**INTERAÇÃO GENÓTIPOS x LOCAIS EM LINHAGENS
EXPERIMENTAIS DE SOJA COM DIFERENTES
CICLOS DE MATURAÇÃO**

MAURISRAEL DE MOURA ROCHA
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **NATAL ANTONIO VELLO**

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril - 1998

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

Rocha, Maurisrael de Moura

Interação genótipos x locais em linhagens experimentais de soja com diferentes
ciclos de maturação / Maurisrael de Moura Rocha. - - Piracicaba, 1998.
98 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
Bibliografia.

1. Grão 2. Interação genótipo-ambiente 3. Maturação 4. Melhoramento genético
5. Óleo 6. Produtividade 7. Soja I. Título

CDD 633.34

INTERAÇÃO GENÓTIPOS x LOCAIS EM LINHAGENS
EXPERIMENTAIS DE SOJA COM DIFERENTES
CICLOS DE MATURAÇÃO

ERRATA

Página	Onde se lê	Leia-se
vi	22°39'00" de longitude Oeste	22°42'30" de latitude Sul
ix	cicles	cycles
ix	cicle	cycle
ix	22°39'00" South latitude	22°42'30" South latitude
ix	0.50cm	0.50m
x	cicle	cycle
x	e	and
10	etc	e outros
11	etc	e outros
30	valor	média
40	as combinações híbridas quanto aos caracteres	os caracteres
42	Krieger (1991) e Zimback (1991)	Krieger (1992) e Zimback (1992)
42	engodaria	endogamia
43	Zimback (1993)	Zimback (1992)
58	1993	1992

Aos meus pais Manoel e Isabel

Ao meu irmão Everaldo

Aos meus avós Antônio, Maria da Paz e Cristovão

A todos os meus tios e primos

DEDICO

Para minha avó Adélia (in memoriam)

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- * A Deus, por tudo;
- * Ao Professor Dr. Natal Antonio Vello, pela orientação, amizade e ensinamentos fornecidos no decorrer do curso;
- * À Professora Dr^a. Regina Lúcia Ferreira Gomes e ao Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho pelos incentivos e apoio fornecidos durante a minha iniciação em Genética e Melhoramento de Plantas;
- * À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas de estudos;
- * A EMBRAPA e FAPESP pelo financiamento de várias etapas do programa de pesquisas que originaram o germoplasma utilizado nesta dissertação;
- * Ao amigo Rhainer Gleico Cardoso pelo auxílio nas análises estatístico-computacionais;
- * Aos colegas João Batista Duarte e Luciano Lourenço Nass pelas sugestões na redação deste trabalho;
- * Aos amigos piauienses, Ângela Célis de Almeida Lopes, Maria Cândida de Almeida Lopes, Maria Teresa do Rêgo Lopes e Edson Alves Bastos, pela companheirismo e amizade em todos os momentos de minha estadia em Piracicaba;

- ✱ Aos amigos do grupo da soja, Claudio Yuji Tutzumi, Diego Omar Soldini, Fábio Pandini, Fernando Toledo de Miranda, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Sandra Helena Unêda Trevisoli, pela amizade e auxílios prestados durante o curso;
- ✱ Aos professores do Departamento de Genética da ESALQ/ USP que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação em Genética Melhoramento de Plantas;
- ✱ Aos funcionários do Setor de Genética Aplicada às Espécies Autógamas, Antônio Roberto Cogo, Claudinei Antônio Didoné e Marcos Custódio Nekatschalow, pelos auxílios fornecidos no preparo e instalação dos experimentos;
- ✱ Às funcionárias da Biblioteca da Genética, Elizabeth dos Santos e Silvana Gregório, pela atenção fornecida na revisão das referências bibliográficas;
- ✱ A todos os amigos de curso, em particular a Adriana Cristina Alves, Maria Imaculada Zuchi e Wellington Luiz de Araújo, pela amizade e convivência durante o curso.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
SUMMARY	ix
→ 1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
✓ 2.1 Origem, taxonomia e citogenética da soja.....	3
2.2 Expansão e importância sócio-econômica da soja	3
2.3 Melhoramento genético da soja.....	4
2.4 Aspectos da interação genótipos x ambientes (G x E)	5
2.5 Metodologias para avaliar a interação G x E	10
2.6 Interação G x E em soja	11
2.7 Interação G x E e ciclos de maturação em soja	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Material genético	16
3.2 Ambientes de condução dos experimentos	18
3.3 Procedimentos experimentais	19
3.4 Caracteres avaliados	20
3.5 Análises estatísticas	21
3.5.1 Análise de resíduos	22
3.5.2 Análises de variâncias	23
3.5.2.1 Análise de variância para as testemunhas	23
3.5.2.2 Análise de variância para as linhagens experimentais	25
3.5.3 Análise de médias	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Análise de resíduos	29
4.2 Análise de variância para as testemunhas	29
4.3 Análise de variância para as linhagens experimentais	30
4.3.1 Análises individuais.....	30
4.3.2 Análises conjuntas	32
4.4 Análise de médias.....	36
4.4.1 Linhagens precoces.....	36
4.4.2 Linhagens semi-precoces	37
4.4.3 Linhagens intermediárias	38
4.4.4 Linhagens semi-tardias	38
4.5 Considerações finais	39
5. CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
FIGURAS.....	59
TABELAS	64
APÊNDICES	94

**INTERAÇÃO GENÓTIPOS x LOCAIS EM LINHAGENS
EXPERIMENTAIS DE SOJA COM DIFERENTES
CICLOS DE MATURAÇÃO**

Autor: Maurisrael de Moura Rocha

Orientador: Natal Antonio Vello

RESUMO

Foram avaliadas 188 linhagens experimentais de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] pertencentes a quatro ciclos de maturação (precoce, semi-precoce, intermediário e semi-tardio) com o objetivo de pesquisar a magnitude da interação genótipos x locais. Estas linhagens têm sigla USP e foram desenvolvidas no primeiro ciclo de recombinação envolvendo cruzamentos biparentais (adaptados e semi-exóticos) dos programas de seleção recorrente para produtividade de grãos e óleo, atualmente em desenvolvimento no Setor de Genética Aplicada às Espécies Autógamas, Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP).

Os experimentos foram conduzidos em três localidades do município de Piracicaba, SP, Brasil (Anhembi, Areão e ESALQ), com 22°39'00" de longitude Oeste e a uma altitude média de 540 m. A semeadura das linhagens experimentais ocorreu na época normal de cultivo para o Estado de São Paulo (cultivo de verão), mês de novembro, safra 96/97. Em cada local foram avaliados quatro experimentos, correspondentes a quatro ciclos de maturação. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições. Cada repetição foi estratificada em conjuntos experimentais com

quatro testemunhas comuns, diferindo para cada ciclo de maturação (CM). A parcela experimental foi representada por quatro fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 metro (10m^2). A área útil utilizada para a tomada de dados compreendeu apenas as duas fileiras centrais da parcela ($4,0\text{m}^2$), eliminando-se 0,5 metro de cada extremidade. Os caracteres avaliados foram: número de dias para a maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo nas sementes (%OL), produtividade de óleo (PO) e reação ao cancro da haste da soja (CHS, *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis* Morgan-Jones).

As análises individuais revelaram a existência de variabilidade para todos os caracteres nas linhagens semi-precoces (LSP), sendo observado ausência de diferenças para %OL nas linhagens precoces (LP), intermediárias (LI) e semi-tardias (LST). A análise do coeficiente de variação experimental (CV%) mostrou que NDM e %OL foram menos influenciados pelo ambiente, enquanto PG e PO, foram mais influenciados.

A significância da interação G x L para a maioria dos caracteres evidencia um comportamento diferencial das linhagens quando submetidas aos diferentes locais de teste. No entanto, observou-se ausência de interação para %OL (LP e LI) e Ac (LI), permitindo maior previsibilidade desses caracteres nesses CM, quando submetidos a diferentes ambientes. O local Anhembi foi superior permitindo as linhagens expressarem melhor o seu potencial genético; o local Areão contribuiu negativamente para a expressão dos caracteres. As linhagens mais produtivas representam todos os CM, com superioridade para as LI; as LP e LST foram as mais estáveis e instáveis ao CHS, respectivamente. Maior variabilidade entre linhagens dentro de CM foi observada para os caracteres APM, PG, VA e PO. Isto indica maior probabilidade de ganhos com a seleção para esses caracteres.

As melhores linhagens pertencem aos dois programas (produtividade de grãos e óleo), confirmando a possibilidade de obter ganhos simultâneos com a seleção para PG e PO, nos dois programas. Essas linhagens são resultantes de cruzamentos adaptado x adaptado e adaptado x exótico. Isto indica que é possível obter genótipos superiores a partir de cruzamentos com 50% de parentais exóticos, previamente selecionados para a região de cultivo. As seguintes linhagens USP destacaram-se com valores superiores para PG, VA, Ac, %O, PO e baixa ou nenhuma reação ao CHS: 93-5243, 93-2316, 94-1086, 93-5513, 93-5582, 93-5539, 93-5082, 94-1070, 93-1203 e 93-2479.

GENOTYPE x LOCATION INTERACTION IN SOYBEAN EXPERIMENTAL LINES WITH DIFFERENT MATURITY CICLES

Author: Maurisrael de Moura Rocha

Adviser: Prof. Dr. Natal Antonio Vello

SUMMARY

A total of 188 soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] experimental lines divided in four maturity cycles (early, semi-early, intermediate and semi-late) were evaluated with the objective to estimate the magnitude of the genotype x location (G x L) interaction. The lines were developed in the first recombination cycle of the recurrent selection program for seed and oil yield, from different biparental crosses between adapted (adapted x adapted) and mixed (adapted x exotic) parents. This program is coordinated by Genetic Department, Faculty of Agriculture "Luiz de Queiroz" (ESALQ), University of São Paulo (USP).

The experiments were carried out at three localities (Anhembi, Areão and ESALQ) Piracicaba, State of São Paulo, Brazil, at 22°39'00" south latitude and 540m of altitude in average. The sown of the lines occurred in november, 1996, corresponding to summer crop (normal crop season in State of São Paulo). Separate evaluations were conducted for each maturity cycle, within each locality, in randomized complete block designs, with two replications. Each block was stratified in experimental sets with four common checks differing for each maturity cycle. Experimental plot consisted of four rows 5 m long and 0.50 cm apart. The characters evaluated were: Number of days to maturity (NDM), plant height at maturity (APM), lodging (Ac), agronomic value (VA), seed yield (PG), seed oil content (%OL), oil yield (PO) and reaction to the soybean stem canker (CHS, *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *Meridionalis* Morgan-Jones).

Individual analysis showed significative variability in all characters for semi-early lines. It was observed not significant difference only in relation to %OL and Ac characters for the early, intermediate and semi-late lines. The analysis of the experimental variation coefficient indicated that NDM and %OL were less influenced by environment, while PG and PO were more affected.

The G x L interaction was highly significant ($P < 0,01$) for most characters in all maturity cycles, indicating that the lines had a differential behavior at the three localities. However, it was observed absence of G x L interaction for %OL (early and intermediate lines) and Ac (intermediate lines), allows to predict the performance of these characters for different environments.

The means analysis showed that Anhembi was the superior locality, contributing for a better express of the genetic lines potential, specially in relation to PG and PO. In the other hand, expression characters was lower at Areão locality for all maturity cycles. Intermediate lines were the most productive; early and semi-late lines were more and less stable in relation to CHS, respectively. The characters that showed larger variability among lines were: APM, VA, PG and PO, indicating that is larger the probability of success with selection for these characters.

The both breeding programs, for to increase PG and PO, were able to develop superior lines. It was observed that these lines were originated from adapted and mixed crosses. This is an evidence that is possible to obtain superior genotypes from crosses with 50% of exotic parents, since they were previously selected to adaptation to the enviroment of crop region. The USP lines with superior performance for PG, VA, Ac, %OL, PO and CHS characters were 93-5243, 93-2316, 94-1086, 93-5513, 93-5582, 93-5539, 93-5082, 94-1070, 93-1203 e 93-2479.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) representa uma cultura de grande interesse econômico, graças à qualidade nutricional de seus grãos, dada pelos conteúdos elevados de proteína (40%) e óleo (20%), assim como, pela sua elevada produtividade de grãos.

Atualmente, no Brasil, a soja é cultivada numa considerável diversidade de ambientes, desde as altas latitudes (Sudeste e Sul) até as baixas latitudes equatoriais-tropicais (Centro-Oeste e Nordeste). Neste sentido, a seleção de genótipos com elevados teores de proteína e óleo, alta produtividade e capacidade de adaptação a uma ampla faixa de ambientes é um dos principais objetivos dos programas de melhoramento genético. Assim, por representarem caracteres cuja variação é contínua (caracteres quantitativos), suas expressões fenotípicas resultam não só dos efeitos genotípicos (G), mas também dos efeitos ambientais (E) e das interações genótipos x ambientes (G x E).

A interação G x E é um componente da variação fenotípica resultante do comportamento diferencial apresentado pelos genótipos, quando submetidos a mais de um ambiente. Sua magnitude na expressão fenotípica do caráter pode reduzir a correlação entre fenótipo e genótipo, inflacionando a

variância genética e, por sua vez, parâmetros dependentes desta, como herdabilidade e ganho genético com a seleção.

O conhecimento das influências genéticas e ambientais sobre as variações fenotípicas observadas, têm importância em manter uma alta e constante produtividade agrícola. No entanto, nos programas de melhoramento a falta de recursos torna difícil a avaliação de um grande número de linhagens experimentais através de ensaios multilocais para o teste dos efeitos da interação G x E. Por esta razão, os melhoristas têm informações escassas sobre a variação atribuível às diferentes respostas dos genótipos quando cultivados em condições ambientais diferentes (Soldini, 1993).

A obtenção de linhagens com pequena ou nenhuma influência da interação G x E em diferentes ciclos de maturação, torna-se de grande importância, pois pode fornecer informações sobre suas estabilidades, tendo em vista a busca contínua de maior regularidade na produtividade de grãos por parte dos agricultores. Além, disso, ajuda no melhor planejamento das épocas de semeadura e colheita, fazendo com que o produtor enfrente com maior probabilidade de sucesso, as variações do ambiente (doenças e pragas, pluviosidades excessivas, secas, geadas, efeitos pronunciados do fotoperíodo, etc.).

Este estudo é parte do programa de melhoramento genético de soja iniciado em 1983 no Departamento de genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. O programa visa, por meio da seleção recorrente e utilização de germoplasma exótico, a ampliação da base genética da soja e o aumento das produtividades de grãos e óleo. A pesquisa desenvolvida nesta dissertação tem por objetivo principal avaliar a magnitude da interação genótipos x locais em linhagens experimentais de soja, envolvendo quatro ciclos de maturação (precoce, semi-precoce, intermediário e semi-tardio).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Taxonomia, origem e citogenética da soja

A soja é uma espécie anual de auto-polinização, pertencente à família Leguminosae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Glycine*, subgênero soja e espécie *Glycine max* (L.) Merrill. Evidências históricas e geográficas indicam que foi domesticada no século XI d.C, no Nordeste da China, e que seu provável lugar de origem seja o Vale do Rio Amarelo (Xu et al., 1989). Apresenta $2n=40$ cromossomos, representando um tetraplóide diploidizado (Van Raamsdonk, 1995), ou seja, um poliplóide que se comporta citologicamente como um diplóide (Hymowitz et al., 1997).

2.2 Expansão e importância sócio-econômica da soja

A soja foi levada da China e introduzida nos Estados Unidos em 1765. No Brasil, sua introdução iniciou-se pela Bahia, passando por Campinas-SP, em 1892, e chegando ao Rio Grande do Sul em 1900. A partir dessa época ela se expandiu para outros estados do Sul do Brasil, sendo que no Paraná, sua produção passou de 8%, em 1965, para 42% do total nacional, em 1976. A partir desse ano o Rio Grande do Sul e o Paraná tiveram praticamente a mesma contribuição no total da soja produzida no Brasil. Dados mais recentes (1986-1990) indicam que além desses dois estados, Mato Grosso e Mato

Grosso do Sul têm contribuído com 15% e 13%, respectivamente, para a produção brasileira de soja (Costa, 1996). Novas fronteiras de cultivo estão sendo abertas em regiões do cerrado brasileiro com grandes possibilidades de expansão, como é o caso das regiões Norte e Nordeste, destacando-se os Estados de Rondônia, Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí.

Em termos mundiais, o maior produtor de grãos e óleo de soja são os Estados Unidos, com previsão de 74 e 7,5 milhões de toneladas, respectivamente, para a safra 1997/98. O Brasil representa o segundo produtor, com previsão de 29,7 milhões de toneladas de grãos para a safra 1997/98. Os Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso lideram a produção nacional com 7; 6,3 e 6 milhões de toneladas de grãos, respectivamente (AGRIANUAL, 1998).

Entre as leguminosas, a soja destaca-se pelo seu enorme valor sócio-econômico, resultado da alta composição em proteína (40%) e óleo (20%) nas sementes, da alta produtividade de grãos (cerca de 2t/ha) e da presença de genes adaptativos a todos os tipos de ambientes de cultivo. Estas características a tornam uma das culturas mais importantes mundialmente.

2.3 Melhoramento genético da soja

Segundo Vello (1992), o melhoramento da soja pode ser considerado um programa de quatro fases. A primeira fase é representada pela introdução de genótipos e foi iniciada no final do século passado. A segunda fase compreende cruzamentos simples entre dois parentais (cruzamentos biparentais), tendo se iniciado na década de 40. A terceira fase envolve cruzamentos múltiplos entre oito ou mais parentais, com início na década de 70. A quarta fase relaciona-se à biotecnologia (marcadores moleculares, transformação de plantas, etc.), com início na década de 80. Hoje, todas as quatro fases continuam em andamento, de maneira sobreposta, com grande

predominância dos cruzamentos biparentais. No Brasil, atualmente tem-se utilizado cruzamentos múltiplos em programas de seleção recorrente com o objetivo de ampliar a base genética do germoplasma cultivado e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento de novos cultivares.

