos distintos, onde o melhor grupo é representado pelos híbridos HS 32xL1, HS 7xL4, HS 32xL4 e DKB 333B, que tiveram a menor média de plantas com o sintoma da doença (18,52%), e o pior grupo é representado pelo híbrido P 3041 que teve uma média de 39,70% de plantas com sintomas da doença. Verifica-se portanto que mesmo os melhores híbridos são considerados suscetíveis a essa doença pelo critério de AGROCERES (1996), que considera como resistentes aqueles genótipos com menos que 10% de plantas com sintomas.

Os híbrido HS 83xL4 e DKB 333B evidenciaram pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional a piora do ambiente sendo particularmente adaptados a ambientes desfavoráveis, enquanto o P 3041 teve uma elevada capacidade em aumentar a porcentagem de plantas doentes com a piora do ambiente juntamente com uma

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

média alta de plantas com sintomas da doença. Quanto à estabilidade, apenas os híbridos HS 32xL4 e Tork mostraram-se imprevisíveis quanto a doença estudada.

A Tabela 16 ilustra as médias de ferrugem polisora, os coeficientes de regressão, os desvios de regressão e os coeficientes de determinação, relativos aos 25 híbridos avaliados no presente trabalho. Pode-se verificar pelo teste de Scott & Knott que houve diferença significativa entre os híbridos para o caráter em questão, sendo os mesmos divididos em dois grupos distintos.

O híbrido HS 83xL4 evidenciou pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional a piora do ambiente sendo particularmente adaptado a ambientes desfavoráveis. Já o HS 32xL1 teve uma elevada capacidade em responder à piora do ambiente.

Ainda na Tabela 16 é possível notar que a variância dos desvios da regressão dos híbridos HS 7xL1, HS 83xL1, HS 32xL2 e HS 83xL3 foram significativamente diferente de zero. Portanto, podemos afirmar que tais híbridos são imprevisíveis quanto a doença estudada.

A Tabela 17 ilustra as médias de mancha marrom, os coeficientes de regressão, os desvios de regressão e os coeficientes de determinação, relativos aos 25 híbridos avaliados no presente trabalho. Pelo teste de Scott & Knott houve diferença significativa entre os híbridos para o caráter em questão, sendo os mesmos divididos em dois grupos distintos.

O híbrido XB 7011 teve pequena sensibilidade, com desempenho menos que proporcional a piora do ambiente, sendo particularmente adaptado a ambientes desfavoráveis. Já o HS 10xL1, HS 32xL1 e XB 8010 tiveram uma elevada capacidade em responder à piora do ambiente, sendo adaptados a ambientes com fraca pressão para a doença.

Ainda na Tabela 17 nota-se que os híbridos HS 32xL1, HS 10xL1, HS 10xL3, HS

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

7xL4, HS 10xL4, HS 32xL4, HS 7xL5, Tork, DKB 333B e P 3041 tiveram desvios da regressão diferente de zero, mostrando-se imprevisíveis quanto a doença estudada.

4.3. Considerações finais

A quarta época de semeadura, descartada devido ao ataque de papagaios e maritacas, seria uma época importante por ser a mais representativa da época de safrinha na região. Esses dados enriqueceriam ainda mais o estudo realizado, pois a semeadura em março é muito arriscada na região, devido à falta de chuvas.

Neste ano agrícola a época semeada no mês de março foi influenciada negativamente pela falta de água e ataque de doenças, apresentando média de rendimento baixa mesmo para os melhores híbridos avaliados. Se considerarmos o alto nível de tecnologia utilizado no experimento, certamente a semeadura nesta época foi economicamente inviável.

Algumas doenças com certeza influenciaram no rendimento dos híbridos, principalmente a ferrugem tropical, ferrugem polisora e o complexo de enfezamento que atingiu elevada porcentagem de plantas com sintomas (61,6%) nas épocas com semeaduras tardias. As manchas de phaeosphaeria e marrom tiveram uma baixa incidência não sendo economicamente importante.

Embora se tenha utilizado épocas de semeadura, estas representam razoavelmente ambientes diferentes, simulando variações de fatores como temperatura, água e unidade relativa. Nessas condições uma análise de adaptabilidade tem o seu valor, principalmente em se tratando de um grupo de híbridos experimentais. Mesmo que as conclusões não sejam muito abrangentes, elas valem muito para o grupo de híbridos considerado, visando uma continuidade no processo de avaliação dos mesmos.



5 - CONCLUSÕES

a) Na avaliação observou-se que existem diferenças entre os híbridos estudados quanto a adaptabilidade e estabilidade. Onde os híbridos comerciais mais adaptáveis para rendimento foram o Tork e o P 3041, e os mais estáveis foram DKB 333B, P 3041 e XB 8010;

b) A partir da análise de adaptabilidade e estabilidade foi possível detectar que os híbridos experimentais mais adaptáveis para rendimento foram HS 7xL1, HS 32xL1 e HS 83xL1 e os mais estáveis foram HS 7xL1, HS 10xL1, HS 32xL1, HS 83xL1, HS 7xL2, HS 32xL2, HS 83xL2, HS 7xL3, HS 10xL3, HS 32xL3, HS 7xL4, HS 10xL4, HS 32xL4, HS 32xL4, HS 10xL5, HS 32xL5 e HS 83xL5;

c) Em uma análise geral quanto mais cedo a semeadura melhor a performance dos híbridos em estudo, onde para todos os híbridos comerciais as melhores épocas de semeadura foram a primeira quinzena de novembro, dezembro ou janeiro. Na primeira quinzena de março observou-se que alguns híbridos se destacaram dos

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

demais (XB 8010, XB 7011 e DKB 333B);

d) Embora não tenham causado danos economicamente importantes, a mancha de phaeosphaeria e mancha marrom mostraram uma incidência maior na primeira época de semeadura;

e) Complexo de enfezamento, ferrugem polisora e ferrugem tropical tiveram uma maior incidência nas épocas mais tardias, atingindo níveis considerados prejudiciais ao rendimento;

f) Os híbridos experimentais mostraram bom nível de resistência às doenças destacando-se HS 32XL1, HS 10xL2, HS 32xL2,HS 83xL2, HS 7xL3, HS 7xL4, HS 10xL4 e HS 32xL4;

g) Dentre os híbridos experimentais identificou-se como mais prósperos para continuidade do processo de avaliação os híbridos: HS 7xL1, HS 10xL1, HS 32xL1, HS 83xL1, HS 10xL2, HS 32x L2, HS 7xL4, HS 83xL4 e HS 32xL5.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AGROCERES (São Paulo, SP). **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72p.

ALVES, S.J.; ARAÚJO, P.M.; TOLEDO, J.F.F. Estudo dos efeitos ambientais, estabilidade e adaptabilidade genética em milho (*Zea mays* L.). In: Congresso nacional de milho e sorgo, 1996, Londrina, **Resumos...** p.35.

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recomendation from alfafa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding,** Madison, v.4, p.269-78, 1992.

ARIAS, E.R.A. **Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de milho avaliadas no Estado de Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94**. 1996. 118p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BRASIL. Ministério da Agricultura e de Abastecimento. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. EMBRAPA-CNPS, 1999. 412p.

BRASIL, E.M.; CARVALHO, Y. Comportamento de híbridos de milho em relação a *Phaeosphaeria maydis* em diferentes épocas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.12, p.1977-81,1998.

BRUNINI, O. Probabilidade de Cultivo do milho "Safrinha" no Estado de São Paulo. In: IV seminário sobre a cultura do milho "Safrinha", 4., Assis, 1997, **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1997.p. 37-55.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. van; CAMARGO, C.E.O. Cereais. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1996. p.43-71. (Boletim técnico 100)

CARVALHO, H.W.L.; LEAL, M.L.S.; SANTOS, M.X.; CARDOSO, M.J.; MONTEIRO, A.A.T.; TABOSA, J.N. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p. 1115-23, 2000.

COSTA, S.V. **Interação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) x anos x localidade nos Estados do piauí e do maranhão - Brasil.** 1976. 82p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CURCIOLI, V.B. **Correlação entre medidas paramétricas e não paramétricas de estabilidade fenotípica em genótipos de soja (*Glycine max* L.).** Jaboticabal 1997. 82p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Viçosa : UFV, 1994. 390p.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 2001. 648p.

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A. Manejo de pragas na cultura do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.164, p.21-26,1989.

EAST, E.M. The distinction between development and heredity in inbreeding. **American**

BCpIS - FEIS - UNESP

Naturalist, Chicago, v. 43, p. 173-81, 1909.

EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparig varieties. **Crop Science**, Madison,v.6, p.36-40, 1966.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

FINLAY, K.W.; WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. **Australian journal of Agricultural research**, Melbourne, v.14, n.6, p.742-54, 1963.

GAMA, E.E.G.; PRENTONI, S.N.; PACHECO, C.A.P.; OLIVEIRA, A.C., GUIMARÃES, P.E.O.; SANTOS, M.X. Estabilidade da produção de germoplasma de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1143-49, 2000.

GODOY, C.V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Influência da duração do molhamento foliar e da temperatura no desenvolvimento da ferrugem do milho causado por *Puccinia polysora*. **Fitopatologia Brasileira**, Piracicaba, V.24, p. 160-5, 1999.

GONÇALVES, F.M.A.; CARVALHO, S.P. de; RAMALHO, M.A.P.; CORRÊA, L.A. Importância das interações cultivares x locais e cultivares x anos na avaliação de milho safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.7, p.1175-81, 1999.

HALLAUER, S.R. & MIRANDA FILHO, J.B. de. **Quantitative genetics in maize breeding**. 2.ed. Ames: Iowa State University Press, 1988. 468p.

HERNADEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. **Software Hidrisa e o balanço hídrico de Ilha Solteira**: UNESP/FEIS, 1995. 45p. Área de Hidráulica e Irrigação. Série Irrigação, 1.

HÜHN, M. Nonparametric measures of phenotipic stability. Part I: Theory. **Euphytica**, Manhattan, v.47,n.3, p.189-94, 1990.

JONES, D.F. The productiveness of single and double-cross first generation hybrid.

Journal of American Society of Agronomy, Madison, v. 14, p. 241-52, 1922.

LEMOS, M.A. **Variabilidade fenotípica em híbrido simples, variedade e compostos de milho.** 1976. 62p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LEWIS, D. Gene environment ineraction: a relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability. **Heredity**, New York, v.8, n.3, p.333-56, 1954.

MARIOTTI, J.A.; OYARZABAL, E.S.; OSA, J.M.; BULACIO, A.N.R.; ALMADA, G.H. Analisis de estabilidad y adaptabilidad de genótipo de cana de azucar. I. interacciones dentro de una localidad experimental. **Revista Agronómica del Noroeste Argentino**, San Miguel de Tucumám, v.13, n.4, p.105-27, 1976.

MASSOLA JÚNIOR, N.S.; BEDENDO, I.P.; AMORIM, L.; LOPES, J.R.S. Quantificação de danos causados por enfezamento vermelho e enfezamento pálido do milho em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Piracicaba, v.24, n.2, p.137-42, 1999.

MIRANDA FILHO, J.B. de. **Cruzamento dialélicos e síntese de compostos de milho (Zea mays L.) com ênfase na produtividade e no porte da planta.** 1974. 115p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MORAIS, O.P. **Adaptabilidade, estabilidade de comportamento e correlações fenotípicas, genotípicas e de ambiente em variedades e linhagens de arroz (Oryza sativa L.)**. 1980. 70p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MURAKAMI, D.M. **Estabilidade e capacidade de combinação em 8 sintéticos de milho (*Zea mays L.*).** Jaboticabal, 1995. 117p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

NASSAR, R.; HÜHN, M. Studies on estimation of phenotypic stabilty: Tests of significance for nonparametric measures of phenotypic stability. **Biometrics**, Washington,

v.43, n.1, p.45-53. 1987.

NAULT, L.R. Maize bushy stunt and corn stunt: A compasion of disease symptoms, pathogem host ranges, and vectors. **Phytopathology**, St. Paul, v.70: p. 659-62, 1980.

NEHMI, M.D.N.; FERRAS, J.V.; NEHMI FILHO, V.A., (Coods.) **Agrianual 2001**. Anuário Estatístico. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2001. p.417-38. (Agrianual 2001)

OLIVEIRA, M.D.X. **Comportamento de híbridos de milho no período de Safrinha no Estado do Mato Grosso do Sul.** 1997. 88p. Dissertação (Mestrado Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M.S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, 1999. p.429-86.

PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho (*Zea mays* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo, v.2, 1997, p.538-55.

PLAISTED, R.L.; PETERSON, L.C. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. **American Potato Journal**, v.36, n.11, p.381-5, 1959.

RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v35, n11, p.2213-22, 2000.

RIBEIRO, P.H.E.; SANTOS, M.X.; RAMALHO, M. A. P. Interação cultivares de milho x épocas de semeadura em diferentes ambientes do Estado de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v.46, n.267, p.531-42, 1999.

RUSCHEL, R. **Interação genótipo x localidade na região Centro-sul em milho (*Zea mays* L.).** 1968. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

RUSCHEL, R.; PENTEADO, A. de F. Análise dos componentes da variância de duas classes de cultivares de milho e estimatia do progresso genético médio em ensaio de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.5, n.3, p.381-388, 1970.

SHULL, G.H. The composition of a field of maize. **Report "American Breeders Association"**, Washington, v. 4, p. 296-301, 1908.

SHULL, G.H. A pure line method in corn breeding. **Report "American Breeders Association"**, Washington, v. 5, p. 51-9, 1909.

SILVA, J.G.C.; BARRETO, J.N. Aplicação da regressão linear segmentada em estudos da interação genótipos x ambiente. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA. Piracicaba, 1985. **Resumos...** Campinas, Cargil. p. 49-50.

SIMMONDS, N.W. Variability in crop plants, its use and conservation. **Biologic Revew**, Melbourne, v.37. n.2, p.433-65, 1962.

SOUZA JUNIOR, C.L.; VENCOVSKY, R. Covariância entre parentes na presença da interação genótipo x ambiente. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA. 1989. Lavras. **Resumos...** p.50-1.

TAI, G.C.C. Geothypic stability analysis and its application to potato regional trials. **Crop science**, Madison, v.11, p.184-90, 1971.

TOMMASELLI, J.T.G.; VILLA, N.A. N. Épocas de plantio de milho em função das deficiências hídricas no solo em Cambará-PR. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.505-14, 1995.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto : **Sociedade Brasileira de Genética**, 1992. 496p.

VERMA, M.M.; CHAHAL, G.S.; MURTY, B.R. Limitations of conventional regression analysis, a proposed modification. **Theoretical and applied Genetics**, New York, v.53, p.89-91, 1978.

VERONESI, J.A.; SILVA, J.C., CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; SILVA, C.H.O.; SCAPIM, C.A. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de vinte cultivares de

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

milho em dez ambientes do estado de Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v.46, n.263, p.1-9, 1999.

Tabelas

Tabela 4 - Quadrados médios, médias e coeficientes de variação (C.V. (%)), das análises de variância individuais para florescimento masculino, florescimento feminino, maturação fisiológica, altura de plantas, altura de espiga, % de plantas em pé, prolificidade, rendimento, % de grãos ardidos e peso de 1000 grãos. (Continuação).

	G.L	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4
			% de grãos ardidos		
Híbridos	24	0,443**	0,282	0,646**	1,418**
Resíduo	72	0,175	0,221	0,250	0,261
Média (%)	---	4,036	3,727	5,404	8,980
C.V. (%)	---	19,886	22,835	20,129	16,727
			massa de 1000 grãos		
Híbridos	24	1656,992**	1433,318*	1754,798*	1577,113**
Resíduo	72	175,422	634,358	813,957	429,568
Média (g)	---	303,322	281,737	227,542	176,101
C.V. (%)	---	4,366	8,939	12,538	11,769

***, * Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.*

Tabela 5 - Quadrados médios, médias e coeficientes de variação (C.V.), das análises de variância individuais para complexo de enfezamento, ferrugem polisora, ferrugem tropical, mancha marrom, mancha de phaeosphaeria e nota geral para doenças.

	complexo de enfezamento				
	G.L.	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4
Híbridos	24	1,181*	3,242**	1,925**	3,126**
Resíduo	72	0,687	1,399	0,692	0,955
Média (%)	---	11,026	26,571	44,712	31,694
C.V. (%)	---	24,425	22,735	12,375	17,229
	ferrugem polisora				
Híbridos	24	0,078**	0,055**	0,122**	0,042**
Resíduo	72	0,019	0,023	0,054	0,014
Média (nota)	---	1,434	1,268	4,437	4,684
C.V. (%)	---	10,018	11,475	10,494	5,347
	ferrugem tropical				
Híbridos	24	0,032*	0,057	0,021*	0,048**
Resíduo	72	0,018	0,044	0,012	0,011
Média (nota)	---	1,834	3,863	4,589	4,716
C.V. (%)	---	9,013	10,077	5,046	4,593
	mancha marrom				
Híbridos	24	0,075**	0,023	0,022	0,197**
Resíduo	72	0,018	0,022	0,021	0,032
Média	---	2,166	1,146	1,128	1,927
C.V. (%)	---	8,419	11,773	11,521	11,578
	mancha de phaeosphaeria				
Híbridos	24	0,082**	0,016	0,043	0,020**
Resíduo	72	0,021	0,011	0,027	0,001
Média (nota)	---	1,611	1,105	1,357	1,035
C.V. (%)	---	9,887	8,422	12,199	3,055
	nota geral				
Híbridos	24	0,045	0,055	0,043**	0,038**
Resíduo	72	0,033	0,044	0,022	0,011
Média (nota)	---	2,772	4,326	4,970	5,097
C.V. (%)	---	10,120	9,607	6,416	4,497

***, * Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.*

unesp

florescimento feminino (FF), maturação fisiológica (MF), altura de plantas (AP), altura de espiga (AE), % de plantas em pé (PP), prolificidade (PRO), rendimento (REND), % de grãos ardidos (GRA) e massa de 1000 grãos (M1000).

	G.L	FM	FF	MF	AP	AE	PP	PRO	REND	GRA	M1000
Épocas(E)	3	88,68**	208,95**	4139,77**	3,38**	1,22**	4601,30**	1,03**	551431962**	22,36**	326131,49**
Híbridos (H)	24	88,33**	33,10**	18,72**	0,12**	0,12**	228,03**	0,04**	2441501**	1,14**	4627,06**
E x H	72	2,36	2,47	15,31	0,01	0,01	104,62**	0,02	107750**	0,53**	598,28
Erro médio	288	1,99	1,86	2,26	0,01	0,01	37,16	0,02	334493	0,23	513,32
Médias	---	51,84	55,79	101,81	2,14	1,29	37,40	0,85	4526,05	2,43	247,17
C.V. (%)	---	2,36	2,38	1,47	5,22	8,02	16,30	14,70	12,77	19,78	9,16

**, * *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.*

Tabela 7 - Quadrados médios, médias e coeficiente de variação (C.V.), das análises de variância conjunta para complexo de enfezamento (CE), ferrugem polisora (FP), ferrugem tropical (FT), mancha marrom (PHY), mancha de phaeosphaeria (PHA) e nota geral das doenças (NG).

	G.L	CE	FT	FP	PHY	PHA	NG
Épocas(E)	3	193,18**	12,36**	26,45**	3,42**	0,95**	6,60**
Híbridos (H)	24	5,55**	0,07**	0,18**	0,12**	0,06**	0,08**
E x H	72	1,31*	0,03	0,04*	0,06**	0,03**	0,04
Erro médio	288	0,93	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03
Médias	---	26,95	3,66	2,76	1,56	1,27	4,24
C.V. (%)	---	18,41	7,24	9,26	10,76	11,55	7,68

**, * *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.*

Tabela 8.- Médias dos caracteres florescimento masculino (FM em dias), florescimento feminino (FF em dias), maturação fisiológica (MF em dias), altura de plantas (AP em m), altura de espiga (AE em m), porcentagem de plantas em pé (PP), prolificidade (PRO), rendimento de grãos (REND em kg/ha), porcentagem de grãos ardidos (GRA), massa de 1000 grãos (M1000 em g), porcentagem de plantas com complexo de enfezamento (CE) e notas para ferrugem polisora (FP), ferrugem tropical (FT), mancha marrom (PHY), mancha de phaeosphaeria (PHA) e nota geral (NG), na 1ª época de semeadura.

Híbridos	FM	FF	MF	AP	AE	PP	PRO	REND	GRA	M1000	CE	FP	FT	PHY	PHA	NG
HS 32 X L1	50,5 a	54,0 b	112,8 a	2,30 c	1,40 a	78,3 g	1,0 a	8470,2 a	5,2 b	304,8 b	3,6 f	1,3 e	1,5 d	2,3 d	2,0 b	2,3 e
HS 32 X L5	50,0 c	52,0 c	110,3 b	2,16 d	1,19 a	96,0 d	1,0 a	8233,5 a	3,7 e	301,5 c	11,9 c	1,8 c	1,5 d	2,0 e	1,3 e	2,3 e
HS 10 X L5	50,0 c	53,0 b	107,0 c	2,18 d	1,27 a	95,7 d	1,0 a	7934,7 a	1,0 g	281,9 d	11,0 d	2,0 b	2,0 b	2,8 b	1,5 d	3,3 b
HS 7 X L 1	49,5 c	54,0 b	110,8 b	2,49 b	1,54 a	70,5 j	1,0 a	7850,0 a	5,9 a	280,4 d	6,0 e	1,3 e	2,0 b	2,5 c	2,3 a	2,5 e
HS 10 X L1	50,3 b	54,0 b	110,5 b	2,29 c	1,35 a	72,7 i	0,9 a	7839,3 a	3,3 e	277,2 d	6,8 e	1,3 e	2,0 b	2,8 b	2,0 b	2,8 d
HS 32 X L2	52,5 a	56,0 a	109,8 b	2,43 b	1,49 a	82,2 f	1,1 a	7668,7 a	3,4 e	319,0 a	11,9 c	1,5 d	2,0 b	2,0 e	1,3 e	2,5 e
HS 83 X L1	48,8 c	53,0 b	109,8 b	2,41 b	1,42 a	62,5 l	1,0 a	7576,8 a	5,5 a	286,7 d	14,3 b	1,3 e	2,0 b	2,3 d	2,0 b	2,8 d
HS 83 X L2	51,0 c	54,0 b	109,3 b	2,61 a	1,61 a	77,9 g	1,0 a	7502,1 a	4,2 d	320,1 a	12,5 c	1,3 e	2,0 b	2,5 c	2,3 a	3,3 b
HS 7 X L 5	47,5 d	51,0 c	107,0 c	2,29 c	1,33 a	98,0 b	0,9 a	7429,4 a	2,9 f	285,2 d	15,2 a	2,0 b	1,5 d	2,3 d	1,8 e	3,0 c
HS 83 X L3	51,5 b	54,0 a	110,3 b	2,39 b	1,46 a	68,3 k	1,0 a	7240,0 b	4,8 c	325,6 a	13,3 b	2,0 b	2,3 a	2,3 d	1,8 c	3,3 b
HS 83 X L5	46,8 d	51,0 c	106,8 c	2,23 d	1,26 a	99,5 a	0,9 a	7199,9 b	4,2 d	313,1 b	11,6 c	2,0 b	2,0 b	2,5 c	1,8 c	2,8 d
HS 32 X L4	53,0 a	57,0 a	111,5 a	2,43 b	1,51 a	77,9 g	1,0 a	7111,5 b	3,0 f	336,9 a	10,8 d	1,0 f	1,5 d	2,0 e	1,8 c	2,5 e
HS 32 X L3	52,5 a	55,0 a	110,3 b	2,31 c	1,43 a	59,1 m	0,9 a	7102,3 b	2,5 f	300,6 c	13,4 b	1,0 f	2,3 a	2,0 e	1,0 f	3,0 c
HS 7 X L 3	51,8 b	54,0 b	110,0 b	2,43 b	1,49 a	72,3 i	1,0 a	6860,3 b	5,3 b	308,7 b	16,6 a	1,8 c	2,0 b	2,3 d	2,0 b	3,0 c
HS 10 X L2	52,8 a	56,0 a	109,8 b	2,43 b	1,48 a	71,8 i	1,0 a	6764,0 b	3,7 e	299,5 c	11,7 c	1,3 e	1,8 c	2,5 c	1,5 d	2,8 d
HS 7 X L 2	52,0 b	56,0 a	110,0 b	2,61 a	1,65 a	76,6 n	0,9 a	6529,0 b	4,5 c	309,1 b	16,1 a	1,3 e	1,5 d	2,0 e	2,3 a	3,0 c
HS 7 X L 4	53,0 a	56,0 a	109,0 b	2,53 a	1,54 a	81,2 f	1,0 a	6493,3 b	4,3 d	326,0 a	10,7 d	1,3 e	1,8 c	2,0 e	2,3 a	2,8 d
HS 83 X L4	52,3 a	56,0 a	109,3 b	2,45 b	1,49 a	89,4 e	1,0 a	6488,5 b	5,8 a	333,2 a	13,8 b	1,0 f	1,8 c	2,3 d	2,0 b	2,8 d
HS 10 X L4	52,3 a	56,0 a	107,8 c	2,34 c	1,42 a	72,0 i	1,0 a	6224,9 b	3,9 d	313,2 b	13,8 b	1,3 e	1,5 d	2,3 d	1,5 d	3,0 c
HS 10 X L3	52,5 a	56,0 a	109,3 b	2,19 d	1,31 a	48,9 n	1,0 a	6116,2 b	2,4 f	253,7 e	16,1 a	1,0 f	2,3 a	2,5 c	1,3 e	3,8 a
TORK	49,5 c	52,0 c	105,5 c	2,16 d	1,19 a	96,9 c	1,0 a	8539,8 a	3,7 e	277,1 d	6,2 e	2,0 b	1,5 d	1,0 g	1,0 f	2,3 e
XB 8010	50,0 c	52,0 c	109,8 b	2,27 c	1,30 a	88,2 e	1,0 a	8346,8 a	3,0 f	327,4 a	11,7 c	1,5 d	2,0 b	3,0 a	1,3 e	3,5 b
P 3041	49,3 c	52,0 c	108,5 c	2,41 b	1,33 a	89,1 e	1,2 a	8215,7 a	6,1 a	296,8 c	12,4 c	2,3 a	2,0 b	1,8 e	1,3 e	2,5 e
XB 7011	51,3 b	54,0 b	110,8 b	2,36 b	1,38 a	76,8 h	1,1 a	8191,9 a	5,7 a	308,0 b	11,3 d	1,8 c	2,0 b	2,3 d	1,3 e	2,5 e
DKB 333 B	52,3 a	54,0 b	112,0 a	2,39 b	1,32 a	97,4 c	1,2 a	7791,6 a	6,4 a	297,2 c	13,6 b	1,0 f	2,0 b	1,3 f	1,3 e	2,5 e