Os principais objetivos no melhoramento da soja têm sido o aumento da produtividade, período juvenil longo (menor sensibilidade ao fotoperíodo), resistência às principais pragas (lagartas da soja, percevejos, etc.) e doenças (mancha olho-de-rã, cancro-da-haste da soja, nematóides do cisto e galhas, etc.), boa qualidade fisiológica de sementes e tolerância ao complexo de acidez do solo. Esses últimos, contribuem decisivamente para uma maior estabilidade da produção e adaptabilidade dos novos cultivares a diferentes regiões de cultivo, diminuindo assim, os efeitos da interação $G \times E$. Um outro objetivo seria a melhoria na qualidade da soja como alimento (Almeida & Kiihl, 1998).

2.4 Aspectos da interação genótipos x ambientes ($G \times E$)

Segundo Allard (1971), após Johanssen ter demonstrado a distinção entre genótipo e fenótipo, ficou bem claro que a variação se origina da ação conjunta do genótipo, do ambiente e da interação entre o genótipo e o ambiente (interação $G \times E$). Esse último componente reflete as diferentes sensibilidades dos genótipos às variações do ambiente (Jinks & Pooni, 1988; Falconer & Mackay, 1996), resultando em mudanças no desempenho relativo dos genótipos, quando submetidos a diferentes ambientes (Fehr, 1987).

Falconer (1989) afirma que as interações $G \times E$ podem surgir por duas razões: (a) por diferentes respostas de igual conjunto gênico em diferentes ambientes; e (b) pela expressão de diferentes conjuntos gênicos em diferentes ambientes (Cockerham, 1963). Quando um mesmo conjunto de genes se expressa em diferentes ambientes, as diferenças nas respostas

podem ser explicadas pela heterogeneidade das variâncias genéticas e experimentais ou por ambas; e, quando diferentes conjuntos de genes se expressam em ambientes distintos, as diferenças nas respostas explicam-se por uma inconsistência das correlações genéticas entre os valores de um mesmo caráter em dois ambientes. Vello (1986) comenta que a composição alélica pode influenciar a estabilidade fenotípica dos cultivares. Os híbridos, por serem altamente heterozigóticos, são considerados mais estáveis do que os genótipos homozigóticos.

Estatisticamente, interações $G \times E$ são detectadas como um padrão de resposta diferencial e significativa dos genótipos, entre ambientes. Biologicamente isto ocorre quando as contribuições (ou nível de expressão) dos genes regulando o caráter, diferem entre ambientes. Essa contribuição dos genes para a expressão de um caráter é considerada ser a base biológica das interações $G \times E$ detectadas pelos testes estatísticos (Basford & Cooper, 1998). De uma outra forma, as causas da interação $G \times E$ têm sido atribuídas a fatores fisiológicos e bioquímicos próprios de cada genótipo cultivado (Cruz & Regazzi, 1994).

Segundo Romagosa & Fox (1993), o ambiente é um termo geral que inclui uma série de condições sob as quais as plantas crescem, podendo envolver locais, anos, práticas culturais ou de manejo, ou a combinação de todos esses fatores. Comumente cada local e ano é considerado como um ambiente diferente.

Allard & Bradshaw (1964) classificaram as variáveis ambientais em dois grupos: previsíveis e imprevisíveis. As variáveis previsíveis seriam as características gerais de clima e solos e aquelas que ocorrem de maneira sistemática (comprimento do dia, grau de insolação, etc.) ou estão sob controle humano (tipo de solo, época de semeadura, espaçamento entre fileiras, densidade de semeadura, taxas de aplicação de nutrientes, etc.). Por outro lado, as variáveis imprevisíveis caracterizam-se por flutuar inconsistentemente

e incluem precipitações, temperatura, umidade relativa e eventos climáticos como geadas, granizo, etc. Segundo Fehr (1987), as variáveis imprevisíveis são as que mais contribuem para as interações genótipos x locais, genótipos x anos e genótipos x locais x anos.

Comstock (1996) subdivide ambientes em micro e macroambientes; microambiente corresponde ao ambiente total de uma simples planta ou animal, enquanto macroambiente representa o ambiente geral associado com um local, um período de tempo, etc. No microambiente incluem-se as características físicas e químicas do solo, variáveis climáticas (temperatura, umidade, quantidade e qualidade da radiação solar, etc.) e o número e tipo de organismos biológicos (patógenos, insetos, etc.) aos quais as plantas são expostas. O macroambiente engloba a população de microambientes pertinentes a uma população de alguns genótipos ou plantas, delineados em termos de espaço, tempo e práticas agrícolas.

Segundo Johnson et al. (1955), a variância da interação $G \times E$ indica a variabilidade no desempenho relativo dos genótipos em diferentes ambientes e sua magnitude em comparação com a variância genética para vários caracteres e diferentes populações. Isto determina a necessidade de repetições em locais, anos e testes individuais, na estimação precisa de médias sobre as quais a seleção é baseada. Em estudo envolvendo duas populações de soja, avaliadas em diferentes locais e anos, os autores evidenciaram que, a variabilidade genética para dados de produtividade de grãos em um local e um ano, foi reduzida em 71% quando comparada ao desempenho médio baseado em todos os locais e anos. Isto prova que a interação $G \times E$ diminui a correlação entre valores genotípicos e fenotípicos e, posteriormente, a resposta à seleção (Comstock & Moll, 1963).

Quando os testes de avaliação dos genótipos são conduzidos em um só ambiente, a variância genética pode ficar superestimada, ou seja, pode conter componentes da interação $G \times E$. Isto traz implicações muito importantes

para o melhoramento de plantas, pois vários parâmetros genéticos podem ser estimados de forma errônea, tais como: a herdabilidade, já que é definida como o quociente entre as variâncias genética e fenotípica; o ganho esperado com a seleção, pois o progresso esperado é diretamente proporcional à herdabilidade (Takeda, 1990).

Burton (1997), enfatizando os meios para melhorar a eficiência dos métodos de melhoramento e a taxa de melhoramento da soja, inclui entre eles, o desenvolvimento de métodos para manejar as interações G x E de forma que as herdabilidades para produtividade sejam aumentadas.

Vencovsky & Barriga (1992) relatam que não basta apenas detectar a presença de interações, deve-se também considerar a sua natureza. Assim, a interação G x E pode ser simples (não causa mudanças na classificação dos genótipos entre ambientes) e complexa (quando altera a classificação dos genótipos entre ambientes). A interação simples indica a presença de genótipos adaptados a uma ampla faixa de ambientes. Assim, a recomendação de cultivares pode ser feita de forma generalizada. A interação complexa indica a presença de materiais adaptados a ambientes particulares. Isto traz uma complicação para o melhorista uma vez que a recomendação é restrita a ambientes específicos (Ramalho et al., 1993). Então, a interação relacionada à parte simples é proporcionada pela diferença de variabilidade entre genótipos nos ambientes, enquanto que a interação complexa, pela falta de correlação nos desempenhos médios dos genótipos entre ambientes (Cruz & Castoldi, 1991).

Estudos a respeito da interação G x E, apesar de serem de grande importância para o melhoramento, não proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações ambientais. Para tal objetivo, realizam-se análises de adaptabilidade e estabilidade, pelas quais se torna possível a identificação de cultivares com

comportamento previsível e que sejam responsivos às variações ambientais, em condições específicas ou amplas (Cruz & Regazzi, 1994).

Segundo Vencovsky & Barriga (1992), adaptação e estabilidade, embora sejam fenômenos relacionados, não devem ser considerados como um só. Mariotti et al. (1976), designam adaptabilidade como a capacidade potencial dos genótipos de responderem vantajosamente ao estímulo ambiental. A estabilidade, por outro lado, seria a capacidade dos genótipos de exibirem um desempenho o mais constante possível, em função de variações na qualidade ambiental. Cruz & Regazzi (1994) conceituam adaptabilidade da mesma forma e comentam que estabilidade refere-se à capacidade de os genótipos mostrarem um comportamento altamente previsível em função do estímulo ambiental.

Becker & Léon (1988) comentam que as interações $G \times E$ podem ser parcialmente entendidas como um resultado de uma reação diferencial a fatores de estresses ambientais como secas ou doenças e, conseqüentemente, o melhoramento da resistência é de importância para melhorar a estabilidade de produção. Kang & Magari (1996) corroboram esse argumento comentando que a estabilidade de produção depende de seus componentes e de outros caracteres, tais como: resistência a pragas, tolerância a fatores de estresses e variáveis ambientais (todas contribuem de forma diferente para a interação $G \times E$). Se a importância relativa desses componentes foi avaliada e um ou mais fatores limitantes é ou são determinados, então, sua manipulação pode aumentar a estabilidade.

Atualmente, a interação $G \times E$ tem ganhado importância até mesmo em estudos sobre o uso de marcadores moleculares para identificação e manipulação de segmentos específicos, controlando caracteres quantitativos (QTL's). Os efeitos dessa interação e repetibilidades das populações em estudo, envolvendo esses marcadores, têm sido investigados em programas de melhoramento que se utilizam dessa técnica biotecnológica. Alguns autores

têm estudado a interação de QTL's com ambientes. Os resultados têm evidenciado casos de baixa e alta significância para a interação QTL's x ambientes. Essas diferenças podem ser função do caráter estudado e dos métodos utilizados para identificar tal interação (Dudley, 1993).

2.5 Metodologias para avaliar a interação G x E

Diversos métodos têm sido propostos para investigar a interação G x E. A diferença entre eles origina-se nos próprios conceitos e procedimentos biométricos para medir a interação.

Métodos mais simples utilizam a análise comum de variância (ANAVA), através da análise conjunta de experimentos. A magnitude das interações G x E é determinada através do uso de um teste de hipótese, normalmente o teste F. Destacam-se, ainda, métodos que procuram identificar os genótipos que menos contribuem para a interação G x E (genótipos estáveis) e que poderiam ser recomendados para todo o grupo de ambientes. Nesta categoria estão os procedimentos de regressão linear simples (Finlay & Wilkinson, 1963; Eberhart & Russell, 1966, etc.), quadrática (Brasil, 1990) e múltipla (Verma et al., 1978; Silva & Barreto, 1985; Cruz et al., 1989, etc.); modelos não lineares (Chaves et al., 1989; Toler, 1990, etc.) e não paramétricos, como a ordem ou "ranks" (Hühn, 1996); e métodos multivariados, como distâncias genéticas (Hanson, 1994; Monelli, 1996) e o modelo AMMI (Additive Main effects and Multiplicative Interaction analysis), sugerido por Gauch Junior & Zobel, 1996.

2.6 Interação G x E em soja

Segundo Câmara (1998), o desenvolvimento normal da planta de soja depende de vários fatores, dentre eles destacam-se: intensidade da radiação solar (relacionada com a atividade fotossintética, ao alongamento da haste principal e das ramificações, à expansão foliar, à nodulação, etc.), duração da radiação solar (fotoperíodo), temperatura, umidade (disponibilidade de água) e tratos culturais (manejo). Tais fatores podem influir diferentemente entre os locais e anos de cultivo, contribuindo para as interações G x E.

Outros fatores têm contribuído em maior ou menor escala para as interações G x E. Dentre eles, as doenças se destacam como um dos fatores bióticos que mais têm influído no comportamento diferencial dos genótipos de soja entre ambientes. Como exemplo, pode-se citar o cancro da haste da soja (CHS) causado pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* Morgan-Jones. No Brasil, devido ao grande aumento dos prejuízos por essa doença, torna-se urgente o melhoramento genético para criação de novos cultivares resistentes e com alta produtividade de grãos (Hiromoto, 1996). Cultivares resistentes já estão disponíveis no mercado, mas Yorinori (1998) estima que para a safra 1997/98, algumas lavouras do Maranhão, Piauí, Rio Grande do Sul e áreas novas de Rondônia poderão ser afetadas devido ao uso de cultivares suscetíveis. Atualmente, a avaliação dos genótipos quanto a reação ao CHS, é condição indispensável em programas de melhoramento genético de soja.

A interação G x E em soja tem sido muito estudada pelos melhoristas, com diversas finalidades, tais como: efeitos envolvendo genótipos x locais (Soldini, 1993; Shimoya, 1987; etc.), genótipo x locais x regiões (Pfeiffer et al., 1995, etc.), genótipos x anos (Billore & Joshi, 1997; Gioco, 1997; etc.), genótipos x locais x anos (Bonato, 1978; Batitucci, 1990; Toledo et al., 1990; Alliprandini, 1992; Alliprandini et al., 1993; Alliprandini et al., 1994; Sneller, 1997; Cober et al., 1997, etc.), genótipos x épocas de semeadura

(Dutra, 1986; Moraes et al., 1997; Raut et al., 1997, etc.), genótipos x anos x épocas de semeadura (Bhering, 1989; Galvão, 1994; etc.) e genótipos x locais x anos x épocas de semeadura (Arantes, 1979; Oliveira, 1990; Akhter & Sneller, 1996, etc.).

Os estudos envolvendo interação genótipos x épocas de semeadura têm sido feitos mais com o objetivo de verificar a sensibilidade dos genótipos de soja ao fotoperíodo. Farias Neto (1987), Nass (1989) e Moreira (1992), estudando tais efeitos, identificaram genótipos com tolerância ao fotoperíodo, que podem ser cultivados no período outono-inverno, assim como em regiões de baixas latitudes como as regiões Norte e Nordeste do Brasil. Tomkins & Shipe (1997), estudando o comportamento de genótipos com período juvenil longo, também identificaram genótipos com superioridade de adaptação fenotípica a diferentes épocas de semeadura.

A análise da interação genótipos x locais objetiva, principalmente, pesquisar o comportamento dos genótipos frente aos fatores previsíveis, micro (dentro de locais) e macroambientais (entre locais), no espaço. Soldini (1993) estudando linhagens e cultivares de soja, em três locais, verificou variabilidade entre locais e comportamento diferencial dos genótipos.

O efeito de anos é caracterizado como um fator imprevisível. A avaliação das interações genótipos x anos são de suma importância, pois fornece informação sobre a previsibilidade do comportamento dos genótipos frente aos fatores ambientais, no tempo. Vencovsky & Torres (1988), estudando estabilidade, em milho, ao nível geográfico (estabilidade espacial ou adaptabilidade) e ao nível de tempo (estabilidade temporal), enfatizam que, para o produtor rural, é mais importante que um cultivar seja estável ao longo dos anos. Gieco (1997), estudando o efeito de anos em três populações de soja, conclui que a seleção baseada na média de três anos foi mais eficiente que a seleção praticada em um determinado ano. Também comenta que a aplicação de altas intensidades de seleção, em um determinado ano, pode

representar a perda de muitos genótipos promissores. Triller & Toledo (1996), estudando a predição de cruzamentos em geração F_3 , enfatizaram que na presença de interação $G \times E$, o uso de dados de mais de um ano foi útil para aumentar a precisão das estimativas para o caráter produtividade de grãos.

2.7 Interação $G \times E$ e ciclos de maturação em soja

Vello (1992) menciona que a precocidade é um dos principais caracteres considerados no melhoramento das espécies produtoras de grãos como a soja. Especialmente devido à grande demanda por cultivares precoces para atender ao novo sistema agrícola de dois cultivos por ano ou cinco cultivos em dois anos consecutivos. O grupo semi-precoces é o mais importante para a agricultura paulista, pois a maioria dos plantios envolve cultivares que têm entre 120 e 135 dias de ciclo. Os genótipos dos grupos semi-tardio e tardio também são importantes e, geralmente, têm alta produtividade de grãos, consequência da correlação positiva entre ciclo e produtividade. Estes dois últimos grupos reúnem os genótipos mais apropriados para a safrinha no Estado de São Paulo, com plantio atrasado para o período de janeiro a março.

Segundo Alliprandini et al. (1993), o grupo de maturação médio, embora seja produtivo, não tem grande aceitação por parte dos agricultores, pois permanecem maior período de tempo no campo, sendo preferido os ciclos precoces e semi-precoces. Tendo em vista tal evidência, os programas de melhoramento tem dedicado maior esforço na obtenção de linhagens desses dois últimos ciclos.

Kang et al. (1989) estudaram a contribuição de algumas variáveis (índice ambiental, pluviosidade, temperaturas máxima e mínima, e umidade relativa) para a interação $G \times E$, englobando diferentes grupos de maturação em soja. Os autores comentam que cultivares pertencentes a grupos de maturação distintos possuem diferentes estádios de desenvolvimento

fisiológico, interagindo com o ambiente em um tempo particular. Portanto, espera-se que os componentes da interação G x E sejam diferentes para cada grupo de maturação. Eles concluíram que os grupos de maturação foram mais afetados por fertilidade diferencial de solos e/ou práticas culturais do que por fatores do tempo.

Uphoff et al. (1997), estudando o ganho genético para produtividade de grãos por três métodos de seleção recorrente, em soja, também separam os genótipos em classes de maturação semelhantes (precoce, médio e tardio). Os autores concluíram que a seleção para este caráter não teve influência negativa sobre a maturação e que a seleção de parentais dentro de um amplo intervalo de variação preveniu apreciáveis mudanças em dias para a maturidade entre os ciclos de seleção.

No Brasil, o estudo da interação G x E envolvendo diferentes ciclos de maturação, em soja, tem sido pouco explorado. No entanto, alguns trabalhos podem ser encontrados na literatura, a saber: Toledo et al. (1990), Alliprandini et al. (1993), Alliprandini et al. (1994), Soldini, (1993), Duarte et al. (1994) e Laínez-Mejía (1996).