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 unesp 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Tabela 9 - Médias dos caracteres florescimento masculino (FM em dias), florescimento feminino (FF em dias), maturação fisiológica (MF em dias), altura de plantas (AP em m), altura de espiga (AE em m), porcentagem de plantas em pé (PP), prolificidade (PRO), rendimento de grãos (REND em kg/ha), porcentagem de grãos ardidos (GRA), massa de 1000 grãos (M1000 em g), porcentagem de plantas com complexo de enfezamento (CE) e notas para ferrugem polisora (FP), ferrugem tropical (FT), mancha marrom (PHY), mancha de phaeosphaeria (PHA) e nota geral (NG), na 2ª época de semeadura.

Híbridos	FM	FF	MF	AP	AE	PP	PRO	REND	GRA	M1000	CE	FP	FT	PHY	PHA	NG
HS 32 X L1	52,5 b	55,0 b	108,0 a	2,11 a	1,19 a	86,11 e	1,0 a	6382,9 a	3,4 d	280,0 b	22,6 j	1,3 d	3,3 e	1,0 c	1,0 c	3,8 d
HS 7 X L 4	54,8 a	57,0 a	103,8 b	2,16 a	1,21 a	88,32 d	1,0 a	6067,5 a	5,1 b	310,3 a	20,1 k	1,3 d	4,0 c	1,0 c	1,3 b	4,5 b
HS 7 X L1	52,0 b	56,0 a	101,5 b	2,20 a	1,36 a	89,87 c	0,9 a	5915,6 a	4,5 c	256,7 b	30,0 f	2,0 b	4,8 a	1,0 c	1,0 c	5,3 a
HS 10 X L2	53,8 a	57,0 a	106,5 a	2,17 a	1,25 a	87,65 d	0,8 a	5660,0 a	3,0 e	288,0 a	28,4 g	1,5 c	4,5 b	1,3 b	1,0 c	4,5 b
HS 32 X L5	52,3 b	56,0 a	106,0 a	2,05 b	1,18 a	89,30 c	1,0 a	5619,6 a	1,9 f	300,5 a	23,0 j	2,0 b	3,5 d	1,0 c	1,0 c	3,8 d
HS 83 X L1	52,5 b	57,0 a	103,0 b	2,19 a	1,25 a	83,89 g	0,9 a	5611,2 a	7,0 a	269,1 b	37,1 d	1,5 c	4,0 c	1,3 b	1,0 c	4,3 c
HS 32 X L2	54,3 a	57,0 a	107,8 a	2,14 a	1,31 a	79,42 i	0,9 a	5515,5 a	3,8 d	291,1 a	22,0 j	1,0 e	3,3 e	1,0 c	1,0 c	4,0 c
HS 10 X L1	52,8 b	56,0 a	105,0 b	2,16 a	1,26 a	72,13 l	0,9 a	5338,5 a	2,9 e	265,7 b	21,6 j	1,3 d	3,8 d	1,0 c	1,0 c	4,3 c
HS 7 X L 2	54,5 a	58,0 a	106,0 a	2,25 a	1,35 a	87,31 d	0,9 a	5244,4 b	3,0 e	312,2 a	21,8 j	1,3 d	3,8 d	1,3 b	1,3 b	4,3 c
HS 10 X L5	51,8 b	55,0 b	103,5 b	1,94 b	1,10 a	95,55 a	0,9 a	5101,7 b	2,0 f	261,3 b	41,5 c	1,3 d	4,0 c	1,5 a	1,0 c	5,0 a
HS 32 X L3	54,5 a	57,0 a	104,5 b	2,23 a	1,30 a	83,13 g	0,9 a	5093,0 b	5,2 b	273,1 b	27,0 h	1,0 e	4,3 b	1,0 c	1,0 c	4,8 b
HS 83 X L2	53,5 a	57,0 a	104,3 b	2,19 a	1,28 a	81,00 h	0,8 a	5025,4 b	4,5 d	289,6 a	28,8 g	1,3 d	4,3 b	1,5 a	1,0 c	4,8 b
HS 7 X L 3	53,8 a	57,0 a	107,0 a	2,17 a	1,28 a	76,79 j	1,1 a	4871,4 b	4,9 b	285,8 a	25,3 i	1,3 d	3,5 d	1,0 c	1,0 c	3,8 d
HS 83 X L5	51,5 b	54,0 b	101,0 b	1,94 b	1,08 a	89,14 c	0,9 a	4617,5 b	3,2 e	271,0 b	47,1 a	1,5 c	4,0 c	1,8 a	1,0 c	4,8 b
HS 10 X L4	54,0 a	57,0 a	103,0 b	2,14 a	1,25 a	78,69 i	0,9 a	4460,9 b	5,3 b	289,2 a	24,7 i	1,0 e	3,5 d	1,0 c	1,3 b	3,8 d
HS 32 X L4	55,3 a	57,0 a	105,0 b	2,07 b	1,23 a	66,41 m	1,0 a	4448,7 b	4,3 c	307,1 a	11,4 n	1,0 e	3,3 e	1,0 c	1,5 a	3,8 d
HS 7 X L 5	52,0 b	55,0 b	102,8 b	2,03 b	1,19 a	88,21 d	0,8 a	4425,7 b	3,4 d	261,8 b	30,2 f	1,3 d	4,0 c	1,3 b	1,3 b	4,0 c
HS 83 X L4	54,5 a	57,0 a	107,5 a	2,08 b	1,29 a	84,78 f	1,2 a	4350,9 b	5,1 b	318,9 a	24,0 i	1,0 e	3,0 e	1,3 b	1,3 b	3,8 d
HS 10 X L3	54,5 a	56,0 a	104,5 b	1,89 b	1,07 a	73,72 k	0,9 a	4271,0 b	3,8 d	242,9 b	44,5 b	1,3 d	4,3 b	1,0 c	1,5 a	5,0 a
HS 83 X L3	52,8 b	56,0 a	104,5 b	1,99 b	1,20 a	82,80 g	0,9 a	4236,8 b	4,4 c	274,8 b	39,9 c	1,0 e	4,8 a	1,0 c	1,0 c	5,3 a
TORK	50,5 b	53,0 b	102,8 b	1,99 b	1,13 a	89,64 c	1,0 a	6901,5 a	4,7 c	267,7 b	17,9 l	1,3 d	3,5 d	1,0 c	1,0 c	3,8 d
P 3041	51,5 b	54,0 b	106,5 a	2,17 a	1,26 a	90,30 c	1,4 a	6018,4 a	4,3 c	266,2 b	40,6 c	2,3 a	4,0 c	1,3 b	1,0 c	4,5 b
DKB 333 B	53,3 a	56,0 a	107,0 a	2,15 a	1,19 a	94,42 b	1,0 a	5929,7 a	3,1 e	282,6 a	14,2 m	1,3 d	4,3 b	1,0 c	1,3 b	4,5 b
XB 7011	52,0 b	55,0 b	104,3 b	2,20 a	1,29 a	95,57 a	0,9 a	5901,4 a	3,4 d	283,2 a	35,2 e	1,0 e	4,5 b	1,5 a	1,0 c	5,0 a
XB 8010	52,0 b	54,0 b	103,3 b	2,13 a	1,25 a	87,61 d	0,9 a	5891,0 a	2,8 e	294,7 a	30,5 f	1,0 e	4,3 b	1,5 a	1,5 a	4,8 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10 - Médias dos caracteres florescimento masculino (FM em dias), florescimento feminino (FF em dias), maturação fisiológica (MF em dias), altura de plantas (AP em m), altura de espiga (AE em m), porcentagem de plantas em pé (PP), prolificidade (PRO), rendimento de grãos (REND em kg/ha), porcentagem de grãos ardidos (GRA), massa de 1000 grãos (M1000 em g), porcentagem de plantas com complexo de enfezamento (CE) e notas para ferrugem polisora (FP), ferrugem tropical (FT), mancha marrom (PHY), mancha de phaeosphaeria (PHA) e nota geral (NG), na 3ª época de semeadura.