A importância do agrupamento de genótipos dentro de ciclos de maturação em soja, no Brasil, foi primeiramente relatada por Arantes (1979). Alliprandini et al. (1993) confirmam tal importância, estudando três ciclos de maturação (precoce, semi-precoce e médio). Esses autores identificaram efeitos significativos entre ciclos de maturação. Isto indica que os ciclos são variáveis quanto ao comportamento dos genótipos que os integram. A interação significativa para ciclo de maturação x locais x anos indica que, para uma determinada combinação entre ano e local, existe um ciclo de maturação com maior produtividade. Esta informação é também de grande importância prática, pois os dados indicaram que o uso de cultivares de diferentes ciclos de maturação deve trazer regularidades na produção anual.

Soldini (1993) e Laínez-Mejia (1996), estudando o efeito das interações genótipos x locais (G x L), em diferentes ciclos de maturação (precoce, intermediário e tardio), encontraram significâncias para a interação dentro de ciclos de maturação e para a maioria dos caracteres estudados, exceto para porcentagem de óleo (%OL), que apresentou baixa ou nula interação. Identificaram também que as linhagens tardias se comportaram como as mais produtivas e as intermediárias como mais estáveis.

Duarte et al. (1994) também identificaram significância para os efeitos de locais e interação G x L para os diferentes ciclos de maturação estudados. No entanto, Alliprandini et al. (1993;1994) encontraram efeitos não significativos para a interação G x L e G x A (genótipos x anos). Em relação à ausência de interação G x A, os autores concluem que, havendo a necessidade de abreviar o período de avaliação para apenas um ano, os testes devem ser conduzidos em diversos locais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material genético

No ano agrícola 1996/97 foram avaliadas 188 linhagens experimentais de soja, correspondentes a quatro ciclos de maturação (CM): linhagens precoces (LP), semi-precoces (LSP), intermediárias (LI) e semi-tardias (LST). O material pertence à coleção de germoplasma do Setor de Genética Aplicado às Espécies Autógamas, Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP).

Os quatro CM foram reagrupados após seleção praticada na safra 1995/96, englobando materiais provenientes dos programas produtividade de grãos e óleo. Utilizou-se como critério de reagrupamento os seguintes intervalos de número de dias para maturação: 112-119 (LP), 120-127 (LSP), 128-135 (LI) e 136-142 (LST). O grupo de genótipos foi composto por 43 LP $F_{12:6}$; 63 LSP (51 $F_{8:3}$ e 12 $F_{12:6}$); 49 LI (23 $F_{8:3}$, 4 $F_{10:3}$ e 22 $F_{12:6}$) e 33 LST (21 $F_{10:3}$, 8 $F_{11:6}$ e 4 $F_{12:6}$).

Estas linhagens receberam a sigla USP e foram desenvolvidas no primeiro ciclo de recombinação dos programas de seleção recorrente para produtividade de grãos e óleo, em desenvolvimento no Departamento de Genética da ESALQ/USP (Vello, 1992). Estes programas têm como objetivo principal, aumentar a base genética da soja cultivada e os níveis de

produtividade de grãos e óleo. Informações sobre a identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação e programa de origem das linhagens avaliadas, são mostrados na Tabela 1.

As 163 linhagens oriundas do programa produtividade de grãos foram obtidas a partir de cruzamentos biparentais envolvendo quatro dialelos compostos de dez parentais pertencentes ao mesmo CM, totalizando 40 parentais. Maiores informações sobre a geração F_2 , método de condução das populações segregantes e avanço de gerações, podem ser obtidas nos trabalhos de Freire Filho (1988), Nass (1989), Krieger (1992), Moreira (1992), Carbonell (1995), Gomes (1995) e Azevedo Filho (1997).

As 25 linhagens advindas do programa produtividade de óleo foram também obtidas a partir de cruzamentos envolvendo 40 parentais, sendo 75% adaptados e 25% exóticos. Na obtenção de híbridos envolvendo dois parentais, utilizou-se um esquema em cadeia circulante, com a formação de duas cadeias de cruzamentos. A primeira (cadeia mista), com 50% de parentais adaptados e 50% exóticos e a segunda (cadeia adaptada), contendo todos os parentais adaptados. Detalhes sobre a geração F_2 , método de condução das populações segregantes e avanço de gerações, podem ser obtidas nos trabalhos de Zimback (1992), Montaño-Velasco (1994), Farias Neto (1995) e Laínez-Mejía (1996).

Os parentais envolvidos nos cruzamentos foram selecionados mediante estudos de campo, realizados nas safras 1983/84 e 1984/85, baseando-se em características desejáveis como elevada produtividade de grãos e óleo nas sementes, tolerância às variações do fotoperíodo, resistência a doenças (cancro da haste, nematóide do cisto e olho-de-rã) e pela sua diversidade genética. Esta foi estimada pelos coeficientes de parentesco baseados em suas genealogias (Vello et al., 1988; Vello, 1992 e 1995).

Foram utilizadas quatro testemunhas para cada CM, compreendendo cultivares adaptados, de boa produtividade e com resistência

ao cancro da haste (CHS) variando de mediana a totalmente resistentes. Como testemunhas precoces utilizou-se os cultivares IAC-Foscarin-31, Primavera, FT-Cometa e FT-Guaíra; para as semi-precoces, FT-Iramaia, FT-10, FT-2000 e IAC-12; para as intermediárias, IAC-4, IAC-12, IAC-100 e Stewart; e para as semi-tardias, IAC-4, IAC-8, IAC-11 e Stewart. Assim, o cultivar IAC-12 foi testemunha comum para os CM semi-precoce e intermediário; e os cultivares IAC-4 e Stewart, para os CM intermediário e semi-tardio.

3.2 Ambientes de condução dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos em três locais do município de Piracicaba, SP: Anhembi (L₁), caracterizado por solo aluvial distrófico, textura médio-arenosa, relevo plano, situado na Estação Experimental de Anhembi, à cerca de 60 Km da ESALQ/USP; Areão (L₂), com solo do tipo podzólico vermelho-amarelo distrófico, textura médio-argilosa, relevo ondulado, situado na Fazenda Areão e distante 5Km da ESALQ/USP; e ESALQ (L₃), com solo do tipo terra roxa estruturada, textura argilosa, relevo ondulado, situado na área experimental do Departamento de Genética da ESALQ/USP. Todos os campos experimentais são pertencentes à ESALQ/USP. Uma visão panorâmica dos locais de avaliação dos experimentos são apresentados nas Figuras 2, 3 e 4.

Piracicaba está situada a 22°42'30" de latitude Sul, 47°39'00" de longitude Oeste e a uma altitude de 540 m acima do nível do mar. No Apêndice 1 são apresentadas as informações referentes às temperaturas, umidades relativas médias, precipitação pluvial e fotoperíodo obtidos durante a fase de condução dos experimentos (dados fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP). Nos Apêndices 2a e 2b são mostrados os critérios utilizados para a interpretação de análises de solos para o Estado de São Paulo, segundo Malavolta et al. (1989) e as análises de solo relativas às áreas experimentais utilizadas nos três locais.

O preparo do solo foi similar para os três locais e consistiu de uma aração e duas gradagens. A adubação foi feita no sulco, aplicando-se 25g da fórmula 4-20-20 ($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$) por metro. A inoculação das sementes foi realizada usando-se inoculante comercial contendo cepas de *Bradyrhizobium japonicum* diluído em água (800g/20l). Foram realizadas irrigações por aspersão no início e final do ciclo. Controles de pragas (principalmente percevejos) e de ervas daninhas foram feitos com aplicações de inseticida e herbicida pós-emergente e ou capina, respectivamente, quando necessário.

3.3 Procedimentos experimentais

As sementeiras ocorreram na época normal de cultivo para o Estado de São Paulo (cultivo de verão), nas datas 06/11/96 (local L_3), 12/11/96 (local L_2) e 20/11/96 (local L_1). Em cada local foram conduzidos quatro experimentos, cada um correspondendo a um CM diferente. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com duas repetições. Em cada repetição os tratamentos foram estratificados em conjuntos experimentais com testemunhas comuns ao mesmo CM (dois para os CMP e CMST; e três para os CMSP e CMI). Isso objetivou detectar possíveis diferenças que possam ocorrer dentro de cada repetição, considerando que ela contém um grande número de tratamentos.

A parcela experimental foi representada por quatro fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 metro (10m^2). A área útil, utilizada para a tomada de dados, compreendeu as duas fileiras centrais da parcela ($4,0\text{m}^2$), eliminando-se 0,5 metro de cada extremidade.

3.4 Caracteres avaliados

Os seguintes caracteres foram avaliados em cada experimento:

- ✓ - **Número de dias para a maturidade (NDM)**: avaliado no estágio R_8 (escala de Fehr & Caviness, 1977), compreendendo o período entre a data da semeadura e a data em que 50% das plantas da área útil se encontravam com 95% das vagens maduras, expresso em dias;
- x - **Altura de planta na maturidade (APM)**: avaliado no estágio R_8 e compreendeu a distância na haste principal entre o colo e a inserção da vagem mais distal, tomada como um valor médio obtido a partir da mensuração de duas plantas representativas de cada uma das fileiras da área útil da parcela, expressa em cm;
- **Acamamento (Ac)**: Avaliado no estágio R_8 através de uma escala de notas visuais, variando de 1 (todas as plantas eretas) a 5 (todas as plantas prostradas), com dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ antes da realização das análises estatísticas;
- x - **Valor agronômico (VA)**: avaliado no estágio R_8 através de uma escala de notas visuais, variando de 1 (plantas ruins) a 5 (plantas ótimas), representativa de um conjunto de caracteres visuais adaptativos: arquitetura da planta, quantidade de vagens cheias, vigor e sanidade da planta, debulha prematura de vagens, acamamento e retenção foliar na maturidade; com dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ antes da realização das análises estatísticas;

- **Produtividade de grãos (PG):** efetuada através do peso dos grãos, após a colheita, trilhagem das plantas da parcela e secagem dos grãos (13%), expressa em quilogramas por hectare (kg/ha);
- **Porcentagem de óleo (%OL):** avaliado pela metodologia de espectrometria de ressonância nuclear magnética (NMR), utilizando-se o aparelho de NMR desenvolvido pela EMBRAPA-UAPDIA-São Carlos, em convênio com a FINEP e o Departamento de Genética da ESALQ/USP. Foi usada uma amostra de sementes para cada tratamento com um peso variando entre 2,50 a 2,70 gramas. Detalhes sobre o uso e procedimentos de análise pelo aparelho de NMR foram reportados por Montañó-Velasco (1994);
- **Produtividade de óleo (PO):** caráter obtido pelo produto entre a produtividade de grãos por parcela e a porcentagem de óleo nas sementes, expresso em quilogramas por hectare (kg/ha);
- **Reação ao cancro da haste da soja (CHS):** caráter avaliado visualmente, em condições naturais de campo, através do nível de dano e porcentagem de sintomas na parcela, usando-se quatro classificações: alta reação (AR), média reação (MR), baixa reação (BR) e nenhuma reação (NR) ao CHS; observações tomadas somente nos locais Areão e ESALQ, que apresentaram infestações naturais do fungo.

3. 5 Análises estatísticas

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o procedimento GLM do programa SAS para computadores (SAS INSTITUTE INC., 1996).

3.5.1 Análise de resíduos

Antes de proceder à análise de variância dos dados, realizou-se uma análise de seus resíduos para todos os caracteres, em cada CM. Com este procedimento pode-se avaliar a existência de dados discrepantes (“outliers”), a falta de homogeneidade de variâncias, o ajustamento dos erros à distribuição normal, bem como as suposições de independência dos erros e de aditividade no modelo matemático.

Com o objetivo de verificar a existência de “outliers” utilizou-se a análise gráfica envolvendo os resíduos padronizados e o valor ajustado (predito pelo modelo), para cada observação, como sugere Parente (1984). O resíduo padronizado (d_{ij}) é calculado através da seguinte expressão:

$$d_{ij} = \frac{e_{ij}}{\sqrt{QMRes.}}$$

onde:

e_{ij} : resíduo resultante do ajuste do modelo escolhido, dado por:

$$e_{ij} = [Y_{ij}(\text{observado}) - Y_{ij}(\text{ajustado})], \text{ com } Y_{ij}(\text{ajustado}) = \hat{m} + \hat{t}_i + \hat{b}_j$$

QMRes.: quadrado médio do resíduo obtido na análise de variância para o referido modelo.

As análises de resíduos foram realizadas através do pacote estatístico S.A.S para computadores, utilizando-se o programa do Apêndice 3. Através da visualização gráfica, se identificada a presença de observações “outliers”, estas são retiradas. Então, realiza-se novamente a análise de resíduos, agora substituindo-se as observações discrepantes pelos seus correspondentes valores ajustados. Assim, são feitas as análises subsequentes. Segundo Czermainski, citado por Carbonell (1995), a substituição do “outlier” pela correspondente estimativa mostrou-se satisfatória nos exemplos discutidos em sua pesquisa.

3.5.2 Análises de variâncias

Foram realizadas análises individuais de variância (baseada nos dados de cada local) e análise conjunta (baseada nos dados dos três locais), para testemunhas e linhagens, utilizando-se os programas SAS mostrados nos Apêndices 4, 5 e 6.

As esperanças matemáticas dos quadrados médios foram desenvolvidas segundo a regra de Bennet & Franklin (1963), considerando testemunhas, linhagens e locais como efeitos fixos, e conjuntos experimentais e repetições como efeitos aleatórios.

O efeito de linhagens experimentais foi considerado fixo, já que elas são originárias de diferentes cruzamentos e passaram por vários ciclos seletivos. Portanto, não representam amostras de uma mesma população. O efeito de locais também foi considerado fixo, apesar de pertencerem a mesma região e se localizarem próximos um do outro. Isto porque os locais são contrastantes para uma série de características, tais como: tipo de solo, nível de fertilidade, topografia, etc.

3.5.2.1 Análise de variância para as testemunhas

Com a finalidade de verificar a existência de interações entre conjuntos experimentais e as demais fontes de variação (principalmente testemunhas), inicialmente, realizaram-se análises individuais de variância, seguidas de análise conjunta para os três locais, somente com as testemunhas comuns. Efeitos significativos para tais interações indicam a necessidade de se fazer ajustes das médias das linhagens em função das médias das testemunhas, dentro de cada conjunto experimental. Caso contrário, não há necessidade de ajustes e a análise pode ser feita em blocos ao acaso. Para

cada CM, utilizou-se os esquemas de análises de variância mostrados nas Tabelas 2 e 3.

Os modelos matemáticos empregados nestas análises foram os mesmos adotados por Farias Neto (1987), Soldini (1993), Hiromoto (1996) e Azevedo Filho (1997). Assim, a análise individual da variância para testemunhas, baseou-se no seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + r_j + c_k + (tc)_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} : observação referente à testemunha "i", na repetição "j", no conjunto "k";

μ : média geral do caráter;

t_i : efeito fixo da testemunha i; $i=1, \dots, T$;

r_j : efeito aleatório da repetição "j"; $r=1, \dots, R$;

c_k : efeito aleatório do conjunto "k"; $k=1, \dots, C$;

$(tc)_{ik}$: efeito aleatório da interação entre a testemunha "i" e o conjunto "k";

e_{ijk} : erro experimental associado à parcela "ijk", admitido ser independente e com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

A análise conjunta da variância para testemunhas, baseou-se no modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + t_i + r_{j(l)} + c_k + l_l + (tc)_{ik} + (tl)_{il} + (cl)_{kl} + (tcl)_{ikl} + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} : observação referente à testemunha "i", na repetição "j", no conjunto "k", no local "l";

μ : média geral do caráter;

t_i : efeito fixo da testemunha "i"; $i=1, \dots, T$;

$r_{j(l)}$: efeito aleatório da repetição "j", dentro do local "l"; $j=1, \dots, R$; $l=1, \dots, L$;

c_k : efeito aleatório do conjunto "k"; $k=1, \dots, C$;

l_i : efeito fixo do local "l"; $l=1, \dots, L$;

$(tc)_{ik}$: efeito aleatório da interação entre a testemunha "i" e o conjunto "k";

$(tl)_{il}$: efeito fixo da interação entre a testemunha "i" e o local "l";

$(cl)_{kl}$: efeito aleatório da interação entre o conjunto "k" e o local "l";

$(tcl)_{ikl}$: efeito aleatório da interação tripla entre a testemunha "i", o conjunto "k" e o local "l";

e_{ijkl} : efeito aleatório do erro experimental médio associado à parcela "ijkl", admitido ser independente e com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

3.5.2.2 Análise de variância para as linhagens experimentais

Ignorando-se o efeito de conjuntos (dado a não significância das interações com conjuntos), procedeu-se às análises da variância para as linhagens experimentais, considerando somente os efeitos de repetições e locais como fontes de variação ambiental. Empregou-se os esquemas de análises de variância das Tabelas 4 e 5, respectivamente para as análises individuais e conjuntas dos três locais.

O modelo adotado para a análise individual de variância foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + r_j + e_{ij}$$

sendo:

Y_{ij} : observação do tratamento "i", na repetição "j";

r_j : efeito de repetição "j"; $j=1, \dots, J$;

μ : média geral do caráter;

t_i : efeito do tratamento i; $i=1, \dots, I$;

e_{ij} : erro experimental associado à parcela "ij", admitido ser independente e com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

Foi realizado o teste de homogeneidade de variâncias, obedecendo ao critério de relação máxima igual a 7 para o quociente entre o maior e menor quadrados médios do Erro (Pimentel Gomes, 1990). Em seguida, realizou-se uma análise conjunta de variância para cada CM reunindo os três locais, tendo como principal objetivo determinar possíveis interações de tratamentos (linhagens experimentais) com locais. O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + r_{j(k)} + l_k + (tl)_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} : observação do tratamento "i", na repetição "j", no local "k";

μ : média geral do caráter;

t_i : efeito fixo do tratamento "i"; $i=1, \dots, I$;

$r_{j(k)}$: efeito aleatório da repetição "j", dentro do local "k"; $j=1, \dots, J$;

l_k : efeito fixo do local "k"; $k=1, \dots, K$;

$(tl)_{ik}$: efeito fixo da interação entre o tratamento "i" e o local "k";

e_{ijk} : erro experimental médio associado à parcela "ijk", admitido ser independente e com distribuição normal de média zero e variância σ^2 .

As principais fontes de variação foram testadas com o resíduo médio, envolvendo os quadrados médios de resíduos para linhagens e testemunhas, ponderados por seus respectivos graus de liberdade, conforme a fórmula abaixo:

$$RMP = \frac{QMRT(GLRT) + QMRL(GLRL)}{GLRT + GLRL}$$

onde:

RMP: resíduo médio ponderado;

QMRT: quadrado médio do resíduo de testemunhas;

QMRL: quadrado médio do resíduo de linhagens;

GLRT: graus de liberdade do resíduo de testemunhas;

GLRL: graus de liberdade do resíduo de linhagens.

3.5.3 Análise de médias

Foi utilizado o teste de Tukey para comparações de médias entre as linhagens experimentais, e o Teste de Dunnett para comparação das médias de linhagens com a média das testemunhas, em cada CM. Ambos a 5% de probabilidade. Para a realização das análises de variância e dos referidos testes utilizou-se os programas SAS apresentados nos Apêndices 6 e 7.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, os desenvolvimentos vegetativo e reprodutivo das plantas ocorreram sem maiores problemas. Os fatores ambientais temperatura, umidade relativa e pluviosidade, não chegaram a trazer grandes problemas para o cultivo, nos três locais. No entanto, observou-se uma baixa pluviosidade no período de granação (final de março) nos locais ESALQ e Areão, o que pode ter comprometido a produtividade potencial das linhagens, conforme observado no Apêndice 1. As semeaduras realizadas em diferentes dias, para os três locais, não deve ter levado a influências significativas do fotoperíodo sobre o NDM, já que elas ocorreram no mês de novembro, época considerada normal para o cultivo da soja no Estado de São Paulo.

Ocorreram perdas de parcelas nos seguintes experimentos: ESALQ [2 parcelas para PG, %OL e PO (CMP e CMST)], Areão [1 parcela para PG, %OL e PO (CMSP e CMST); 1 parcela para todos os caracteres no CMI] e Anhembi [1 parcela para PG, %OL e PO (CMP, CMI e CMST)]. Assim, em razão do desbalanceamento gerado, as análises foram feitas sempre utilizando o procedimento GLM (modelo linear geral) do SAS.

Observa-se que, com exceção das linhagens intermediárias, nos demais ciclos de maturação (CM), os caracteres NDM, APM, Ac e VA tiveram as fontes de variação testadas com maior precisão nas análises de variância, já que para esses caracteres, não ocorreu perda de parcelas.

4.1 Análise de resíduos

Os resultados mostraram a inexistência de dados discrepantes (“outliers”) para NDM, APM, PG, %OL e PO, em todos os CM. Para estes caracteres, os valores situaram-se entre os limites de dispersão -3 e +3, considerados adequados numa análise gráfica de resíduos (Parente, 1984).

Para os caracteres Ac e VA observou-se “outliers” para a maioria dos experimentos. Essa discrepância já era esperada devido às avaliações terem sido realizadas segundo uma escala de notas (1 a 5). Segundo Parente (1984), nesta situação, a transformação dos dados torna-se mais adequada do que a substituição do “outlier” por seu respectivo valor predito. A análise gráfica dos resíduos foi realizada novamente com os dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, não sendo detectado, desta vez, a presença de “outliers”.

Por consequência, a transformação garantiu a homogeneidade de variâncias e a normalidade dos resíduos, sendo estes considerados apropriados para as análises subsequentes (Parente, 1984). Um exemplo da análise gráfica de resíduos pode ser visto na Figura 1.

4.2 Análise de variância para as testemunhas

Os resultados obtidos nas análises conjuntas de variâncias realizadas para as testemunhas comuns, são apresentados nas Tabelas 6, 7, 8 e 9. Os efeitos de conjuntos experimentais foram não significativos pelo teste F para os quadrados médios de todos os caracteres, em todos os CM, principalmente para os efeitos de conjuntos (C) e interação conjuntos x testemunhas (C x T). Portanto, a estratificação dos tratamentos em conjuntos experimentais mostrou-se ineficiente para a maioria dos caracteres analisados, exceção feita a PG, para as testemunhas semi-precoces, que apresentaram efeitos significativos ($P < 0,05$) para essa interação.

Esses resultados indicam a existência de efeitos pouco pronunciados de conjuntos experimentais dentro das repetições. Considerando que o efeito C x T para PG, nas testemunhas semi-precoces, foi de baixa magnitude, a exemplo de Soldini (1993), Hiromoto (1996) e Azevedo Filho (1997), optou-se por ignorar a estratificação em conjuntos, realizando-se as análises considerando somente o modelo de blocos casualizados.

A comparação das médias das testemunhas mostra que aquelas semi-precoces foram as superiores em produtividade de grãos e óleo, com médias de 2.608 kg/ha e 531 kg/ha, respectivamente (Tabelas 18 a 21). Por sua vez, as testemunhas precoces apresentaram maior valor para %OL, com 21,37%.

4.3 Análises de variância para as linhagens experimentais

4.3.1 Análises individuais

Os valores e significâncias dos quadrados médios, médias gerais e coeficientes de variação (CV) para todos os caracteres obtidos nas análises de variância para as linhagens precoces (LP), semi-precoces (LSP), intermediárias (LI) e semi-tardias (LST), nos locais Anhembi (L₁), Areão (L₂) e ESALQ (L₃), são apresentados nas Tabelas 10, 11, 12 e 13.

Para as LP, LI e LST, foram detectadas diferenças significativas entre linhagens para a maioria dos caracteres, em todos os locais, com exceção para o caráter %OL nos locais Areão (LP e LST) e Anhembi (LI), que não apresentaram diferenças significativas pelo teste F. Isto indica a existência de pouca variabilidade neste caráter, para estes ciclos de maturação (CM). Nas LSP, foram detectadas diferenças significativas para todos os caracteres, nos três locais avaliados.

As significâncias dos efeitos de linhagens, mostra a disponibilidade de suficiente variabilidade entre linhagens para a maioria dos caracteres nas LP, LI e LST, e para todos os caracteres nas LSP. Segundo Soldini (1993), com tais evidências, as linhagens poderão ser selecionadas por suas superioridades em desempenho médio nos vários locais de avaliação ou, por seus desempenhos superiores em relação à melhor testemunha em um ou vários locais.

Os CV's das análises individuais de variância para as linhagens exibiram menores valores para os caracteres NDM (1,18 a 1,80%) e %OL (3,66 a 9,41%); valores intermediários para VA (5,80 a 11,04%), APM (5,26 a 15,36%) e Ac (7,30 a 13,08%); e valores elevados para PG (16,56 a 30,52%) e PO (17,23 a 31,39). Os valores encontrados nesse estudo podem ser considerados aceitáveis, sendo concordantes com os encontrados na literatura, em experimentos dessa natureza (Soldini, 1993; Farias Neto, 1995 e Laínez-Mejía, 1996). Esses resultados indicam que a precisão experimental foi maior para NDM e %OL, e menor para PG e PO. Magnitudes maiores de CV para PG, confirmam que o caráter, por ser quantitativo, é bastante influenciado pelo ambiente.

Observa-se que as LP e LSP sofreram menor influência dos efeitos microambientais que as LI e LST. Haja vista os menores valores de CV para os experimentos com aquelas linhagens, em relação a estas, para todos os caracteres, dentro de locais.

O maior efeito ambiental ocorreu para as LST, as quais apresentaram os maiores CV's. Alguns fatores podem ter contribuído de forma mais intensa na determinação de tais valores, principalmente, o ciclo de maturação, que sendo mais longo, expõe estes genótipos, por maior período de tempo, aos fatores ambientais não controláveis, quando comparado aos demais CM. Como exemplo, pode-se mencionar a exposição a doenças como o cancro da haste da soja (CHS), presente nos locais L₂ e L₃ (Figuras 5 e 6). Tal

fato comprova-se quando se observa os CV's para VA, PG, %OL e PO, que foram menores no local L₁ (ausência de CHS) e maiores nos locais L₂ e L₃ (presença de CHS).

Em termos de qualidade ambiental, o local L₁ foi mais favorável para os caracteres PG e PO, nas LP e LI; e para VA e %OL, nas LSP. O local L₂ favoreceu mais os caracteres PG, PO, VA e %OL, nas LP e LSP. Já o local L₃ beneficiou os caracteres PO e VA, nas LSP, PG nas LI e %OL nas LP. Menores índices de Ac ocorreram em L₂ para as LSP. Maiores valores de NDM, APM e Ac foram observados em L₃, para todos os CM. Este resultado já era esperado, tendo em vista que L₃ apresenta textura argilosa, topografia com declive muito acentuado, associadas com bons níveis de fertilidade de solo (Apêndices 2a e 2b). Estes fatores, em associação, favoreceram a ocorrência de maiores índices de Ac, neste local, quando comparado aos demais.

4.3.2 Análises conjuntas

Segundo Pimentel Gomes (1990), para que os experimentos conduzidos em diferentes locais possam ser reunidos em uma análise conjunta da variância, é necessário que os quadrados médios residuais sejam relativamente homogêneos. No presente estudo, embora a homogeneidade dos quadrados médios residuais, para alguns caracteres, estivesse comprometida pelo critério "F máximo" de Hartley (1950), em geral, o limite de sete vezes para o quociente entre o maior e o menor quadrados médios residuais (Pimentel Gomes, 1990) não foi superado em nenhum dos casos.

Nas Tabelas 14, 15, 16 e 17 são apresentados os quadrados médios, média geral e coeficiente de variação (CV%) correspondentes às análises conjuntas da variância, referentes aos caracteres NDM, APM, VA, Ac, PG, %OL e PO, para os quatro CM.

Observou-se que para as LP (Tabela 14), apenas o caráter Ac mostrou-se não significativo para o efeito da interação linhagens x locais (G x L). Nas LSP (Tabela 15), o efeito da interação G x L foi significativo ($P < 0,01$) para todos os caracteres. Para as LI (Tabela 16) esta interação apresentou significância ($P < 0,01$) para a maioria dos caracteres (NDM, APM, VA, PG e PO), exceto para Ac e %OL. Finalmente, nas LST (Tabela 17), a grande maioria dos caracteres apresentou interação G x L significativa, com exceção agora para APM. A ausência dessa interação para %OL, também foi reportada para os diferentes CM por Soldini (1993) e Laínez-Mejía (1996).

A significância da interação G x L, para a maioria dos caracteres, indica a existência de um comportamento diferencial das linhagens nos ambientes avaliados e sugere a necessidade de se selecionar genótipos específicos para cada local ou identificar e selecionar aqueles que não apresentam variação através dos locais (Cruz & Regazzi, 1994). Em relação aos diferentes CM, os resultados mostram que, para uma determinada combinação de G x L, um determinado CM pode se comportar favoravelmente em relação aos demais. O caráter PG, por exemplo, apresentou consistência para a interação G x L para todos os CM. Resultados similares também foram reportados por Soldini (1993), Alliprandini et al. (1994), Duarte et al. (1994) e Laínez-Mejía (1996).

A não significância da interação G x L para Ac (LP e LI), %OL (LI) e APM (LST), indica que o comportamento relativo das linhagens para tais caracteres entre locais, foi semelhante. Isto possibilita a seleção de linhagens, para tais caracteres, adaptadas aos três locais. Assim, pode-se até mesmo, praticar a seleção em somente um deles e recomendar as melhores linhagens de forma generalizada, representando menores custos nos testes finais de avaliação. Esta afirmação é verdadeira, quando a análise é feita levando-se em consideração apenas esses caracteres. Ocorre que outros caracteres

igualmente ou até mesmo mais importantes, não reagem da mesma forma, dificultando a efetivação dessa economia.

O efeito de locais foi significativo para todos os caracteres, em todos os CM. Isto indica que os locais são variáveis para todos os caracteres, em todos os CM. Efeito significativo para locais também foram reportados por Toledo et al. (1990) e Duarte et al. (1994) para o caráter PG, em diferentes CM.

Observou-se que a magnitude da variação devido a fonte de variação locais, foi sempre maior em relação às fontes linhagens e interação G x L. Isto confirma as observações feitas por Romagosa & Fox (1993) de que, a proporção da soma de quadrados devido à proporção da variância entre locais variou de 80 a 90%, em relação à soma de quadrados da variação total. Os autores também identificaram que a interação G x E foi frequentemente maior (20%) que o efeito principal de genótipo (10%). Eles concluem que, como os genótipos tendem a ser mais divergentes (ao contrário das linhagens elites extremamente similares), assim como os ambientes, a interação GE tende a aumentar e alcançar facilmente 40 a 60% da variação total.

Os CV's obtidos nas análises conjuntas de variância para as linhagens experimentais mostraram, a exemplo das análises individuais, menores valores para NDM (1,44 a 1,53%) e %OL (4,65 a 6,65%); valores intermediários para VA (7,38 a 8,67%), Ac (8,08 a 10,53%) e APM (7,87 a 10,71%); e maiores valores para PG (21,53 a 28,39%) e PO (22,59 a 29,03%). Isto implica em maior e menor estabilidade para NDM e PO, respectivamente. Tal estabilidade está intimamente relacionada com o tipo de herança genética apresentado por tais caracteres, sendo relativamente simples para NDM e %OL, e bastante complexa para PO. Este, depende dos caracteres %OL e PG, sendo mais influenciado por PG (Laínez-Mejía, 1996).

Observa-se que, para o caráter PG, as LP e LSP apresentaram menor influência dos efeitos macroambientais do que as LI e LST (menores valores de CV's daquelas em relação a estas, entre locais). Para NDM, %OL e

PO, menor influência dos efeitos macroambientais foram observados nas LI. Para Ac e VA, uma menor influência do efeito de locais ocorreu para as LSP e LST, respectivamente.

As maiores e menores médias, para PG, foram observadas para as LI e LST, respectivamente. Estes resultados discordam daqueles observados por Soldini (1993) e Laínez-Mejía (1996), que detectaram as maiores médias para as LST. Segundo Soldini (1993) quanto menor a sobreposição dos desenvolvimentos das fases vegetativa e reprodutiva do ciclo biológico da planta, melhor será a distribuição da energia, canalizada na fase reprodutiva exclusivamente para o desenvolvimento de flores e grãos. Segundo Lin & Nelson (1988), isto permite que uma grande proporção da fotossíntese, após a antese, possa estar disponível para os órgãos reprodutivos e, conseqüentemente, incrementar a produtividade de grãos.

De acordo com esta conclusão, dos quatro CM em estudo, as LST são as que apresentam menor sobreposição das fases vegetativa e reprodutiva, sendo portanto, teoricamente, favorecidas durante o desenvolvimento, para serem as mais produtivas. No entanto, fatores ambientais não controláveis podem agir, influenciando negativamente na produtividade de grãos.

No presente estudo, detectou-se a incidência da doença cancro da haste da soja (CHS) para a maioria das LST, conforme pode ser observado na Tabela 21. Isto levou a baixas na produtividade de grãos nos locais L₂ e L₃ para este CM (Tabela 13). Genótipos com ciclo tardio, geralmente, ficam mais sujeitos à incidência do fungo, devido ao maior tempo de exposição no campo. Enquanto genótipos precoces, através do mecanismo de escape, conseguem ser pouco ou não reativos ao fungo, mesmo apresentando suscetibilidade genética (permanecem menos tempo no campo).

Assim, as LI que teoricamente possuiriam a segunda maior produtividade, sob o aspecto da menor sobreposição das fases vegetativa e

reprodutiva, passariam a ter a maior produtividade, já que apresentaram maior estabilidade frente aos fatores micro e macroambientais. Esta última observação foi verificada por Soldini (1993) e Laínez-Mejía (1996).

4.4 Análise de médias

As médias e resultados dos testes de comparações múltiplas envolvendo as linhagens (teste de Tukey) e linhagens vs testemunhas (teste de Dunnett), para todos os caracteres, dentro de cada CM, são apresentados nas Tabelas 18, 19, 20, e 21.

4.4.1 Linhagens precoces

Na Tabela 18 observa-se que as médias para as LP apresentaram um ciclo médio de 121 dias para o NDM; 96 cm para APM; 1,48 e 1,81 (média de dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$) de nota para Ac e VA, respectivamente; 2.037 kg/ha para PG; 20,72% para %OL; e 421 kg/ha para PO. A comparação da média das linhagens em relação à média das testemunhas, para cada caráter, indica que as linhagens foram superiores somente para NDM e APM, mostrando-se inferiores para a maioria dos caracteres, inclusive PG. A maioria das linhagens (32 do total de 43) apresentaram de baixa a nenhuma reação ao CHS.

O teste de Tukey ($P < 0,05$) revelou a existência de maiores diferenças entre linhagens para os caracteres APM, Ac, VA, PG e PO. Isto evidencia a existência de maior variabilidade para estes caracteres, quando comparado ao NDM e %OL. Maiores divergências para PG e PO foram observadas entre as linhagens 41 (USP 94-1086) e 31 (USP 93-1008).