Híbridos	FM	FF	MF	AP	AE	PP	PRO	REND	GRA	M1000	CE	FP	FT	PHY	PHA	NG
HS 32 X L5	50,0 b	54,0 b	97,8 b	2,23 a	1,32 b	95,94 e	0,9 a	4066,3 a	4,6 f	221,7 b	39,1 l	5,0 c	4,5 d	1,0 c	1,5 b	5,0 c
HS 83 X L4	51,8 a	55,0 b	99,0 a	2,23 a	1,47 a	98,41 b	0,8 a	4064,1 a	4,9 f	267,0 a	32,0 n	3,3 f	4,5 d	1,0 c	1,8 b	4,3 f
HS 7 X L 4	52,5 a	56,0 a	98,5 b	2,33 a	1,49 a	89,82 m	0,8 a	3894,5 a	7,6 c	260,5 a	32,9 n	3,3 f	4,3 e	1,0 c	2,3 a	4,5 e
HS 7 X L 5	48,8 b	54,0 b	93,5 c	2,05 a	1,25 b	98,98 a	0,8 a	3727,7 a	3,9 g	200,8 b	58,5 b	5,8 a	4,8 c	1,0 c	1,3 c	5,8 a
HS 32 X L2	52,3 a	57,0 a	97,0 b	2,28 a	1,48 a	92,96 h	0,8 a	3724,7 a	5,9 e	239,6 a	39,0 l	3,3 f	4,5 d	1,0 c	1,3 c	4,3 f
HS 32 X L3	51,5 a	56,0 a	97,5 b	2,18 a	1,37 a	95,45 f	0,9 a	3544,7 a	3,1 h	214,6 b	44,2 j	4,8 c	5,3 a	1,0 c	1,0 d	5,5 b
HS 32 X L1	52,8 a	57,0 a	98,3 b	2,30 a	1,41 a	92,55 i	0,8 a	3381,0 a	5,6 e	230,4 a	37,1 m	4,8 c	4,5 d	1,0 c	1,5 b	5,0 c
HS 7 X L 1	51,8 a	56,0 a	96,3 b	2,23 a	1,43 a	97,99 c	0,8 a	3325,6 a	5,6 e	227,9 a	44,4 j	4,8 c	4,3 e	1,3 b	1,5 b	5,0 c
HS 10 X L4	52,3 a	57,0 a	97,5 b	2,18 a	1,39 a	95,35 f	0,9 a	3317,9 a	6,3 e	238,3 a	42,0 k	4,0 e	4,5 d	1,0 c	1,8 b	4,5 e
HS 7 X L 3	52,0 a	56,0 a	95,5 c	2,20 a	1,38 a	95,56 f	0,8 a	3290,9 a	4,5 f	209,4 b	49,8 g	5,3 b	5,0 b	1,3 b	1,3 c	5,5 b
HS 10 X L1	50,0 b	55,0 b	95,3 c	2,18 a	1,37 a	91,22 k	0,8 a	3048,6 a	7,8 c	197,5 b	49,1 h	5,5 b	4,5 d	1,0 c	1,3 c	5,5 b
HS 32 X L4	52,8 a	56,0 a	100,5 a	2,20 a	1,39 a	90,29 l	0,8 a	3020,1 a	2,9 h	251,7 a	36,7 m	3,8 e	4,0 f	1,0 c	1,5 b	4,0 g
HS 7 X L 2	53,0 a	57,0 a	100,0 a	2,35 a	1,50 a	91,05 k	0,7 b	2996,3 a	4,4 f	240,3 a	46,8 i	3,8 e	4,5 d	1,0 c	1,5 b	4,5 e
HS 83 X L2	52,0 a	57,0 a	98,3 b	2,30 a	1,50 a	93,09 h	0,6 b	2899,0 a	11,6 a	259,3 a	50,2 g	4,5 d	4,5 d	1,3 b	1,3 c	4,8 d
HS 83 X L3	51,8 a	57,0 a	97,0 b	2,18 a	1,32 b	95,27 f	0,8 a	2880,0 a	6,6 c	223,4 b	48,0 h	4,5 d	4,8 c	1,5 b	1,0 d	5,0 c
HS 10 X L5	50,8 b	56,0 a	97,3 b	2,18 a	1,33 b	97,44 d	0,7 b	2877,7 a	5,7 e	215,3 b	53,5 e	5,0 c	4,8 c	1,3 b	1,5 b	5,5 b
HS 83 X L5	49,0 b	55,0 b	97,8 b	2,13 a	1,28 b	97,59 d	0,7 b	2846,9 a	8,5 c	232,8 a	55,5 d	5,3 b	4,3 e	2,0 a	1,5 b	5,3 f
HS 10 X L2	51,8 a	56,0 a	100,0 a	2,18 a	1,37 a	96,00 e	0,7 b	2731,4 a	7,3 d	232,7 a	51,2 f	4,0 e	4,5 d	1,3 b	1,5 b	4,8 d
HS 10 X L3	52,3 a	56,0 a	95,0 c	2,13 a	1,32 b	90,96 k	0,8 a	2713,0 a	9,7 b	196,2 b	57,0 c	4,3 d	5,0 b	1,3 b	1,5 b	5,3 b
HS 83 X L1	50,0 b	57,0 a	93,8 c	2,25 a	1,42 a	98,44 b	0,6 b	2483,2 a	8,0 c	228,9 a	48,0 h	5,5 b	5,0 b	1,3 b	1,8 b	5,5 b
XB 8010	50,5 b	55,0 b	95,5 c	2,20 a	1,29 b	96,34 e	0,8 a	3777,0 a	3,3 h	230,1 a	46,2 i	4,0 e	5,0 d	1,0 c	1,0 d	5,0 c
DKB 333 B	51,3 a	54,0 b	98,0 b	2,15 a	1,32 b	93,73 g	0,8 a	3714,7 a	5,1 f	232,4 a	30,5 o	4,0 e	4,8 c	1,0 c	1,0 d	4,8 d
TORK	51,3 a	55,0 b	90,8 d	2,10 a	1,22 b	95,09 f	0,8 a	3462,9 a	4,9 f	205,4 b	33,3 n	5,3 b	4,0 f	1,3 b	1,3 c	5,5 b
XB 7011	50,8 b	56,0 a	99,8 a	2,13 a	1,19 b	91,69 f	0,6 b	2778,4 a	7,0 c	245,6 a	56,6 c	4,3 d	4,8 c	1,0 c	1,3 c	5,0 c
P 3041	51,3 a	56,0 a	92,5 d	2,23 a	1,31 b	86,72 n	0,8 a	2769,7 a	5,3 e	186,8 b	61,6 a	5,3 b	5,0 b	1,3 b	1,0 d	5,5 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14 - Médias dos caracteres florescimento masculino (FM em dias), florescimento feminino (FF em dias), maturação fisiológica (MF em dias), altura de plantas (AP em m), altura de espiga (AE em m), porcentagem de plantas em pé (PP), prolificidade (PRO), rendimento de grãos (REND em kg/ha), porcentagem de grãos ardidos (GRA), massa de 1000 grãos (M1000 em g), porcentagem de plantas com complexo de enfezamento (CE) e notas para ferrugem polisora (FP), ferrugem tropical (FT), mancha marrom (PHY), mancha de phaeosphaeria (PHA) e nota geral (NG), na 4ª época de semeadura.

Híbridos	FM	FF	MF	AP	AE	PP	PRO	REND	GRA	M1000	CE	FP	FT	PHY	PHA	NG
HS 83 X L4	53,3 b	59,0 b	100,0 a	2,02 a	1,26 b	72,37 h	0,9 a	2732,2 a	6,8 h	186,1 a	20,7 k	3,5 e	5,0 b	2,0 c	1,0 b	5,0 c
HS 7 X L 4	54,8 a	58,0 b	98,3 b	2,04 a	1,25 b	70,82 i	1,0 a	2496,0 a	7,7 g	197,5 a	18,5 l	4,3 d	4,8 c	1,0 e	1,0 b	4,8 d
HS 7 X L 2	54,8 a	60,0 a	96,0 c	2,05 a	1,35 a	51,90 o	0,9 a	2377,5 b	5,9 h	204,5 a	32,0 f	4,8 c	5,0 b	1,5 d	1,0 b	5,3 b
HS 10 X L1	49,8 c	57,0 c	93,8 d	1,96 b	1,21 b	74,85 a	0,8 b	2239,2 b	13,3 c	152,3 b	32,6 f	5,0 b	4,5 c	2,0 c	1,0 b	5,0 c
HS 10 X L5	50,0 c	56,0 c	96,5 c	1,79 c	1,00 d	78,09 f	0,8 b	2197,2 b	5,0 i	170,6 b	43,5 c	5,0 b	4,5 c	2,5 b	1,0 b	5,3 b
HS 32 X L3	54,0 a	59,0 b	95,3 c	1,92 b	1,22 b	73,77 g	0,8 b	2188,3 b	8,6 f	181,8 a	25,4 i	4,5 c	4,0 d	1,5 d	1,0 b	4,8 d
HS 32 X L4	54,8 a	61,0 a	97,3 b	1,96 b	1,25 b	78,36 f	1,0 a	2179,1 b	11,3 d	166,4 a	16,7 m	4,3 d	4,3 d	1,0 e	1,0 b	4,3 e
HS 32 X L5	50,5 c	57,0 c	95,0 c	1,76 c	1,00 d	84,62 d	0,8 b	2178,3 b	7,6 g	179,9 a	30,2 g	5,3 a	4,3 d	2,0 c	1,0 b	5,5 b
HS 7 X L 5	48,0 d	54,0 d	92,5 e	1,77 c	1,00 d	91,22 b	0,9 a	2146,2 b	6,2 h	174,3 a	42,0 c	5,3 a	5,0 b	1,0 e	1,0 b	5,5 b
HS 32 X L1	52,3 b	60,0 a	94,8 c	1,99 b	1,25 b	64,82 k	0,8 b	2132,2 b	10,1 e	165,4 b	31,2 g	5,0 b	4,5 c	3,0 a	1,0 b	5,0 c
HS 10 X L4	54,8 a	60,0 a	95,0 c	1,93 b	1,15 c	61,79 l	0,9 a	2078,4 b	6,4 h	157,6 a	31,7 f	4,3 d	4,5 c	1,0 e	2,0 a	4,8 d
HS 83 X L5	45,8 e	53,0 d	93,3 d	1,81 c	1,00 d	96,30 a	0,8 b	2075,8 b	7,4 g	186,6 a	42,9 c	5,3 a	5,0 b	3,0 a	1,0 b	5,5 b
HS 32 X L2	54,8 a	61,0 a	100,8 a	2,05 a	1,31 a	47,50 g	0,9 a	2061,4 b	4,4 i	166,2 b	23,6 j	4,5 c	4,0 b	2,5 b	1,0 b	4,8 d
HS 10 X L2	56,3 a	61,0 a	100,0 a	1,86 c	1,17 b	49,20 p	0,9 a	1873,9 c	13,0 c	169,8 b	24,5 i	4,3 d	4,5 c	1,0 e	1,0 b	4,5 d
HS 83 X L2	52,5 b	58,0 b	98,5 b	2,13 a	1,36 a	57,01 m	0,8 b	1871,0 c	8,9 f	202,4 a	23,6 j	5,0 b	5,0 b	2,0 c	1,0 b	5,0 c
HS 7 X L 3	52,3 b	56,0 c	94,0 d	1,87 c	1,14 c	53,18 n	0,8 b	1863,2 c	6,8 h	202,5 a	39,4 e	4,5 c	4,8 c	2,0 c	1,0 b	4,8 d
HS 83 X L3	49,0 c	55,0 d	92,5 e	1,94 b	1,22 b	45,78 r	0,7 b	1819,3 c	10,2 e	184,0 a	46,5 b	5,0 b	5,0 b	2,0 c	1,0 b	5,3 b
HS 7 X L 1	50,3 c	59,0 b	92,0 e	2,05 a	1,23 b	67,51 j	0,7 b	1816,4 c	14,1 b	183,2 a	41,2 d	5,0 b	5,0 b	2,3 c	1,0 b	5,0 c
HS 10 X L3	54,3 a	58,0 b	92,0 e	1,81 c	1,13 c	52,02 o	0,8 b	1722,4 c	11,7 d	147,2 b	32,4 f	4,5 c	5,3 b	1,5 d	1,0 b	5,3 b
HS 83 X L1	50,0 c	59,0 b	95,5 c	2,05 a	1,26 b	66,78 j	0,7 b	1583,9 c	19,6 a	170,6 b	45,3 b	4,5 c	5,3 b	2,5 b	1,0 b	5,5 b
DKB 333 B	53,3 b	57,0 c	101,5 a	1,83 c	1,10 c	88,59 c	0,9 a	2810,4 a	6,6 h	190,4 a	23,0 j	4,8 c	3,5 e	2,5 b	1,0 b	4,8 d
XB 7011	51,5 c	57,0 c	101,8 a	1,97 b	1,14 c	82,47 e	0,8 b	2700,5 a	8,8 f	186,6 a	27,1 h	4,5 c	5,0 b	2,0 c	1,0 b	5,3 b
XB 8010	50,0 c	54,0 d	98,0 b	1,91 b	1,11 c	64,25 k	0,8 b	2429,7 a	7,8 g	187,8 b	32,8 f	4,3 d	5,0 b	3,0 a	1,0 b	5,0 c
TORK	50,0 c	54,0 d	95,5 c	1,73 c	1,00 d	57,06 m	0,8 b	1885,9 c	11,0 d	174,7 a	42,6 c	5,5 a	5,3 b	2,0 c	1,0 b	6,0 a
P 3041	55,0 a	58,0 b	93,8 d	1,88 c	1,10 c	53,42 n	0,7 b	1061,4 d	19,1 a	114,2 c	59,5 a	5,3 a	5,8 a	3,3 a	1,0 b	6,5 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.