Baseando no número de linhagens diferindo estatisticamente da média das testemunhas, pelo teste de Dunnett ($P < 0,05$), a maior divergência

entre linhagens e testemunhas verificou-se para os caracteres VA, APM e Ac, com 29, 13 e 12 linhagens, respectivamente. Para PG, embora algumas linhagens tenham superado, em média, às testemunhas e inclusive a melhor delas (IAC-Foscarin-31, com 2.669 kg/ha), como as linhagens 41 = USP 94-1086 (2.871 kg/ha), 39 = USP 94-1070 (2.744 kg/ha) e 28 = USP 93-1203 (2.738 kg/ha), para nenhuma destas a diferença atingiu significância estatística.

4.4.2 Linhagens semi-precoces

Na Tabela 19, pode-se observar os valores médios para as LSP com ciclo médio de 128 dias para o NDM; 88,83 cm para APM; 1,44 para Ac; 1,87 para VA; 2.050 kg/ha para PG; 19,59% para %OL; e 405 kg/ha para PO. Médias superiores à média das testemunhas foram observadas somente para NDM e APM. A maioria das linhagens (48 do total de 63) apresentou baixa ou nenhuma reação ao CHS.

Diferenças entre linhagens foram observadas para todos os caracteres. A maior divergência para PG e PO foi observada entre as linhagens 71 (USP 93-2316) e 80 (USP 93-2580). Maiores diferenças entre as médias de linhagens e de testemunhas foram observadas para APM, Ac, VA (33 linhagens) e NDM (30 linhagens). Para PG, alguns genótipos, em média, superaram às testemunhas (2.608 kg/ha), tais como as linhagens 71 = USP 93-2316 (2.952 kg/ha), 75 = USP 93-2475 (2.616 kg/ha), 76 = USP 93-2479 (2.679 kg/ha), 101 = USP 93-2909 (2.669 kg/ha) e 105 = USP 94-1017 (2.660 kg/ha). No entanto, essas diferenças não atingiram significância estatística e nenhuma delas conseguiram superar a melhor testemunha (FT-200, com 3.141 kg/ha).

4.4.3 Linhagens intermediárias

As médias para as LI são apresentadas na Tabela 20. Observa-se um valor médio de 137 dias para NDM; 88,41 cm para APM; 1,49 para Ac; 1,79 para VA; 2.111 kg/ha para PG; 18,58% para %OL; e 398 kg/ha para PO. As linhagens foram superiores às testemunhas para os caracteres NDM, APM, %OL e PO. Para PG, a média das linhagens foi aproximadamente igual à das testemunhas. A maioria das linhagens apresentou de baixa a nenhuma reação ao CHS. Porém, o número de LI com média a alta reação, foi superior àquele apresentado para as LP e LSP.

Diferenças significativas entre linhagens foram observadas para todos os caracteres. Para PG, as linhagens 131 (USP 93-5243) e 155 (USP 93-5980) foram as mais divergentes entre si. Diferenças entre linhagens e testemunhas foram observadas especialmente para VA (26 linhagens) e APM (19 linhagens). Para PG e PO, somente a linhagem 131 (USP 93-5243) superou significativamente a média das testemunhas com 3.139 kg/ha e 548 kg/ha, respectivamente. Embora não estatisticamente, outras nove linhagens (119 = USP 93-2643, 122 = USP 93-2722, 129 = USP 93-2870, 130 = USP 93-5082, 133 = USP 93-5423, 134 = USP 93-5539, 136 = USP 93-5549, 139 = USP 93-5582 e 143 = USP 93-5690) também superaram em PG a melhor testemunha (IAC-12, com 2.507 kg/ha).

4.4.4 Linhagens semi-tardias

Na Tabela 21, observam-se valores médios para as linhagens semi-tardias de 143 dias para NDM; 96,23 cm para APM; 1,56 para Ac; 1,68 para VA; 1.548 kg/ha para PG; 19,06 % para %OL; e 297 kg/ha para PO. A média das linhagens superou à média das testemunhas somente para os caracteres NDM e APM. A maioria dessas linhagens apresentou de média a

alta reação ao CHS, enquanto as testemunhas, não passaram de média reação. Isto explica, pelo menos em parte, a baixa produtividade média desses materiais (linhagens e testemunhas) em relação aos outros CM.

Diferenças significativas foram evidenciadas para NDM, APM, VA, PG e PO. Foi observada baixa variabilidade para Ac, sendo provavelmente pequena a probabilidade de sucesso na obtenção de ganhos futuros por meio de técnicas seletivas, para tal caráter, nestas linhagens. Maior divergência para PG e PO foram observadas entre as linhagens 170 (USP 93-5513) e 184 (USP 93-5819).

No geral, poucas diferenças foram detectadas entre as linhagens e média das testemunhas, para a maioria dos caracteres. Maiores diferenças foram observadas para NDM (16 linhagens), Ac (14 linhagens) e VA (17 linhagens). Para PG, as linhagens 170 = USP 93-5513 (2.852 kg/ha), 174 = USP 93-5684 (2.480 kg/ha), 173 = USP 93-5672 (2.328 kg/ha) e 167 = USP 93-5391 (2.277 kg/ha) foram as superiores, diferindo significativamente das testemunhas (1.631 kg/ha). Essas linhagens também se destacaram em PO. Juntamente com as linhagens 165 = USP 93-5263, 169 = USP 93-5419 e 183 = USP 93-5802, os genótipos anteriores foram ainda superiores à melhor testemunha (IAC-4, com 2.000 kg/ha).

4.5 Considerações finais

No geral, as LP apresentaram em média, maior APM e %OL; as LSP maior VA, PO e menor índice de acamamento; as LI maior PG; e as LST maior NDM. Observa-se que as LI, dentre todos os CM, foi o ciclo que apresentou maior número de linhagens superando a melhor testemunha. As médias para CM variaram entre locais, evidenciando um comportamento diferencial dos mesmos, frente aos fatores microambientais.

O teste de Tukey evidenciou maior variabilidade entre linhagens dentro de CM, para os caracteres NDM, APM, VA, PG e PO. O caráter Ac apresentou variabilidade intermediária. Tal fato indica ser grande a possibilidade de se obter ganhos futuros com a prática da seleção nesses caracteres. Por outro lado, %OL apresentou baixa divergência entre linhagens em todos os CM, sendo observado maior intervalo de variação nas LSP (17,69 a 22,56%) (Tabela 19). Baixa variabilidade para %OL entre genótipos também foi obtida por Prado (1992), Montañó-Velasco (1994), Farias Neto (1995) e Laínez-Mejía (1996). Os valores médios observados nesse caráter para as linhagens em estudo estão consistentes com os obtidos por Raut et al. (1997) e são maiores que aqueles observados por Billore & Joshi (1997).

O intervalo de variação fenotípica média observada para os caracteres em estudo, nas linhagens avaliadas, foi a seguinte:

NDM: 116 dias (LP-8 = USP 93-1059) a 167 dias (LST-167 = USP 93-5391)
 APM: 55,8 cm (LSP-72 = USP 93-2320) a 138,3 cm (LSP-73 = USP 93-2329)
 Ac: 1,22 (algumas LP e LSP) a 1,90 (LI-137 = USP 93-5552)
 VA: 1,35 (LST-186 = USP 93-5847) a 2,23 (LP-7 = USP 93-1051)
 PG: 712 kg/ha (LI-155 = USP 93-5980) a 3.139 kg/ha (LI-31 = USP 93-5243)
 %OL: 17,13% (LST-178 = USP 93-5752) a 22,56% (LSP-63 = USP 93-2171)
 PO: 130 kg/ha (LI-155 = USP 93-5980) a 586 kg/ha (LP-41 = USP 94-1086)

No geral, houve concordância entre as combinações híbridas quanto aos caracteres PG e PO, em todos os CM. Os resultados confirmam os relatos de Farias Neto (1995) e Laínez-Mejía (1996), de que o caráter PO é mais influenciado por PG, visto que a variabilidade encontrada para %OL é menor. Também, foi observada baixa associação entre PG e %OL; confirmando a existência de correlação positiva, porém baixa, entre esses dois caracteres, como já foi relatado por Farias Neto (1995).

O local L₁ (Anhembi) foi favorável para PG e PO em todos os CM, exceto para as LP, que tiveram melhor desempenho no L₃ (ESALQ). Segundo Chaves et al. (1989), ambientes favoráveis em que a média do caráter é maior, propiciam melhor discriminação entre os genótipos. Estes locais parecem ser favoráveis para a seleção de linhagens, por evidenciarem de forma significativa a variabilidade fenotípica existente.

O local L₂ (Areão) foi desfavorável para todos os CM. Alguns fatores possivelmente tenham contribuído para proporcionar condições desfavoráveis nesse local, como por exemplo o fator solo. Conforme se pode observar no Apêndice 2b, a análise química do solo revelou uma alta acidez (pH = 4,3) e baixos valores para saturação de bases (V = 50%), de acordo com os critérios utilizados por Malavolta et al. (1989). Outro fator que deve ter atuado mais intensamente neste local do que nos demais, foi a presença acentuada de focos erosivos em algumas parcelas, contribuindo para baixas no estande de plantas. A topografia (declive acentuado), associada com a textura do solo (areno-argilosa) são fatores que devem ter atuado favoravelmente para a ocorrência das erosões no solo. Se por um lado esse local foi desfavorável em termos de melhor expressão do potencial genético, ele discriminou melhor aquelas linhagens que sofrem menos estresses (maior estabilidade) aos fatores microambientais, como por exemplo, a alta acidez do solo.

Observou-se maior correlação entre as médias, para PG e PO, entre os locais L₁ e L₃. Segundo Soldini (1993), isto sugere que o emprego simultâneo desses dois locais pode ser útil para a seleção desses caracteres, já que suas expressões fenotípicas com maior predição do desempenho genotípico, oferecem vantagens do ponto de vista do melhoramento. Sob o ponto de vista de melhor discriminação dos genótipos, esses dois locais são considerados redundantes, pois não testam de forma adequada os genótipos, representando, neste caso, uma desvantagem para o melhoramento genético.

O local L₂ apresentou baixa correlação entre médias com os demais locais, para tais caracteres.

Com base nas médias dos três locais, as mesmas dez linhagens superiores em PG, também o foram em PO, mas com ordens de classificação diferentes para os dois caracteres (Tabelas 22 e 23). Estas linhagens mostraram ausência ou baixa intensidade de sintomas de CHS e são relatadas a seguir, juntamente com suas genealogias, CM e médias para PG:

USP 93-5243.....FT 81-2.706 x PI 371610.....	LI.....	3.139 kg/ha
USP 93-2316.....Bossier x GO 81-11.646.....	LSP.....	2.952 kg/ha
USP 94-1086.....Década x FT 81-1835.....	LP.....	2.871 kg/ha
USP 93-5513.....AX 53-55-s x Paranagoiana.....	LST.....	2.852 kg/ha
USP 93-5582.....Cobb x BR-8.....	LI.....	2.762 kg/ha
USP 93-5539.....Paranagoiana x Jackson-4028-s.....	LI.....	2.752 kg/ha
USP 93-5082.....GO 81-11.646 x SOC 81-228.....	LI.....	2.747 kg/ha
USP 94-1070.....Primavera x FT 81-2134.....	LP.....	2.744 kg/ha
USP 93-1203.....Primavera x SOC 81-79.....	LP.....	2.738 kg/ha
USP 93-2479.....Viçoja x GO 81-11.646.....	LSP.....	2.679 kg/ha

Esses cruzamentos já estavam entre os selecionados como de alto potencial para produção de genótipos superiores nos trabalhos de Freire Filho (1988), Krieger (1991) e Zimback (1991). Esses resultados evidenciam que a predição dos melhores cruzamentos em gerações precoces pode antecipar aqueles que fornecerão os melhores genótipos em gerações avançadas de engodaria. Conforme observações feitas por Triller & Toledo (1996), quando esta predição é feita no começo do programa, os materiais menos promissores podem ser descartados antes que sejam conduzidos os experimentos finais de produtividade, os quais têm custo elevado.

Na Tabela 23 são apresentadas as ordens de classificação das dez melhores linhagens, dentro de seus respectivos CM. Observa-se que algumas linhagens tiveram interações específicas para determinados locais (LI-135 = USP 93-5243, LI-137 = USP 93-5539, LI-142 = USP 93 -5582, LI-134 = USP 93-5082 e LP-39 = USP 94-1070), enquanto outras variaram pouco entre locais (LSP-71 USP 93-2316, LP-41 = USP 94-1086, LST-170 = USP 93-5513, e LSP-76 = USP 93-2479). As primeiras poderão ser indicadas para ambientes específicos onde a interação seja positiva (boa resposta a ambientes favoráveis) e as demais, por se mostrarem mais estáveis entre locais, poderão ser recomendadas para uma ampla faixa de ambientes.

Observa-se que as linhagens superiores representam todos os CM, com destaque para as LP e LI. Tais linhagens pertencem a ambos os programas de melhoramento, produtividade de grãos e óleo, com ligeira superioridade para este último. Isto confirma resultados anteriores de que se pode obter ganhos simultâneos com a seleção para PG e PO, já que a correlação entre ambos é positiva ($r = 0,65$ a $0,99$), segundo estimativas obtidas por Zimback (1993), Soldini (1993), Montaño-Velasco (1994), Farias Neto (1995) e Laínez-Mejía (1996). Também se observa a presença de linhagens pertencendo tanto a cruzamentos adaptados (parental adaptado x parental adaptado) quanto a cruzamentos mistos (parental adaptado x parental exótico).

Sabe-se que a probabilidade de obtenção de linhagens superiores é função da frequência gênica da população, significando que melhores linhagens são mais facilmente obtidas em populações básicas formadas através da recombinação de cultivares elites. No entanto, a linhagem mais produtiva (USP 93-5243), pertence a um cruzamento misto (FT 81-2.706 x PI 371.610). Isto indica que, apesar do efeito negativo que os materiais exóticos possa exercer na média da população, resultantes de cruzamentos mistos (Vello, 1985), é possível obter genótipos superiores mesmo nestes cruzamentos, desde que o parental exótico apresente boa adaptação ao

ambiente de cultivo. Provavelmente as referidas linhagens devem ter concentrado, com o avanço das gerações, maior número de genes para adaptação vindos do parental adaptado, em detrimento ao parental exótico.

A LI USP 93-5243 apresentou melhor combinação para os caracteres APM (77,50 cm), Ac (1,40), VA (1,97) e PG (3.139 kg/ha). Entretanto, a LP USP 94-1070 apresentou boa combinação para precocidade (121 dias), PG (2.744kg/ha), %OL (21,12%), PO (579 kg/ha) e reação ao CHS (NR). Existe grande probabilidade de que esta linhagem apresente resistência ao CHS, pois segundo Siviero et al. (1997), um de seus parentais (Primavera) apresenta genes de resistência para a doença. Alguns parentais (Forrest, Foster e SOC 81-79) presentes em alguns cruzamentos (Tabela 1) são resistentes ao nematóide do cisto da soja (Hiromoto, 1996) e podem ter transmitido os genes de resistência a suas progênes.

No presente estudo, duas LI foram obtidas de cruzamentos envolvendo o parental Paranagoiana, portador de genes que condicionam período juvenil longo. Assim, é grande a probabilidade dessas linhagens apresentarem tal característica. Dessa forma, elas poderão ser indicadas para cultivo fora da época normal de semeadura e ou para cultivo em baixas latitudes.

As causas que possivelmente tenham mais contribuído em maior grau para a interação G x L, foram aquelas relacionadas aos fatores ambientais previsíveis, como características físicas e químicas do solo, práticas culturais e a presença acentuada de doenças. Assim, os resultados obtidos neste estudo, estão mais consistentes com aqueles encontrados por Kang et al. (1989), os quais concluíram em seu estudo, que os ciclos de maturidade foram mais afetados por fertilidade diferencial de solos e/ou práticas culturais do que fatores do tempo.

O estudo da interação G x L foi útil para informar sobre a previsibilidade espacial do grupo de linhagens, ou seja, suas reações às

variações previsíveis do ambiente, para os diferentes CM. No entanto, mais avaliações serão necessárias para verificar o comportamento dessas linhagens em diferentes anos, principalmente as linhagens provenientes de cruzamentos envolvendo parentais exóticos. Assim, pode-se ter melhor conhecimento dos efeitos das variações imprevisíveis do ambiente sobre esses genótipos. Gieco (1997) comenta que a seleção de progênes com base nas médias de três anos de avaliação, possibilita a retenção das mais produtivas, e que a aplicação de altas intensidades de seleção, em um determinado ano, pode representar a perda de muitas progênes promissoras. Logo, sob tais circunstâncias, é recomendável a aplicação de baixas intensidades de seleção inicialmente, para gradativamente identificar as progênes superiores.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo permitem as seguintes conclusões:

- a) Existe variabilidade genética entre linhagens para os diferentes ciclos de maturação e caracteres, com exceção da porcentagem de óleo (%OL);
- b) Em termos de qualidade ambiental favorável para as linhagens expressarem os seus potenciais genéticos, destacou-se o local Anhembi seguido pelo local ESALQ, ambos mais favoráveis que o local Areão;
- c) A interação genótipos x locais (G x L) mostrou-se um importante componente da variação fenotípica para os diferentes ciclos de maturação e caracteres, com exceção de acamamento (linhagens precoces e intermediárias) e da %OL (linhagens intermediárias);
- d) A forte associação observada entre produtividade de grãos (PG) e produtividade de óleo (PO) permitiu a seleção de linhagens superiores nos dois programas de melhoramento (alta PG e alta PO); todavia a %OL provocou diferenças nas ordens de classificação das linhagens para PG e PO;

- e) PG e PO variaram com o ciclo de maturação e com os locais de cultivo; para os três locais em conjunto, ocorreu a seguinte ordem decrescente de classificação: intermediárias, semi-precoces, precoces e semi-tardias;
- f) As ordens de classificação das linhagens dentro dos ciclos de maturação variaram entre os locais para PG e PO; as linhagens que mais se destacaram foram USP 93-5243 (intermediária), USP 93-2316 (semi-precoc), USP 94-1086 (precoc) e USP 93-5513 (semi-tardia), para a combinação dos três locais;
- g) A intensidade dos sintomas de cancro da haste da soja (CHS) foi crescente com o aumento do ciclo de maturação das linhagens, nos dois locais onde ocorreu infecção natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. FNP Consultoria & Comércio, p. 377-378, 1998.