Tabela 12 – Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R_i^2) para porcentagem de plantas em pé, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	S^2_{di}	R_i^2
HS 83xL5	88,99 a	-0,00003*	0,300**	65,10
HS 10xL5	87,10 b	0,659	-0,013	71,12
HS 32xL5	86,73 b	0,494	-0,124	88,89
HS 7xL1	84,14 c	1,015	-0,142	99,40
HS 7xL 5	83,77 c	0,135*	0,658*	61,69
HS 32xL3	83,58 c	0,647	-0,118	91,588
HS 83xL4	82,85 d	0,841	-0,106	92,872
HS 7xL 4	82,31 d	0,667	-0,124	93,696
HS 83xL1	82,12 d	1,015	-0,134	98,351
HS 7xL 2	80,32 e	1,493	0,640*	68,145
HS 10xL1	79,78 e	0,415*	0,071	37,368
HS 10xL4	78,53 f	1,134	-0,074	93,040
HS 32xL1	78,17 f	0,980	-0,077	91,285
HS 7xL 3	78,17 f	1,439	0,344**	76,117
HS 32xL4	77,11 g	0,226*	0,331**	75,17
HS 83xL2	76,41 g	1,232	-0,138	99,253
HS 83xL3	74,49 h	1,948*	0,195	89,327
HS 10xL2	73,63 h	1,727*	-0,023	94,794
HS 10xL3	71,07 i	1,330	-0,104	96,899
HS 32xL2	69,22 j	1,720**	-0,100	97,951
TORK	88,22 a	2,980*	0,191**	87,731
XB 7011	88,04 a	0,352*	-0,065	53,601
DKB 333 B	86,92 b	0,195*	0,282**	63,16
XB 8010	81,04 e	1,055	-0,134	98,487
P 3041	76,94 g	1,288	0,137	81,500
Média geral	80,00			

**, * - *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{di} = 0$)*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13 – Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão ($S^2_{d_i}$) e coeficientes de determinação (R_i^2) para rendimento de grãos em kg/ha, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	$S^2_{d_i}$	R_i^2
HS 32xL1	5091,57 a	1,219*	-3937,819	99,35
HS 32xL5	5024,42 a	1,082	63304,329	98,50
HS 32xL2	4742,58 a	1,021	-22830,336	99,30
HS 7xL 4	4737,82 a	0,764*	369745,986*	91,43
HS 7xL1	4726,86 a	1,138**	-13573,381	99,35
HS 10xL1	4616,39 a	1,068	-23201,058	99,36
HS 10xL5	4527,81 b	1,093	72100,742	98,44
HS 32xL3	4482,09 b	0,897	-51497,935	99,51
HS 7xL 5	4432,22 b	0,914	347682,729*	94,13
HS 83xL4	4408,91 b	0,634*	216827,093**	94,72
HS 83xL2	4324,36 b	1,060	-58924,768	99,73
HS 83xL1	4321,26 b	1,176**	71201,767	98,66
HS 7xL 2	4286,78 b	0,818**	8031,013	98,37
HS 10xL2	4257,30 b	0,973	209856,474**	96,39
HS 7xL 3	4221,43 b	0,911	-44696,767	99,43
HS 32xL4	4189,84 b	0,909	81283,833	97,64
HS 83xL5	4185,01 b	0,961	27117,812	98,57
HS 83xL3	4044,00 b	0,985	16228,729**	97,03
HS 10xL4	4020,50 b	0,746*	-33114,777	98,91
HS 10xL3	3705,38 b	0,816**	-78657,592	99,91
TORK	5197,49 a	1,286*	252225,916*	97,60
XB 8010	5111,11 a	1,100	-76653,430	99,93
DKB 333 B	5061,58 a	0,953	-65145,818	99,75
XB 7011	4918,06 a	1,102	234806,441*	96,93
P 3041	4516,29 b	1,361*	50470,790	99,13
Média geral	4526,04			

***, * - Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{d_i} = 0$)*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

unesp

Tabela 14 – Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R_i^2) para porcentagem de grãos ardidos, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	S^2_{di}	R^2_i
HS 10xL5	3,03 g	0,949	0,180**	55,009
HS 7xL 5	3,74 g	0,722	-0,034	88,093
HS 32xL2	4,12 f	0,215*	-0,005	22,675
HS 32xL5	4,12 f	1,110	-0,016	90,815
HS 32xL3	4,25 f	0,794	0,121**	53,322
HS 7xL 2	4,29 f	0,473**	-0,025	69,801
HS 32xL4	4,83 e	1,347	0,217*	68,090
HS 7xL 3	5,11 e	0,291*	-0,017	40,861
HS 10xL4	5,30 e	0,393*	-0,021	58,906
HS 83xL4	5,50 e	0,258*	-0,035	49,895
HS 83xL5	5,50 e	0,867	0,116**	58,988
HS 32xL1	5,65 e	1,112	-0,014	90,494
HS 7xL 4	5,95 d	0,618	-0,003	69,688
HS 10xL2	6,00 d	1,742*	-0,049	99,308
HS 10xL1	6,05 d	1,913*	-0,031	97,929
HS 83xL2	6,05 d	0,445**	0,450*	11,220
HS 10xL3	6,10 d	1,654**	0,121**	83,170
HS 83xL3	6,20 d	1,039	-0,056	99,969
HS 7xL1	6,89 c	1,461	0,075	83,896
HS 83xL1	8,98 a	1,856*	0,015	93,890
XB 8010	3,86 e	1,049	-0,022	91,317
DKB 333 B	5,11 e	0,433**	0,067	32,694
XB 7011	5,60 e	0,977	0,019	80,168
TORK	5,60 e	1,238	0,011	87,930
P 3041	7,79 b	2,031*	0,220*	82,743
Média geral	5,38			

**, * - *Significativo em nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{di} = 0$)*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15 - Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão (S^2_{di}) e coeficientes de determinação (R_i^2) para porcentagem de plantas com sintomas de complexo de enfezamento, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	S^2_{di}	R^2_i
HS 32xL4	16,89 f	0,724	0,530*	66,58
HS 32xL1	18,95 f	1,338	0,052	94,78
HS 7xL 4	19,39 f	0,669	-0,046	87,42
HS 83xL4	21,22 e	0,558*	-0,138	90,50
HS 32xL2	22,64 e	0,793	-0,167	96,49
HS 10xL1	24,30 d	1,343	-0,176	98,93
HS 32xL5	24,30 d	0,901	-0,211	99,06
HS 32xL3	26,02 d	0,857	-0,077	93,16
HS 10xL2	26,13 d	1,060	0,073	91,39
HS 10xL4	26,54 d	0,831	-0,217	99,20
HS 7xL1	26,75 d	1,318	0,154	92,84
HS 83xL2	26,85 d	0,983	0,175	97,28
HS 7xL 2	27,38 d	0,839	0,061	87,37
HS 7xL 3	29,97 c	0,936	-0,098	94,97
HS 7xL 5	33,49 b	1,162	-0,128	97,38
HS 83xL1	33,72 b	1,013	0,075	90,60
HS 83xL3	34,55 b	1,034	0,102	90,23
HS 10xL5	34,55 b	1,215	0,031	94,17
HS 10xL3	35,38 b	0,982	0,321	83,43
HS 83xL5	36,10 b	1,213	0,208	90,60
DKB 333 B	18,86 f	0,497*	0,096	68,48
TORK	21,78 e	1,155	0,977**	76,16
XB 8010	27,80 d	1,014	-0,230	99,89
XB 7011	29,86 c	1,162	0,223	89,54
P 3041	39,70 a	1,390**	0,190	92,96
Média geral	26,96			

**, * - *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{di} = 0$)*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16 - Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão ($S^2_{d_i}$) e coeficientes de determinação (R_i^2) para notas de ferrrugem polisora, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	$S^2_{d_i}$	R^2_i
HS 83xL4	2,03 b	0,817**	-0,005	99,59
HS 32xL4	2,29 b	1,000	-0,004	99,47
HS 7xL 4	2,32 b	0,833	0,004	96,00
HS 32xL2	2,36 b	0,863	0,013**	93,50
HS 10xL4	2,42 b	0,990	-0,006	99,95
HS 7xL 2	2,49 b	0,957	0,002	97,36
HS 10xL3	2,49 b	1,040	-0,001	98,65
HS 10xL2	2,53 b	0,869	-0,001	98,24
HS 32xL3	2,53 b	1,152	-0,002	99,08
HS 83xL2	2,74 b	1,093	-0,005	99,59
HS 32xL1	2,78 b	1,119	-0,005	99,76
HS 83xL1	2,89 b	1,089	0,017*	94,96
HS 83xL3	2,89 b	1,007	0,015**	94,72
HS 10xL1	2,92 a	1,206*	0,001	98,48
HS 7xL 3	2,92 a	1,022	0,008	96,42
HS 7xL1	3,00 a	0,959	0,019*	93,20
HS 10xL5	3,07 a	1,013	0,004	97,33
HS 83xL5	3,26 a	1,020	-0,002	99,00
HS 7xL 5	3,30 a	1,127	0,009	96,81
HS 32xL5	3,30 a	0,942	-0,002	98,80
XB 8010	2,46 b	0,932	-0,003	98,90
DKB 333 B	2,49 b	1,047	0,002	97,91
XB 7011	2,67 b	0,960	0,003	97,11
TORK	3,22 a	1,095	0,003	97,92
P 3041	3,58 a	0,832	-0,005	99,56
Média geral	2,76			

**, * - *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{d_i} = 0$)*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott &Knott em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17 - Médias (μ_i), coeficientes de regressão (b_i), variâncias dos desvios da regressão ($S^2_{d_i}$) e coeficientes de determinação (R_i^2) para notas de mancha marrom, em 25 híbridos de milho, obtidos pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966).

Híbridos	μ_i	b_i	$S^2_{d_i}$	R^2_i
HS 7xL 4	1,22 b	0,678	0,017*	49,69
HS 32xL4	1,22 b	0,678	0,017*	49,69
HS 10xL4	1,27 b	0,816	0,028*	49,67
HS 32xL3	1,32 b	0,887	-0,002	92,70
HS 7xL 5	1,32 b	0,682	0,032*	38,36
HS 7xL 2	1,40 b	0,753	-0,0004	83,99
HS 10xL2	1,43 b	0,680	0,046*	31,35
HS 32xL5	1,43 b	1,057	-0,005	99,01
HS 10xL3	1,49 b	1,023	0,011**	75,03
HS 32xL2	1,54 b	1,266	0,008	84,70
HS 7xL 3	1,57 b	1,094	-0,003	96,22
HS 83xL4	1,57 b	1,100	-0,004	97,31
HS 10xL1	1,60 b	1,491**	-0,003	97,96
HS 83xL3	1,60 b	0,941	0,001	85,97
HS 7xL1	1,66 b	1,317	-0,003	97,10
HS 32xL1	1,72 a	1,574*	0,023*	81,43
HS 83xL1	1,75 a	1,130	0,0004	91,05
HS 83xL2	1,75 a	0,989	-0,003	95,41
HS 10xL5	1,90 a	1,297	-0,004	98,61
HS 83xL5	2,22 a	0,827	0,006	73,64
TORK	1,24 b	0,238*	0,025*	82,37
DKB 333 B	1,38 b	0,757	0,050*	34,21
XB 7011	1,60 b	0,927	0,001	85,19
P 3041	1,78 a	1,065	0,064*	45,42
XB 8010	2,03 a	1,721*	0,005	93,19
Média geral	1,54			

**, * - *Significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste t ($b_i = 1$) e F ($S^2_{d_i} = 0$).*

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott–Knott em nível de 5% de probabilidade.

Figuras

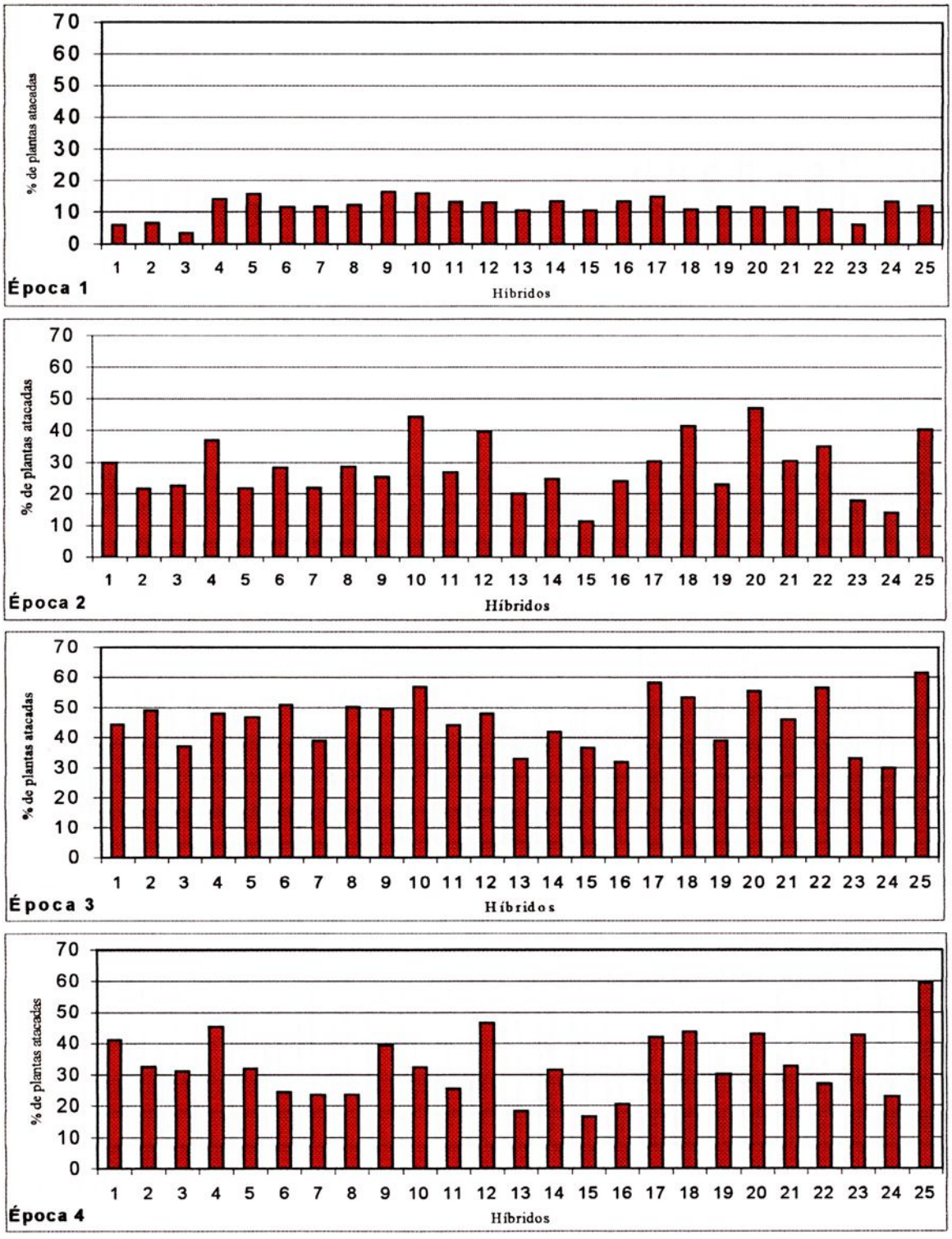


Figura 1 - Porcentagem de plantas com sintomas de complexo de enfezamento, nas diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

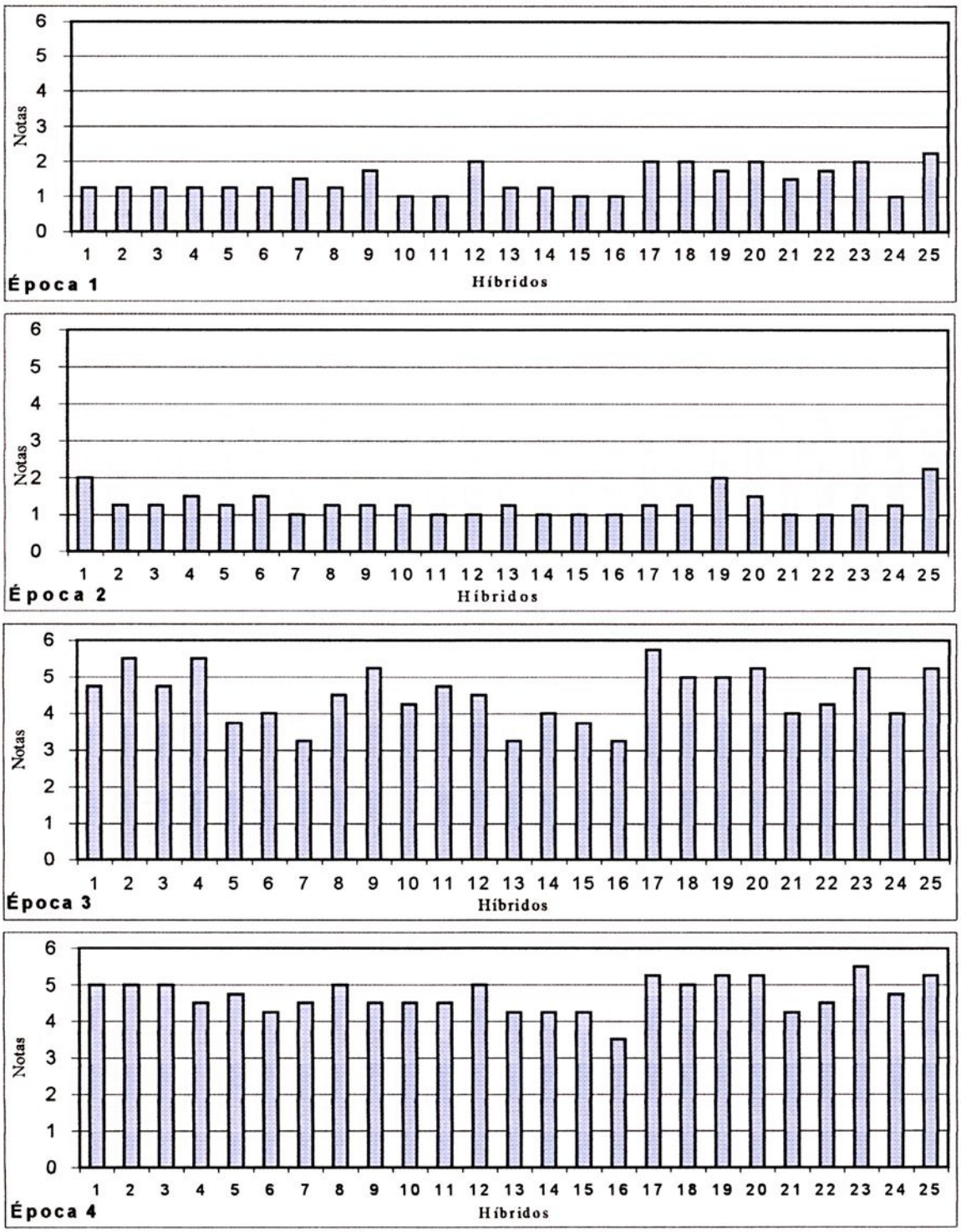


Figura 2 - Notas de ferrugem polisora, nas diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

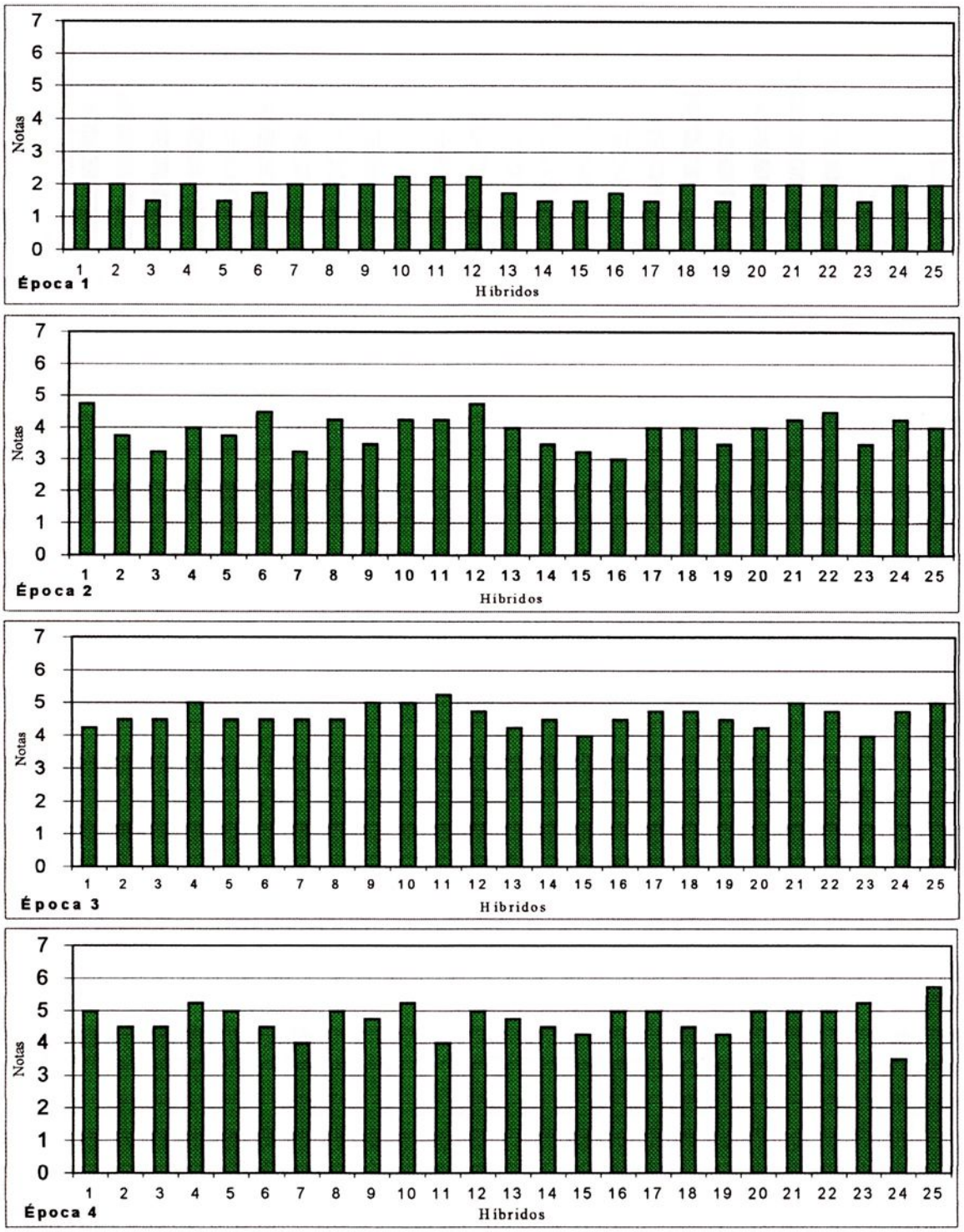


Figura 3 - Notas de ferrugem tropical, nas diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