AKHTER, M.; SNELLER, C. H. Genotype x planting date interaction and selection of early maturing soybean genotypes. **Crop Science**, v.36, p. 883-889, 1996.

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. Rio de Janeiro: USAID/Edgard Blucher, 1971. 381p.

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, v.4, p. 503-508, 1964.

ALLIPRANDINI, L. F. Estudo dos efeitos ambientais, estabilidade, adaptabilidade e ganho genético em linhagens de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no Estado do Paraná. Londrina, 1992. 122p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina.

ALLIPRANDINI, L. F.; TOLEDO, J. F. F. de.; FONSECA JUNIOR, N. F.; ALMEIDA, L. A. de.; KIIHL, R. A. S. Efeitos da interação genótipo x ambiente sobre a produtividade da soja no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 9, p.1433-1444, set. 1994.

ALLIPRANDINI, L. F.; TOLEDO, J. F. F. de.; FONSECA JUNIOR, N. S.; KIIHL, R. A. S. Ganho genético em soja no Estado do Paraná, via melhoramento no período de 1985/86 a 1989/90. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 473-479, 1993.

- ALMEIDA, L. A. de.; KIIHL, R. A. Melhoramento da soja no Brasil - desafios e perspectivas. In: CÂMARA, G. M. S. **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 1998. p. 40-54.
- ARANTES, N. E. Interação genótipo x ambiente e estudo de alternativas para seleção de variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), com base em testes regionais. Viçosa, 1979. 51p. Dissertação (M.S) - Universidade Federal de Viçosa.
- AZEVEDO FILHO, J. A. de. Potencialidade de linhagens experimentais de soja em solos contrastantes na saturação de alumínio. Piracicaba, 1997. 138p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BASFORD, K. E.; COOPER, M. Genotype x environment interactions and some considerations of their implications for wheat breeding in Australia. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 49, p. 153-174, 1998.
- BATITUCCI, G. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) quanto à produção de grãos e à altura de planta, em Minas Gerais. Viçosa, 1990. 84p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Viçosa.
- BECKER, H. C.; LÉON, J. Stability analysis in plant breeding. **Plant Breeding**, v. 101, p. 1-23, 1988.
- BENNETT, C. A.; FRANKLIN, N. L. **Statistical analysis in chemistry and the chemical industry**. New York: John Wiley and Sons, 1963. 724p.
- BHERING, M. C. Influência de épocas de plantio sobre algumas características agronômicas e qualidades das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Viçosa, 1989. 57p. Dissertação (M.S) - Universidade Federal de Viçosa.
- BILLORE, S. D.; JOSHI, O. P. Genotypical variability for yield and quality in *Glycine max* (L.) Merrill. **Soybean Genetics Newsletter**, v. 24, p. 88-91, 1997.

- BONATO, E. R. Estabilidade fenotípica da produção de grãos de dez cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) nas condições do Rio Grande do Sul. Piracicaba, 1978. 75p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BRASIL, E. M. Comparação de métodos de controle da interação genótipo x ambiente em milho (*Zea mays* L.). Goiânia, 1990. 214p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiânia.
- BURTON, J. W. Soyabean (*Glycine max* (L.) Merrill). **Field Crops Research**, v.53, p.171-186, 1997.
- CÂMARA, G. M. de. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G. M. S. **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 1998. p. 256-277.
- CARBONELL, S. A. M. Análise genética da reação da semente de soja ao dano mecânico avaliada em um dialelo do ciclo precoce. Piracicaba, 1995. 144p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CHAVES, L. J.; VENCovsky, R.; GERALDI, I. O. Modelo não linear aplicado ao estudo da interação genótipo x ambiente em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 259-269, fev. 1989.
- COBER, E. R.; FRÉGEAU-REID, J. A.; PIETRZAK, L. N.; MCELROY, A. R.; VOLDENG, H. D. Genotype and Environmental effects on natto soybean quality traits. **Crop Science**, v. 37, p. 1151-1154, 1997.
- COCKERHAM, C. C. Estimation of genetics variance. In: HANSON, W. D.; ROBINSON, H. F. **Statistical genetics and plant breeding**. Madison: National Academy of Sciences, 1963. p. 53-94.
- COMSTOCK, R. E. **Quantitative genetics with special reference to plant and animal breeding**. Ames: Iowa State University Press, 1996. 421p.
- COMSTOCK, R. E.; MOLL, R. H. Genotype-environment interactions. In: HANSON, H.D.; ROBINSON, H.F.(Ed.) **Statistical genetics in plant breeding**. Washington: National Academy of Sciences National Research Council, 1963. p.164-196.

- COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Evangraf, 1996. 233p.
- CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. L. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, v.38, n. 219, p. 422-430, 1991.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento**. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1994. 390p.
- CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. A.; VENCovsky, R. An alternative to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p. 567-580, 1989.
- DUARTE, J. B.; ROLIM, R. B.; OLIVEIRA, P. M. F. de.; SOUZA, J. R. de. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), nas condições de Goiás e Distrito Federal. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 24, n.1, p. 90-109, 1994.
- DUDLEY, J. W. Molecular marker in plant improvement: manipulation of genes affecting quantitative traits. **Crop Science**, v.33, p. 660-668, 1993.
- DUTRA, J. H. Comportamento de quinze genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes épocas de plantio, em Capinópolis, Minas Gerais. Viçosa, 1986. 59p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Viçosa.
- EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v. 6, p. 36-40, 1966.
- FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. 3 ed. Harlow: Longman, 1989. 438p.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. Harlow: Longman, 1996. 464p.
- FARIAS NETO, J. T. de. Comportamento e variabilidade de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em cultivos de verão e inverno. Piracicaba, 1987. 87p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- FARIAS NETO, J. T. Potencialidade de progênies $F_{4:3}$ e $F_{5:3}$ derivadas de cruzamentos em cadeia para produtividade de óleo em soja. Piracicaba, 1995. 150p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- FEHR, W. R. **Principles of cultivar development**. New York: Macmillan, 1987. cap. 18, p. 247-258.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. C. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report,80).
- FINLAY, K. W.; WILKINSON, G. N. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 14, p. 742-754, 1963.
- FREIRE FILHO, F. R. Análise genética de um dialelo entre genótipos precoces de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Piracicaba, 1988. 224p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- GALVÃO, E. R. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de nove genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. Viçosa, 1994. 52p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Viçosa.
- GAUCH JUNIOR, H. G.; ZOBEL, R. W. AMMI analysis of yield trials. In: KANG, M. S.; GAUCH JUNIOR, H. G. **Genotype-by-environment interaction**. Boca Raton: CRC Press, 1996. cap.1, p1-14.
- GIECO, J. O. Interação genótipos x ambientes e implicações para o melhoramento da soja. Piracicaba, 1997. 98p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- GOMES, R. L. F. Análise genética de progênies F_6 e $F_{7:6}$ de soja obtidas de cruzamentos dialélicos. Piracicaba, 1995. 140p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- HANSON, W. D. Distance statistics and interpretation of Southern states regional soybean tests. **Crop Science**, v.34, p.1498-1504, 1994.

- HIROMOTO, D. M. Seleção de genótipos de soja para performance agronômica e resistência a *Heterodera glycines* Ichinohe e *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* Morgan - Jones. Piracicaba, 1996. 84p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- HARTLEY, H. O. The use of range in analysis of variance. **Biometrika**, v. 37, p. 271-280, 1950.
- HYMOWITZ, T.; SINGH, R. J.; KOLLIPARA, K. P. Biosystematics of the genus *Glycine*, 1996. **Soybean Genetics Newsletter**, v.24, p. 119-120, May 1997.
- HUHN, M. Nonparametric analysis of genotype x environment interactions by ranks. In: KANG, M. S.; GAUCH JUNIOR, H. G. **Genotype-by-environment interaction**. Boca Raton: CRC Press, 1996. cap.9, p. 235-270.
- JINKS, J. L.; POONI, H. S. The genetic basis of environmental sensitivity. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUANTITATIVE GENETICS, 2., Raleigh, 1987. **Proceedings**. Sunderland: Sinauer Associates, 1988. p. 505-526.
- JOHNSON, H. W.; ROBINSON, H. F.; COMSTOCK, R. E. Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. **Agronomy Journal**, v.47, n. 7, p. 314-318, 1955.
- KANG, M. S.; HARVILLE, B. G.; GORMAN, D. P. Contribution of weather variables to genotype x environment interaction in soybean. **Field Crops Research**, v. 21, p. 297-300, 1989.
- KANG, M. S.; MAGARI, R. New developments in selecting for phenotypic stability in crop breeding. In: KANG, M. S.; GAUCH JUNIOR, H. G. **Genotype-by-environment interaction**. Boca Raton: CRC Press, 1996. cap.1, p. 1-14.
- KRIEGER, M. Análise dialélica envolvendo dez parentais semi-precoces de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Piracicaba, 1992. 65p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- LAÍNEZ-MEJÍA, J. R. Implicações da interação genótipos x ambientes na seleção de progênies de soja com ênfase nas produtividades de grãos e óleo. Piracicaba, 1996. 145p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- LIN, S. M.; NELSON, R. L. Effect of plant height and flowering date on seed yield of determinate soybean. **Crop Science**, v.28, p. 218-222, 1988.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.
- MARIOTTI, J. A. ; OYARZABAL, E. S.; OSA, J. M.; BULACIO, A. N. R.; ALMADA, G. H. Analisis de estabilidad y adaptabilidad de genotipos de cana de azucar. I. Interacciones dentro de una localidad experimental. **Revista Agronomica Nacional Argentina**, v. 13, p. 105-127, 1976.
- MONELLI, V. L. Distância de cultivares em relação ao melhor genótipo na análise de grupos de experimentos. Piracicaba, 1996. 178p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MONTAÑO-VELASCO, J. C. Análise genética de progênies F₃ de soja derivadas de cruzamentos em cadeia com ênfase na produtividade de óleo. Piracicaba, 1994. 115p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MORAES, L. K. de.; PINHEIRO, J. B.; COELHO, S. G.; ROSA, S. R.A. da.; REIS, A. J. S. Interação de cultivares de soja com épocas de semeadura. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 43., Goiânia, 1997. **Anais**. Goiânia: SBG, 1997. p. 166.
- MOREIRA, R. M. P. Predição do comportamento de cruzamentos dialélicos de soja avaliados na geração F₃ em cultivo de inverno. Piracicaba, 1992. 95p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- NASS, L. L. Potencialidade de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para cultivo de inverno avaliada por cruzamentos dialélicos. Piracicaba, 1989. 112p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- OLIVEIRA, I. O. de . Estabilidade fenotípica de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em relação a elementos climáticos. Viçosa, 1990. 56p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Viçosa.
- PARENTE, R. C. P. Aspectos da análise de resíduos. Piracicaba, 1984. 139p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- PFEIFFER, T. W.; GRABAU, L. J.; ORF, J. H. Early maturity soybean production system: genotype x environment interaction between regions of adaptation. **Crop Science**, v.35, p. 108-112, 1995.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.
- PRADO, L. C. Perspectivas para o melhoramento de linhagens homozigóticas de soja, com ênfase em produção de grãos e teor de proteína. Piracicaba, 1994. 128p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIMMERMANN, M. J. O. de. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. cap. 6, p. 138-170.
- RAUT, V. M.; TAWARE, S. P.; HALVANKAR, G. B.; PATIL, V. P. Stability analysis for oil and yield in soybean. **Soybean Genetics Newsletter**, v. 24, p. 92-93, 1997.
- ROMAGOSA, I.; FOX, P. N. Genotype x environment interactions and adaptation. In: HAYWARD, M. D.; BOSEMARK, N. O.; ROMAGOSA, I. **Plant breeding: principles and prospects**. London: Chapman & Hall, 1993, chapter 20, p. 375-390.
- SAS, Institute Inc. SAS User's Guide: Statistic, version 6.11 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc, 1996. 956p.
- SCOTT, R. A.; CHAMPOUX, M.; SCHAPAUGH JUNIOR, W. T. Influence of environmental productivity level and yield stability on selection strategies in soybean. **Euphytica**, v. 78, p. 115-122, 1994.

- SHIMOYA, A. Comportamento de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) nas gerações F₉ e F₁₀ selecionadas pelo método do teste de seleção precoce. Viçosa, 1987. 132p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, J. G. C.; BARRETO, J. N. Aplicação de regressão linear segmentada em estudos da interação genótipo x ambiente. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1., Campinas, 1985. **Resumos**, Campinas, 1985. p. 49-50.
- SIVIERO, A.; MENTEN, J. O.; VELLO, N.A. Herança da resistência da soja a *Diaphorthe phaseolorum* f. sp. *Meridionalis*. **Summa Phytopathologica**, v. 23, n.2, p. 139-142, 1997.
- SNELLER, C. H.; KILGORE-NORQUEST, L.; DOMBEK, D. Repeatability of yield stability statistics in soybean. **Crop Science**, v.37, p. 383-390, 1997.
- SOLDINI, D. O. Interação genótipos x locais e correlações entre caracteres com ênfase na produtividade de óleo em soja. Piracicaba, 1993. 136p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- TAKEDA, C. Avaliação de progênies de feijoeiro do cruzamento "ESAI-501 x "A 354" em diferentes ambientes. Lavras, 1990. 82p. Dissertação (M.S.) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; HILL, R. F. S.; MENOSSO, O. G. Ganho genético em soja no Estado do Paraná, via melhoramento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, p. 89-94, 1990.
- TOLER, J. E. Patterns of genotypic performance over environmental arrays. Clemson, 1990. 154p. Thesis (Ph.D.) - Graduate School of Clemson University.
- TOMKINS, J. P.; SHIPE, E. R. Environmental adaptation of long-juvenile soybean cultivars and elite strains. **Agronomy Journal**, v. 89, p. 257-262, 1997.
- TRILLER, C.; TOLEDO, F. F. de. Using the F₃ generation for predicting potential of soybean crosses. **Revista Brasileira de Genética**, v.19, n.2, p. 289-294, 1996.

- UPHOFF, M. D.; FEHR, W. R.; CIANZIO, S. R. Genetic gain for soybean seed yield by three recurrent selection methods. **Crop Science**, v. 37, p. 1155-1158, 1997.
- VAN RAAMSDONK, L. W. D. The cytological and genetical mechanisms of plant domestication exemplified by four crop models. **Botanic Review**, v. 61, p. 367-399, 1995.
- VELLO, N. A. Base genética, fontes de genes e métodos de melhoramento para resistência a doenças. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: Departamento de Genética - ESALQ/USP, 1995. p. 11-23.
- VELLO, N. A. Ampliação da base genética do germoplasma e melhoramento de soja na ESALQ/USP. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1., Piracicaba, 1991. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1992. p. 60-81.
- VELLO, N. A. Efeitos da introdução de germoplasma exótico sobre a produtividade e relações com a base genética dos cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Piracicaba, 1985. 91p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- VELLO, N. A. **Influência do ambiente na manifestação dos genes**. Piracicaba: Departamento de genética - ESALQ/USP, 1986. 24p.
- VELLO, N. A.; HIROMOTO, D. M.; AZEVEDO FILHO, A. J. B. V. Coefficient of parentage and breeding of Brazilian soybean germplasm. **Revista Brasileira de Genética**, v.11, n.3, p.679-697, set.1988.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 486p.
- VENCOVSKY, R.; TORRES, R. A. A. Estabilidade geográfica e temporal de algumas cultivares de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16., Belo Horizonte, 1988. **Anais**. Belo Horizonte: EMBRAPA/CNPMS, 1988. p. 294-300.

- VERMA, M. M.; CHAHAL, G. S.; MURTY, B. R. Limitations of conventional regression analysis: a proposed modification. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 53, p. 89-91, 1978.
- XU, B.; ZHEN, H.; LU, Q.; ZHAO, S. HU, Z. Three evidence of the original area of soybean. In: **WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE. Proceedings**. 4., Buenos Aires, 1988. Buenos Aires: Asssociation Argentina de la Soja, 1989. p. 124-128.
- YORINORI, J. T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: **CÂMARA, G. M. S. Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 1998. p. 139-192.
- ZIMBACK, L. Cruzamento em cadeia entre genótipos adaptados e exóticos de soja com ênfase na produção de óleo. Piracicaba, 1993. 163p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

FIGURAS

OBS: 31 observações sobrepostas.

Figura 1. Representação gráfica dos resíduos padronizados e valores ajustados para o caráter produtividade de grãos (PG), experimento precoce, local ESALQ. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 06/11/96).

Figura 2. Vista panorâmica dos experimentos conduzidos no local Anhembi. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 20/11/96).

Figura 3. Vista panorâmica dos experimentos conduzidos no local Areão. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 12/11/96).

Figura 4. Vista panorâmica dos experimentos conduzidos no local ESALQ. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 06/11/96).

Figura 5. Reação ao cancro da haste da soja (CHS) no local ESALQ: parcela de plantas suscetíveis circundada por plantas sem sintomas da doença. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 06/11/96).

Figura 6. Reação ao cancro da haste da soja (CHS) no local Areão: na frente parcela com plantas suscetíveis e ao fundo plantas sem sintomas da doença. Soja, Piracicaba, SP (semeadura em 12/06/97).