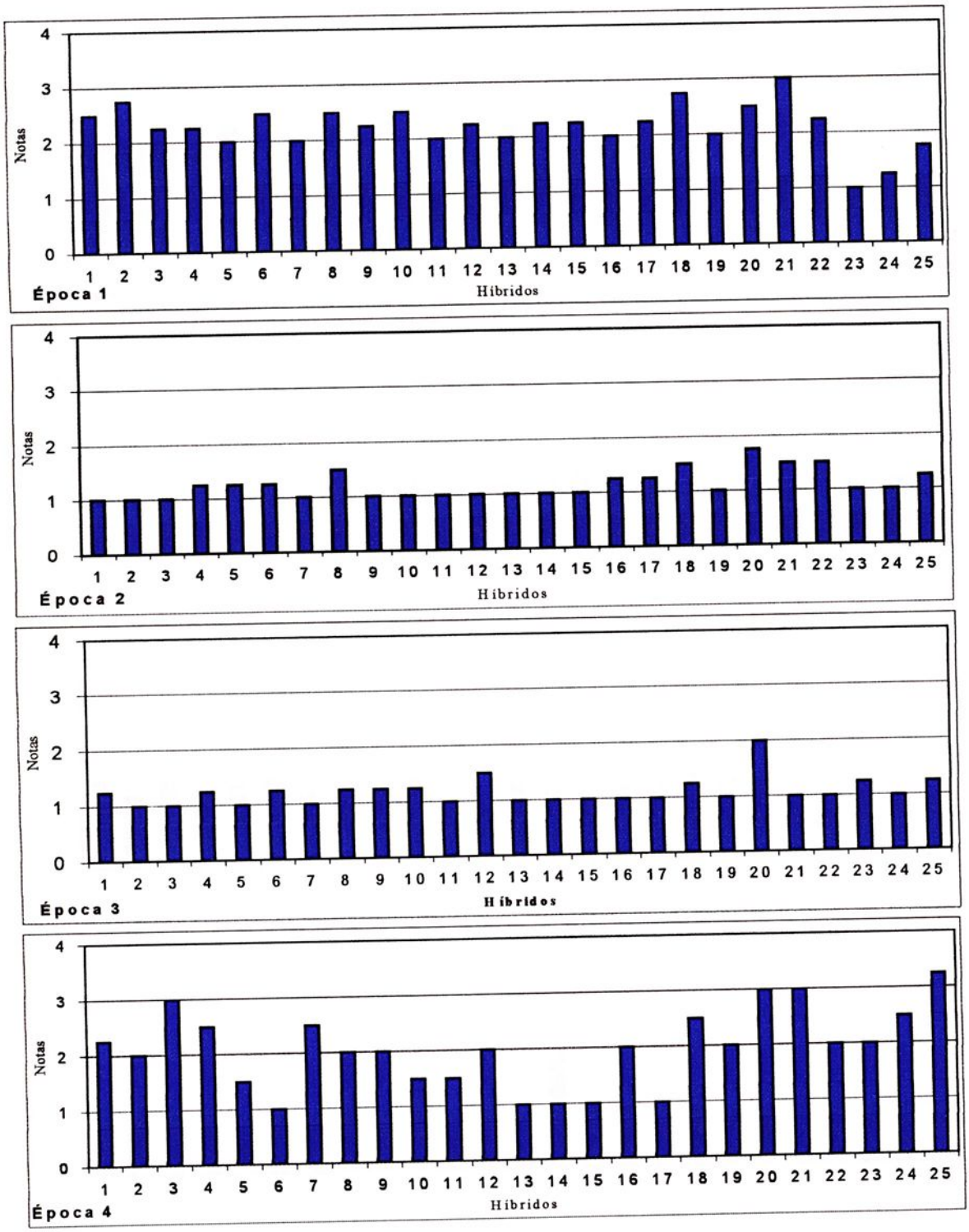


Figura 4 - Notas de mancha marrom, diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

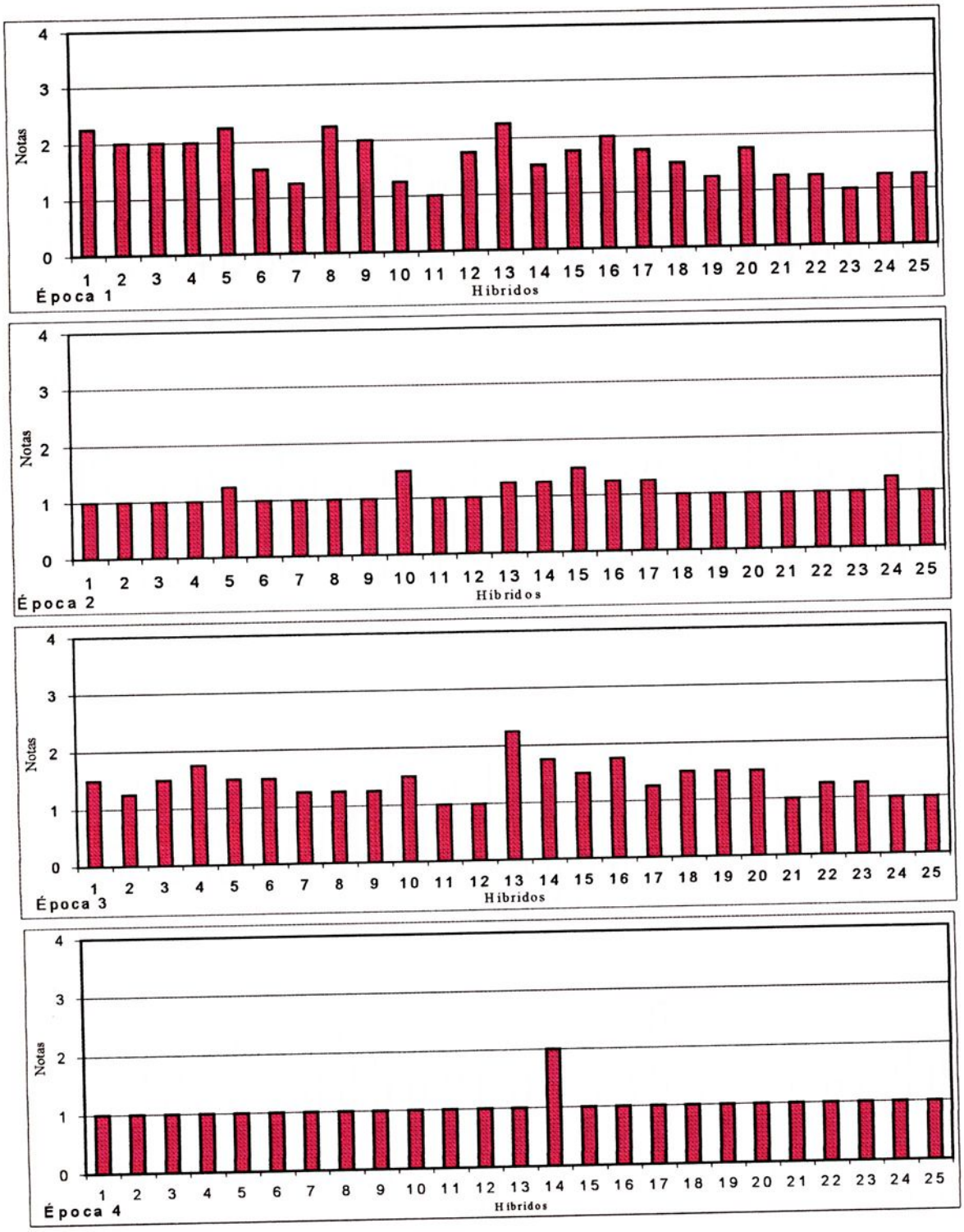


Figura 5 - Notas de mancha phaeosphaeria, nas diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

-

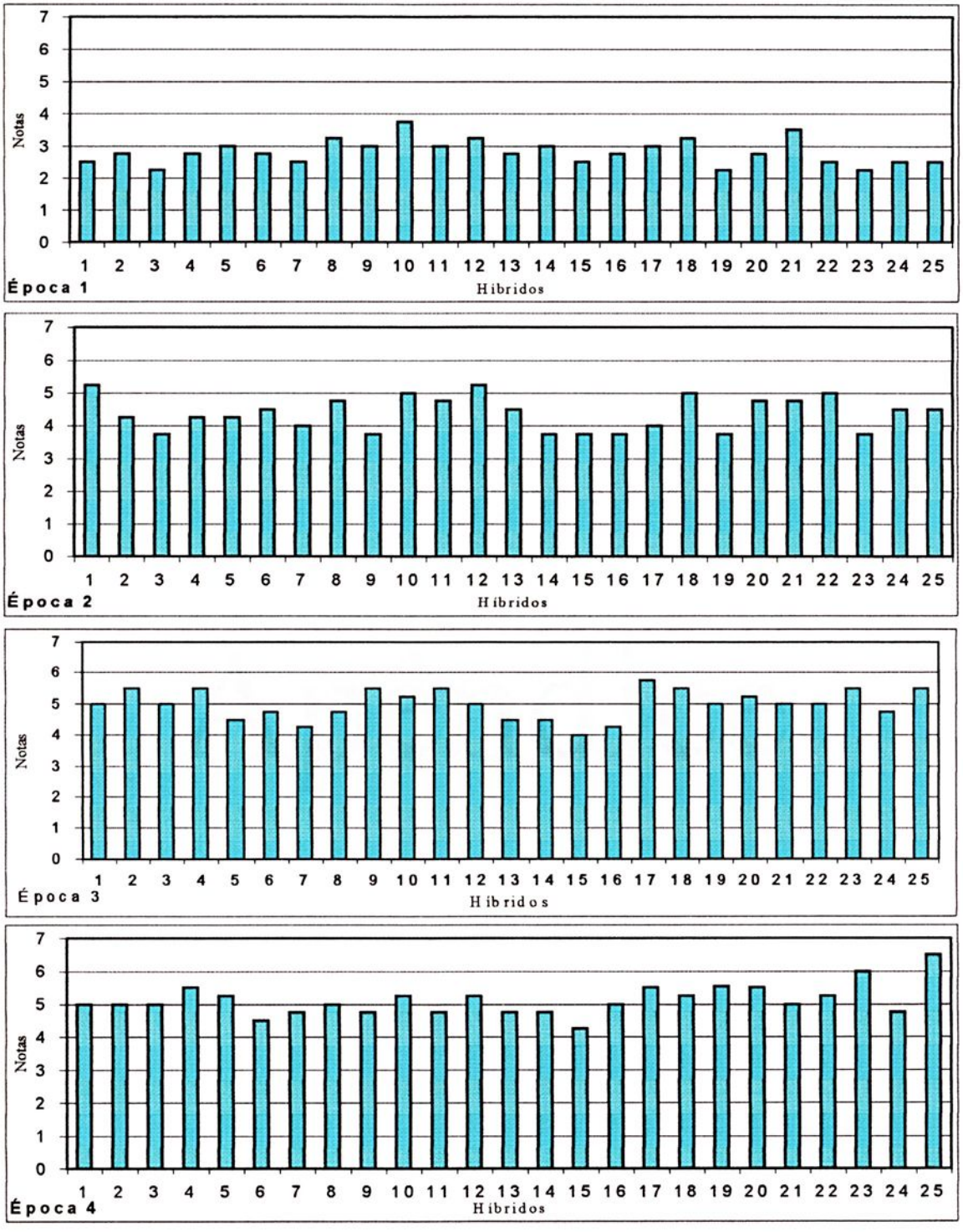


Figura 6 - Nota geral de doenças, nas diferentes épocas de semeadura, para os híbridos HS 7xL1 (1), HS 10xL1 (2), HS 32xL1 (3), HS 83xL1 (4), HS 7xL2 (5), HS 10xL2 (6), HS 32xL2 (7), HS 83xL2 (8), HS 7xL3 (9), HS 10xL3 (10), HS 32xL3 (11), HS 83xL3 (12), HS 7xL4 (13), HS10xL4 (14), HS32xL4 (15), HS 83xL4 (16), HS 7xL5 (17), HS10xL5 (18), HS32xL5 (19), HS83xL5 (20), XB 8010 (21), XB 7011 (22), Tork (23), DKB 333B (24) e P 3041 (25).

Apêndice

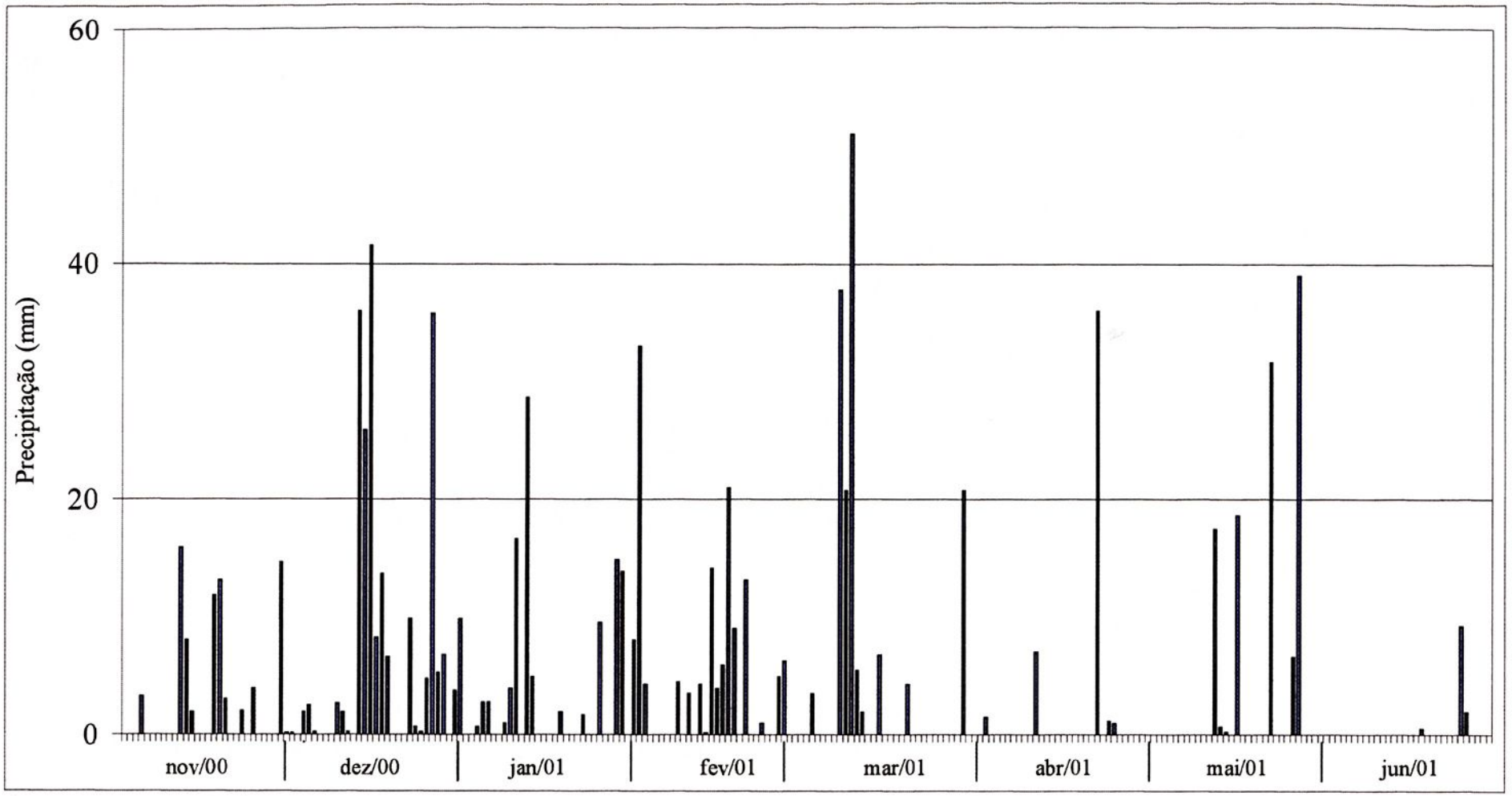


Figura 1A. Ocorrência de precipitação pluvial durante a condução dos experimentos. Selvíria, MS.

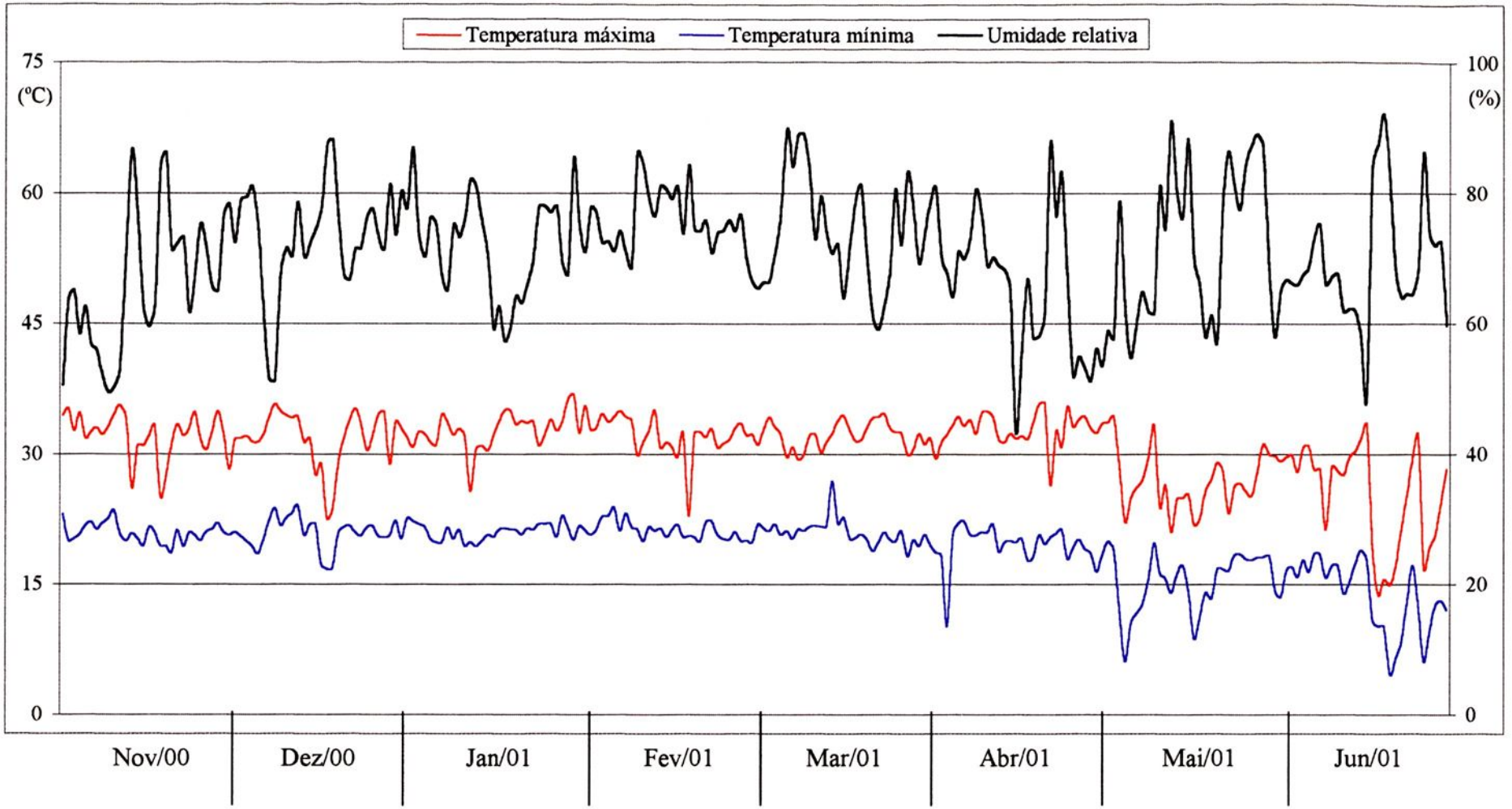
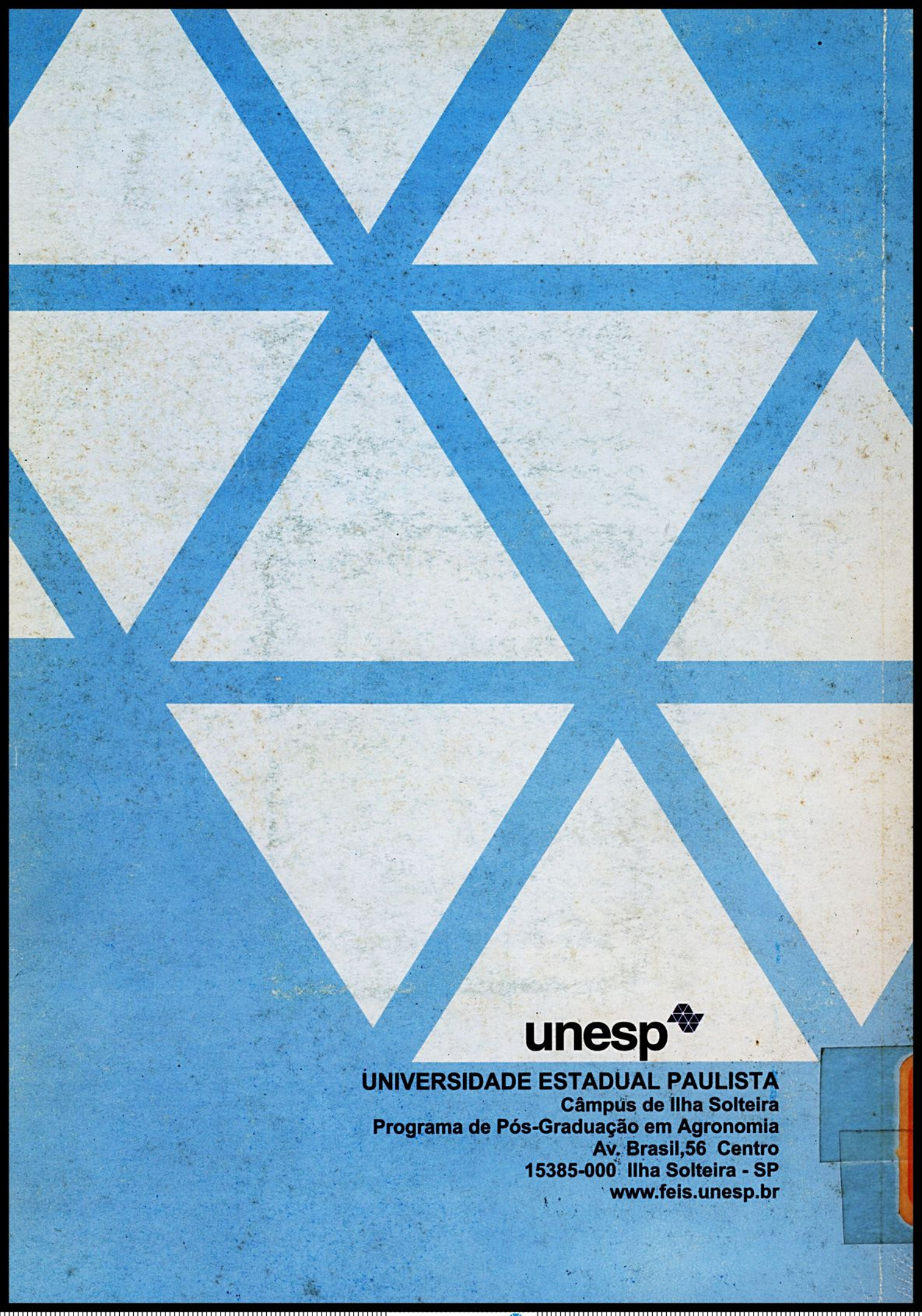


Figura 2A. Variação de temperatura e umidade relativa durante a condução dos experimentos. Selvíria, MS.



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Av. Brasil,56 Centro

15385-000 Ilha Solteira - SP

www.feis.unesp.br