TABELAS

Tabela 1. Identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação (CM) e programa de origem das linhagens experimentais avaliadas. Soja, Piracicaba, SP, 1998.

N	Nº USP	GENEALOGIA	GERAÇÃO	CM	PROGRAMA
1	93-1002	Paraná x IAC-Foscarin-31 ^a	F _{12:6}	P ¹	PG ^b
2	93-1012	Paraná x Primavera ^a	F _{12:6}	P	PG
3	93-1042	IAC-Foscarin-31 x Primavera ^a	F _{12:6}	P	PG
4	93-1043	IAC-Foscarin-31 x Primavera ^a	F _{12:6}	P	PG
5	93-1044	IAC-Foscarin-31 x Primavera ^a	F _{12:6}	P	PG
6	93-1050	IAC-Foscarin-31 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
7	93-1051	IAC-Foscarin-31 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
8	93-1059	IAC-Foscarin-31 x SOC 81-79 ^a	F _{12:6}	P	PG
9	93-1069	Coker 136 x Primavera ^m	F _{12:6}	P	PG
10	93-1072	Coker 136 x Primavera ^m	F _{12:6}	P	PG
11	93-1075	Coker 136 x Década ^m	F _{12:6}	P	PG
12	93-1077	Coker 136 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
13	93-1079	Coker 136 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
14	93-1081	Coker 136 x FT 81-1835 ^m	F _{12:6}	P	PG
15	93-1101	Primavera x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
16	93-1103	Primavera x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
17	93-1107	Primavera x FT 81-1835 ^a	F _{12:6}	P	PG
18	93-1109	Primavera x SOC 81-79 ^a	F _{12:6}	P	PG
19	93-1121	Década x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
20	93-1122	Década x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
21	93-1131	Década x SOC 81-79 ^a	F _{12:6}	P	PG
22	93-1142	Forrest x FT 81-1835 ^m	F _{12:6}	P	PG
23	93-1164	FT 81-1835 x Hale 321 ^m	F _{12:6}	P	PG
24	93-1167	FT 81-1835 x FT 81-2134 ^a	F _{12:6}	P	PG
25	93-1187	IAC-Foscarin-31 x Década ^a	F _{12:6}	P	PG
26	93-1188	IAC-Foscarin-31 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
27	93-1195	Coker 136 x Primavera ^m	F _{12:6}	P	PG
28	93-1203	Primavera x SOC 81-79 ^a	F _{12:6}	P	PG
29	94-1004	Paraná x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
30	94-1005	Paraná x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
31	94-1008	Paraná x SOC 81-79 ^a	F _{12:6}	P	PG
32	94-1012	IAC-Foscarin-31 x Primavera ^a	F _{12:6}	P	PG
33	94-1024	IAC-Foscarin-31 x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
34	94-1044	Coker 136 x Hale 321 ^e	F _{12:6}	P	PG
35	94-1049	Coker 136 x FT 81-2134 ^m	F _{12:6}	P	PG
36	94-1054	Primavera x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
37	94-1055	Primavera x Forrest ^m	F _{12:6}	P	PG
38	94-1061	Primavera x FT 81-1835 ^a	F _{12:6}	P	PG
39	94-1070	Primavera x FT 81-2134 ^a	F _{12:6}	P	PG
40	94-1081	Década x FT 81-2134 ^a	F _{12:6}	P	PG
41	94-1086	Década x FT 81-1835 ^a	F _{12:6}	P	PG
42	94-1087	Forrest x FT 81-2134 ^m	F _{12:6}	P	PG
43	94-1097	FT 81-1835 x FT 81-2134 ^a	F _{12:6}	P	PG

Tabela 1. Identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação (CM) e programa de origem das linhagens experimentais avaliadas. Soja, Piracicaba, SP, 1998.

N	Nº USP	GENEALOGIA	GERAÇÃO	CM	PROGRAMA
44	93-1004	Paraná x IAC-Foscarin-31 ^a	F _{12:3}	SP ²	PG
45	93-1052	IAC-Foscarin-31 x Forrest ^m	F _{12:3}	SP	PG
46	93-1086	Coker 136 x SOC 81-79 ^m	F _{12:3}	SP	PG
47	93-1104	Primavera x Forrest ^m	F _{12:3}	SP	PG
48	93-1106	Primavera x FT 81-1835 ^a	F _{12:3}	SP	PG
49	93-1119	Primavera x FT 81-2134 ^a	F _{12:3}	SP	PG
50	93-1125	Década x FT 81-1835 ^a	F _{12:3}	SP	PG
51	93-1163	FT 81-1835 x Hale 321 ^m	F _{12:3}	SP	PG
52	93-1202	Primavera x FT 81-1835 ^a	F _{12:3}	SP	PG
53	93-1211	FT 81-1835 x Hale 321 ^m	F _{12:3}	SP	PG
54	93-2002	Davis-1 x Bossier ^m	F _{8:3}	SP	PG
55	93-2027	Davis-1 x Viçoja ^m	F _{8:3}	SP	PG
56	93-2072	Bossier x Viçoja ^a	F _{8:3}	SP	PG
57	93-2084	Bossier x Viçoja ^a	F _{8:3}	SP	PG
58	93-2100	Bossier x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
59	93-2103	Bossier x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
60	93-2104	Bossier x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
61	93-2140	Davis-1 x GO 81-11.646 ^m	F _{8:3}	SP	PG
62	93-2142	Davis-1 x GO 81-11.646 ^m	F _{8:3}	SP	PG
63	93-2171	Davis-1 x SOC 81-228 ^m	F _{8:3}	SP	PG
64	93-2180	Davis-1 x IAC-10 ^m	F _{8:3}	SP	PG
65	93-2250	Bossier x IAC-12 ^a	F _{8:3}	SP	PG
66	93-2259	Bossier x IAC-12 ^a	F _{8:3}	SP	PG
67	93-2294	Davis-1 x BR-1-Fosca ^m	F _{8:3}	SP	PG
68	93-2302	Davis-1 x BR-1-Fosca ^m	F _{8:3}	SP	PG
69	93-2306	Davis-1 x BR-1-Fosca ^m	F _{8:3}	SP	PG
70	93-2313	Bossier x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
71	93-2316	Bossier x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
72	93-2320	Bossier x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
73	93-2329	Bossier x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
74	93-2419	Viçoja x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
75	93-2475	Viçoja x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
76	93-2479	Viçoja x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	SP	PG
77	93-2496	Viçoja x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
78	93-2529	IAC-10 x IAC-12 ^a	F _{8:3}	SP	PG
79	93-2565	IAC-10 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
80	93-2580	IAC-10 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
81	93-2590	IAC-10 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
82	93-2667	IAC-12 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
83	93-2675	IAC-12 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
84	93-2680	IAC-12 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	SP	PG
85	93-2693	IAC-12 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
86	93-2697	IAC-12 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG

Tabela 1. Identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação (CM) e programa de origem das linhagens experimentais avaliadas. Soja, Piracicaba, SP, 1998.

N	Nº USP	GENEALOGIA	GERAÇÃO	CM	PROGRAMA
87	93-2699	IAC-12 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
88	93-2727	IAC-12 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
89	93-2730	IAC-12 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
90	93-2738	IAC-12 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
91	93-2756	IAC-12 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	SP	PG
92	93-2781	IAC-1 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
93	93-2790	IAC-1 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	SP	PG
94	93-2857	IAC-1 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	SP	PG
95	93-2858	IAC-1 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	SP	PG
96	93-2859	BR-1-Fosca x FT 81-2706	F _{8:3}	SP	PG
97	93-2881	GO 81-11.646 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
98	93-2897	GO 81-11.646 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
99	93-2899	GO 81-11.646 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
100	93-2900	GO 81-11.646 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
101	93-2909	BR-1-Fosca x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	SP	PG
102	93-2916	BR-1-Fosca x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	SP	PG
103	93-2927	SOC 81-228 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	SP	PG
104	93-2954	BR-1-Fosca x GO 81-11.646	F _{8:3}	SP	PG
105	94-1017	IAC-Foscarin-31 x Primavera	F _{12:3}	SP	PG
106	94-1080	Década x FT 81-2134	F _{12:3}	SP	PG
107	93-2258	Bossier x IAC-12 ^a	F _{8:3}	I ^b	PG
108	93-2266	Bossier x IAC-1 ^a	F _{8:3}	I	PG
109	93-2270	Bossier x IAC-1 ^a	F _{8:3}	I	PG
110	93-2351	Bossier x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	I	PG
111	93-2353	Davis-1 x IAC-12 ^m	F _{8:3}	I	PG
112	93-2393	Viçoja x IAC-10 ^a	F _{8:3}	I	PG
113	93-2418	Viçoja x IAC-12 ^a	F _{8:3}	I	PG
114	93-2514	Viçoja x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	I	PG
115	93-2521	Viçoja x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	I	PG
116	93-2530	IAC-10 x IAC-12 ^a	F _{8:3}	I	PG
117	93-2594	IAC-10 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	I	PG
118	93-2623	IAC-10 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	I	PG
119	93-2643	IAC-10 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	I	PG
120	93-2674	IAC-12 x IAC-1 ^a	F _{8:3}	I	PG
121	93-2686	IAC-12 x BR-1-Fosca ^a	F _{8:3}	I	PG
122	93-2722	IAC-12 x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	I	PG
123	93-2725	IAC-12 x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	I	PG
124	93-2753	IAC-12 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	I	PG
125	93-2755	IAC-12 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	I	PG
126	93-2802	IAC-1 x GO 81-11.646 ^a	F _{8:3}	I	PG
127	93-2825	IAC-1 x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	I	PG
128	93-2850	IAC-1 x SOC 81-228 ^a	F _{8:3}	I	PG
129	93-2870	BR-1-Fosca x FT 81-2706 ^a	F _{8:3}	I	PG

Tabela 1. Identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação (CM) e programa de origem das linhagens experimentais avaliadas. Soja, Piracicaba, SP, 1998.

N	Nº USP	GENEALOGIA	GERAÇÃO	CM	PROGRAMA
130	93-5082	GO 81-11.646 x SOC 81-228 ^a	F _{10:3}	I	PG
131	93-5243	FT 81-2706 x PI 371610 ^m	F _{10:3}	I	PO ^c
132	93-5262	PI 371610 x Paraná-s ^m	F _{10:3}	I	PO
133	93-5423	SOC 81-76 x Foster ^m	F _{10:3}	I	PO
134	93-5539	Paranagoiana x Jackson-4028-s ^m	F _{10:3}	I	PO
135	93-5544	Paranagoiana x Jackson-4028-s ^m	F _{10:3}	I	PO
136	93-5549	Jackson-4028-s x FT 81-2129 ^m	F _{10:3}	I	PO
137	93-5552	Jackson-4028-s x FT 81-2129 ^m	F _{10:3}	I	PO
138	93-5560	FT 81-2129 x Cobb ^m	F _{10:3}	I	PO
139	93-5582	Cobb x BR-8 ^m	F _{10:3}	I	PO
140	93-5585	Cobb x BR-8 ^m	F _{10:3}	I	PO
141	93-5586	Cobb x BR-8 ^m	F _{10:3}	I	PO
142	93-5597	Cobb x BR-8 ^m	F _{10:3}	I	PO
143	93-5690	Bienville x UFV-Araguaia ^a	F _{10:3}	I	PO
144	93-5692	Foster x FT 79-3408 ^m	F _{10:3}	I	PO
145	93-5699	FT 79-3408 x AX 53-55-s ^m	F _{10:3}	I	PO
146	93-5720	UFV-Araguaia x Bossier-s ^a	F _{10:3}	I	PO
147	93-5735	AX 53-55-s x Paranagoiana ^m	F _{10:3}	I	PO
148	93-5750	Bossier-s x UFV-2 ^a	F _{10:3}	I	PO
149	93-5751	Bossier-s x UFV-2 ^a	F _{10:3}	I	PO
150	93-5785	UFV-2 x GO 81-8491 ^a	F _{10:3}	I	PO
151	93-5843	BR 80-15725-B-s x Planalto-s ^a	F _{10:3}	I	PO
152	93-5860	BR 80-15725-B-s x Planalto-s ^a	F _{10:3}	I	PO
153	93-5884	Planalto-s x GO 81-11.094 ^a	F _{10:3}	I	PO
154	93-5912	GO 81-11.094 x BR-11 ^a	F _{10:3}	I	PO
155	93-5980	FT-8 x OC 79-7 ^a	F _{10:3}	I	PO
156	93-3086	IAC-4 x IAC-11 ^a	F _{11:6}	ST ^a	PG
157	93-3230	EMGOPA-301 x IAC-8 ^a	F _{11:6}	ST	PG
158	93-3385	IAC-6 x Santa Rosa ^a	F _{11:6}	ST	PG
159	93-3389	Cristalina-s x IAC-5 ^a	F _{11:6}	ST	PG
160	93-3396	Cristalina-s x IAC-8 ^a	F _{11:6}	ST	PG
161	93-3402	EMGOPA-301 x IAC-6 ^a	F _{11:6}	ST	PG
162	93-3452	IAC-11 x SS-1 ^a	F _{11:6}	ST	PG
163	93-3527	EMGOPA-301 x IAC-4 ^a	F _{11:6}	ST	PG
164	93-3550	IAC-8 x IAC-11 ^a	F _{11:6}	ST	PG
165	93-5263	PI 371610 x Paraná-s ^m	F _{10:3}	ST	PO
166	93-5316	FT-2 x N 82-2764-s ^m	F _{10:3}	ST	PO
167	93-5391	Wright x SOC 81-76 ^m	F _{10:3}	ST	PO
168	93-5410	SOC 81-76 x Foster ^m	F _{10:3}	ST	PO
169	93-5419	SOC 81-76 x Foster ^m	F _{10:3}	ST	PO
170	93-5513	AX 53-55-s x Paranagoiana ^m	F _{10:3}	ST	PO
171	93-5537	Paranagoiana x Jackson-4028-s ^m	F _{10:3}	ST	PO
172	93-5580	Cobb x BR-8 ^m	F _{10:3}	ST	PO

Tabela 1. Identificação, genealogia, geração de endogamia, ciclo de maturação (CM) e programa de origem das linhagens experimentais avaliadas. Soja, Piracicaba, SP, 1998.

N	N ^o USP	GENEALOGIA	GERAÇÃO	CM	PROGRAMA
173	93-5672	Bienville x Araguaia ^a	F _{10:3}	ST	PO
174	93-5684	Bienville x UFV-Araguaia ^a	F _{10:3}	ST	PO
175	93-5687	Bienville x UFV-Araguaia ^a	F _{10:3}	ST	PO
176	93-5712	UFV-Araguaia x Bossier-s ^a	F _{10:3}	ST	PO
177	93-5723	UFV-Araguaia x Bossier-s ^a	F _{10:3}	ST	PO
178	93-5752	Bossier-s x UFV-2 ^a	F _{10:3}	ST	PO
179	93-5756	Bossier-s x UFV-2 ^a	F _{10:3}	ST	PO
180	93-5772	Bossier-s x UFV-2 ^a	F _{10:3}	ST	PO
181	93-5779	UFV-2 x GO 81-8491 ^a	F _{10:3}	ST	PO
182	93-5791	UFV-2 x GO 81-8491 ^a	F _{10:3}	ST	PO
183	93-5802	UFV-2 x GO 81-8491 ^a	F _{10:3}	ST	PO
184	93-5819	GO 81-8491 x BR 80-15725-B-s ^a	F _{10:3}	ST	PO
185	93-5834	GO 81-8491 x BR 80-15725-B-s ^a	F _{10:3}	ST	PO
186	93-5847	BR 80-15725-B-s x Planalto-s ^a	F _{10:3}	ST	PO
187	93-5872	Planalto-s x GO 81-11094 ^a	F _{10:3}	ST	PO
188	93-5875	Planalto-s x GO 81-11094 ^a	F _{10:3}	ST	PO

¹: Precoce; ²: Semi-precoc; ³: Intermediário; ⁴: Semi-tardio.

^a: Cruzamento adaptado (parental adaptado x parental adaptado).

^m: Cruzamento misto (parental adaptado x parental exótico).

^b: Produtividade de grãos; ^c: Produtividade de óleo.

O sufixo s observado em alguns genótipos refere-se à seleção de uma planta do genótipo que apresentou teor de óleo superior.

Tabela 2. Esquema da análise de variância para as testemunhas em blocos ao acaso, com repetições subdivididas em conjuntos experimentais, ao nível de parcelas, e respectivas esperanças matemáticas dos quadrados médios.

F. VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	E(Q.M.)	F
Repetições (R)	$r - 1$	Q_1	$\sigma_e^2 + CT\sigma_r^2$	Q_1/Q_5
Conjuntos (C)	$c - 1$	Q_2	$\sigma_e^2 + RT\sigma_c^2$	Q_2/Q_5
Testemunhas (T)	$t - 1$	Q_3	$\sigma_e^2 + R\sigma_{ct}^2 + RCV_t$	Q_3/Q_4
C x T	$(c - 1)(t - 1)$	Q_4	$\sigma_e^2 + R\sigma_{ct}^2$	Q_4/Q_5
Resíduo	$r(c - 1)(t - 1)$	Q_5	σ_e^2	
TOTAL	$(rtc) - 1$			

Tabela 3. Esquema da análise de variância conjunta para as testemunhas em blocos ao acaso, com repetições subdivididas em conjuntos experimentais, ao nível de parcelas, e respectivas esperanças matemáticas dos quadrados médios.

F. VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	E(Q.M.)	F
Locais (L)	$l - 1$	Q_1	$\sigma_e^2 + RT\sigma_{lc}^2 + CT\sigma_{r(l)}^2 + RCV_l$	$\frac{Q_1 + Q_9}{Q_2 + Q_7}$
Repetições (R)/ L	$l(r - 1)$	Q_2	$\sigma_e^2 + CT\sigma_{r(l)}^2$	Q_2/Q_9
Conjuntos (C)	$(c - 1)$	Q_3	$\sigma_e^2 + LRT\sigma_c^2$	Q_3/Q_9
Testemunhas (T)	$t - 1$	Q_4	$\sigma_e^2 + LR\sigma_{ct}^2 + LR\sigma_{ct}^2 + LRCV_t$	Q_4/Q_5
C x T	$(c - 1)(t - 1)$	Q_5	$\sigma_e^2 + LR\sigma_{ct}^2$	Q_5/Q_9
L x T	$(l - 1)(t - 1)$	Q_6	$\sigma_e^2 + R\sigma_{lct}^2 + RCV_{lt}$	Q_6/Q_8
L x C	$(l - 1)(c - 1)$	Q_7	$\sigma_e^2 + RT\sigma_{lc}^2$	Q_7/Q_9
L x C x T	$(l - 1)(c - 1)(t - 1)$	Q_8	$\sigma_e^2 + R\sigma_{lct}^2$	Q_8/Q_9
Resíduo médio	$lr(c - 1)(t - 1)$	Q_9	σ_e^2	
TOTAL	$(lrct) - 1$			

Tabela 4. Esquema da análise de variância para as linhagens experimentais em blocos ao acaso, ao nível de parcelas, e respectivas esperanças matemáticas dos quadrados médios

F. VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	E(Q.M.)	F
Repetições (R)	$r - 1$	Q_1	$\sigma_e^2 + G\sigma_r^2$	Q_1/Q_3
Linhagens (G)	$g - 1$	Q_2	$\sigma_e^2 + RV_g$	Q_2/Q_3
Resíduo	$(r - 1)(g - 1)$	Q_3	σ_e^2	
TOTAL	$(rg) - 1$			

Tabela 5. Esquema da análise conjunta de variância para as linhagens experimentais, em blocos ao acaso, ao nível de parcelas, e respectivas esperanças matemáticas dos quadrados médios.

F. VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	E(Q.M.)	F
Locais (L)	$l - 1$	Q_1	$\sigma_e^2 + G\sigma_{r(l)}^2 + RGV_l$	Q_1/Q_2
Repetições (R)/L	$l(r - 1)$	Q_2	$\sigma_e^2 + G\sigma_{r(l)}^2$	Q_2/Q_5
Linhagens (G)	$g - 1$	Q_3	$\sigma_e^2 + LRV_g$	Q_3/Q_5
G x L	$(g - 1)(l - 1)$	Q_4	$\sigma_e^2 + RV_{lg}$	Q_4/Q_5
Resíduo médio ¹	$l(g-1)(r-1)$	Q_5	σ_e^2	
TOTAL	$(rgl) - 1$			

¹: Envolve os quadrados médios dos resíduos para testemunhas e linhagens, ponderados por seus respectivos graus de liberdade.

Tabela 6. Testemunhas precoces: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso com repetições estratificadas em conjuntos experimentais, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, sementeiras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	337,58**	902,08**	0,0553*	0,0731*	11578319**	9,34**	472102**
Repetições (R)/L	3	6,75*	16,66 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,0051 ^{ns}	181272 ^{ns}	5,11*	3342 ^{ns}
Conjuntos (C)	1	0,08 ^{ns}	8,33 ^{ns}	0,0048 ^{ns}	0,0206 ^{ns}	32727 ^{ns}	0,13 ^{ns}	9343 ^{ns}
Testemunhas (T)	3	178,02**	2795,13**	0,1387**	0,1836**	2585600**	2,38 ^{ns}	1129905**
C x T	3	1,80 ^{ns}	12,50 ^{ns}	0,0381 ^{ns}	0,0532 ^{ns}	203245 ^{ns}	0,41 ^{ns}	7410 ^{ns}
L x T	6	67,02**	22,22 ^{ns}	0,0216 ^{ns}	0,0165 ^{ns}	669202**	1,79 ^{ns}	35038**
L x C	2	5,33 ^{ns}	33,33 ^{ns}	0,0015 ^{ns}	0,0096 ^{ns}	111642 ^{ns}	15,58**	302 ^{ns}
L x C x T	6	2,38 ^{ns}	22,91 ^{ns}	0,0266 ^{ns}	0,0210 ^{ns}	124229 ^{ns}	1,08 ^{ns}	9321 ^{ns}
Resíduo Médio	21	1,89	22,61	0,0156	0,0202	124993	1,13	6432
Média Geral		118,79	85,20	1,38	1,99	2,374	21,37	505
C.V. (%)		1,15	5,58	9,31	6,74	14,89	4,97	15,85

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

^{ns}. Não significativo pelo teste F.

^a. Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 7. Testemunhas semi-precoces: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso com repetições estratificadas em conjuntos experimentais, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	826,26**	1260,76**	0,1449**	0,2169**	23160747**	2,13*	1021358**
Repetições (R)/ L	3	9,25*	172,56*	0,0192 ^{ns}	0,0396*	147787 ^{ns}	4,24**	6831 ^{ns}
Conjuntos (C)	2	0,05 ^{ns}	31,59 ^{ns}	0,0049 ^{ns}	0,0256 ^{ns}	327206 ^{ns}	0,93 ^{ns}	9874 ^{ns}
Testemunhas (T)	3	203,74**	8804,05**	0,0287*	0,2288**	2466835**	19,64**	172601**
C x T	6	4,24 ^{ns}	76,96 ^{ns}	0,0047 ^{ns}	0,0094 ^{ns}	410872*	0,86 ^{ns}	16097 ^{ns}
L x T	6	22,22**	107,52*	0,0297**	0,1871**	2851437**	1,40*	115687**
L x C	4	4,09 ^{ns}	73,26 ^{ns}	0,0043 ^{ns}	0,0261 ^{ns}	335932 ^{ns}	1,69*	7751 ^{ns}
L x C x T	12	1,14 ^{ns}	36,68 ^{ns}	0,0050 ^{ns}	0,0109 ^{ns}	274783 ^{ns}	0,79 ^{ns}	10435 ^{ns}
Resíduo Médio	33	2,70	39,23	0,0080	0,0103	159035	0,44	8188
Média Geral		126,94	71,31	1,34	2,11	2,608	20,23	531
C.V. (%)		1,29	8,78	7,00	4,86	15,28	3,28	17,03

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

^{ns}. Não significativo pelo teste F.

^a. Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 8. Testemunhas intermediárias: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso com repetições estratificadas em conjuntos experimentais, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	138,01**	1067,01**	0,1060**	0,0157 ^{ns}	106569**	15,48**	359114**
Repetições (R)/L	3	1,23 ^{ns}	44,79 ^{ns}	0,0062 ^{ns}	0,0024 ^{ns}	138834 ^{ns}	2,11 ^{ns}	4050 ^{ns}
Conjuntos (C)	2	1,26 ^{ns}	31,59 ^{ns}	0,0145 ^{ns}	0,0023 ^{ns}	31360 ^{ns}	0,15 ^{ns}	1361 ^{ns}
Testemunhas (T)	3	811,93**	6196,64**	0,1641**	0,2783**	2127622**	44,91**	59795**
C x T	6	2,96 ^{ns}	29,28 ^{ns}	0,0035 ^{ns}	0,0269 ^{ns}	225926 ^{ns}	0,16 ^{ns}	7184 ^{ns}
L x T	6	173,60**	41,08 ^{ns}	0,0202 ^{ns}	0,0563**	323409 ^{ns}	4,75**	13127 ^{ns}
L x C	4	1,34 ^{ns}	60,24 ^{ns}	0,0121 ^{ns}	0,0224 ^{ns}	116565 ^{ns}	1,20 ^{ns}	3921 ^{ns}
L x C x T	12	4,80 ^{ns}	35,70 ^{ns}	0,0167 ^{ns}	0,0214 ^{ns}	217441 ^{ns}	0,37 ^{ns}	8584 ^{ns}
Resíduo Médio	33	3,81	94,03	0,0100	0,0130	223777	0,86	6764
Média Geral		136,90	79,09	1,27	2,09	2.145	17,66	378
C.V. (%)		1,42	12,25	7,36	5,72	22,05	5,27	21,75

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 9. Testemunhas semi-tardias: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso com repetições estratificadas em conjuntos experimentais, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	100,02**	1144,27**	0,1043**	0,1955**	7243686**	0,47 ^{ns}	264081**
Repetições (R)/L	3	2,93 ^{ns}	63,54 ^{ns}	0,0229 ^{ns}	0,0769**	688320*	1,30 ^{ns}	26408*
Conjuntos (C)	1	1,68 ^{ns}	208,70*	0,0005 ^{ns}	0,0070 ^{ns}	196161 ^{ns}	0,88 ^{ns}	11374 ^{ns}
Testemunhas (T)	3	32,29**	1075,69**	0,0623**	0,0216 ^{ns}	769502*	2,74 ^{ns}	30744*
C x T	3	0,40 ^{ns}	26,38 ^{ns}	0,0137 ^{ns}	0,0102 ^{ns}	132802 ^{ns}	0,02 ^{ns}	4847 ^{ns}
L x T	6	20,21**	47,04 ^{ns}	0,0122 ^{ns}	0,0057 ^{ns}	356628 ^{ns}	1,56 ^{ns}	16317 ^{ns}
L x C	2	4,68 ^{ns}	144,27 ^{ns}	0,0512*	0,0316 ^{ns}	23396 ^{ns}	0,27 ^{ns}	1930 ^{ns}
L x C x T	6	2,65 ^{ns}	24,82 ^{ns}	0,0232*	0,0103 ^{ns}	131674 ^{ns}	0,50 ^{ns}	4217 ^{ns}
Resíduo Médio	21	2,08	42,11	0,0089	0,0115	189340	0,96	7965
Média Geral		142,97	92,29	1,39	1,83	1,631	19,23	315
C.V. (%)		1,00	7,03	6,78	5,84	26,67	5,09	28,30

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 10. Linhagens precoces: quadrados médios obtidos na análise de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		GL	Quadrados Médios						
			NDM	APM	Ac ^a	VA ^a	PG	%OL	PO
			dias	cm	nota	nota	Kg/ha	%	Kg/ha
LOCAL: ESALQ									
Repetições (R)	1	15,91 ^{ns}		74,41 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	0,0805 ^{ns}	68643 ^{ns}	0,0830 ^{ns}	6290 ^{ns}
Linhagens (G)	42	34,45 ^{**}		300,05 ^{**}	0,0922 ^{**}	0,1303 ^{**}	1140179 ^{**}	3,8160 ^{**}	49292 ^{**}
Resíduo	42	5,15		101,79	0,0424	0,0380	265951	0,6112	10297
Média Geral		125,50		103,13	1,57	1,76	2.472	19,35	483
C.V. (%)		1,80		9,78	13,08	11,04	20,86	4,02	20,98
LOCAL: AREÃO									
Repetições (R)	1	24,60 ^{**}		615,11 ^{**}	0,0115 ^{ns}	0,0395 ^{ns}	94779 ^{ns}	78,22 ^{**}	3968 ^{ns}
Linhagens (G)	42	11,29 ^{**}		268,14 ^{**}	0,0528 ^{**}	0,0426 ^{**}	141740 [*]	4,30 ^{ns}	9103 ^{**}
Resíduo	42	2,00		44,28	0,0199	0,0204	74305	4,14	3603
Média Geral		119,23		97,44	1,45	1,93	1.476	21,64	319
C.V. (%)		1,18		6,82	9,71	7,37	18,46	9,40	18,79
LOCAL: ANHEMBI									
Repetições (R)	1	4,65 ^{ns}		279,36 ^{**}	0,0081 ^{ns}	0,2243 ^{**}	5368157 ^{**}	8,59 ^{**}	179764 ^{**}
Linhagens (G)	42	6,00 [*]		118,03 ^{**}	0,0205 [*]	0,0904 ^{**}	1087440 ^{**}	2,21 ^{**}	50683 ^{**}
Resíduo	42	3,07		26,97	0,0106	0,0160	291409	0,67	13361
Média Geral		120,13		88,89	1,41	1,74	2.174	21,11	460
C.V. (%)		1,40		5,84	7,30	7,26	24,82	3,90	25,09

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 11. Linhagens semi-precoces: quadrados médios obtidos na análise de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		GL	Quadrados Médios					
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG Kg/ha	%OL %	PO Kg/ha
LOCAL: ESALQ								
Repetições (R)	1	36,69**	944,64**	0,0188 ^{ns}	0,0210 ^{ns}	825310 ^{ns}	51,06**	113204**
Linhagens (G)	62	134,57**	672,86**	0,1049**	0,1225**	1703197**	3,00**	68134**
Resíduo	62	5,00	117,22	0,0196	0,0196	272564	0,52	11617
Média Geral		133,20	94,40	1,54	1,78	2.221	19,61	440
C.V. (%)		1,67	11,46	9,08	7,83	23,50	3,69	24,49
LOCAL: AREÃO								
Repetições (R)	1	10,86 ^{ns}	216,07 ^{ns}	0,0016 ^{ns}	0,4717**	416324 ^{ns}	27,75**	1973 ^{ns}
Linhagens (G)	62	36,73**	597,16**	0,0297**	0,0666**	193489*	1,72*	6991*
Resíduo	62	4,28	75,74	0,0103	0,0274	109148	1,12	4506
Média Geral		128,65	88,13	1,37	1,91	1.485	19,01	282
C.V. (%)		1,60	9,87	7,39	8,66	22,25	5,56	23,81
LOCAL: ANHEMBI								
Repetições (R)	1	35,62**	3,17 ^{ns}	0,1648**	0,0849*	238989 ^{ns}	0,16 ^{ns}	7009 ^{ns}
Linhagens (G)	62	8,50**	641,78**	0,0288**	0,0801**	817202**	1,93**	31637**
Resíduo	62	2,40	26,15	0,0108	0,0122	201977	0,85	10467
Média Geral		123,61	83,96	1,40	1,91	2.440	20,15	491
C.V. (%)		1,25	6,09	7,38	5,80	18,41	4,60	20,84

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 12. Linhagens intermediárias: quadrados médios obtidos na análise de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeadura em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		GL	Quadrados Médios					
	NDM	APM	Ac ^a	VA ^a	PG	%OL	PO	
	dias	cm	nota	nota	kg/ha	%	Kg/ha	
LOCAL: ESALQ								
Repetições (R)	1	25,51 ^{ns}	493,87 ^{ns}	0,0770 ^{ns}	0,0739 ^{ns}	2812 ^{ns}	15140 ^{ns}	
Linhagens (G)	48	74,02 ^{**}	584,21 ^{**}	0,1123 ^{**}	0,0920 ^{**}	1298019 ^{**}	55042 ^{**}	
Resíduo	48	4,76	77,73	0,0276	0,0235	160899	6655	
Média Geral		139,73	94,08	1,57	1,69	2.422	473	
C.V. (%)		1,56	9,37	10,54	9,00	16,56	17,23	
LOCAL: AREÃO								
Repetições (R)	1	1,04 ^{ns}	44,01 ^{ns}	0,0020 ^{ns}	0,0370 ^{ns}	49277 ^{ns}	5031 ^{ns}	
Linhagens (G)	48	43,03 ^{**}	608,63 ^{**}	0,0388 [*]	0,0745 ^{**}	543461 ^{**}	20933 ^{**}	
Resíduo	48	3,57	149,86	0,0215	0,0184	171624	6518	
Média Geral		137,65	79,69	1,38	1,80	1.357	257	
C.V. (%)		1,37	15,36	10,55	7,53	30,52	31,39	
LOCAL: ANHEMBI								
Repetições (R)	1	2,00 ^{ns}	43,11 ^{ns}	0,1418 ^{**}	0,0718 [*]	1426 ^{ns}	6565 ^{ns}	
Linhagens (G)	48	4,30 ^{ns}	531,38 ^{**}	0,0436 ^{**}	0,0346 ^{**}	604994 [*]	20396 ^{**}	
Resíduo	48	3,41	43,11	0,0176	0,0170	348642	10309	
Média Geral		133,81	91,37	1,52	1,88	2.550	450	
C.V. (%)		1,38	7,10	8,69	6,91	23,15	22,55	

^{*}, ^{**}: Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 13. Linhagens semi-tardias: quadrados médios obtidos na análise de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		GL	Quadrados Médios						
			NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
LOCAL: ESALQ									
Repetições (R)	1	3,40 ^{ns}		0,37 ^{ns}	0,0007 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	364678 ^{ns}	19,75 ^{**}	37140 ^{ns}
Linhagens (G)	32	100,89 ^{**}		196,18 ^{**}	0,06526 [*]	0,0633 ^{**}	1801308 ^{**}	2,87 ^{**}	79218 ^{**}
Resíduo	32	3,81		69,91	0,03520	0,0107	193083	0,88	9032
Média Geral		144,89		101,28	1,70	1,56	1.592	19,57	318
C.V. (%)		1,34		8,25	11,00	6,64	27,59	4,80	29,86
LOCAL: AREÃO									
Repetições (R)	1	4,90 ^{ns}		1230,68 ^{**}	0,0190 ^{ns}	0,1091 ^{ns}	523814 ^{**}	0,0004 ^{ns}	18326 ^{**}
Linhagens (G)	32	111,64 ^{**}		439,79 ^{**}	0,0387 ^{**}	0,1231 ^{**}	359246 ^{**}	2,1943 ^{ns}	15238 ^{**}
Resíduo	32	6,15		87,71	0,0125	0,0204	50644	1,4500	1986
Média Geral		142,15		85,98	1,42	1,62	753	19,12	147
C.V. (%)		1,74		10,89	7,89	8,77	29,86	6,30	30,37
LOCAL: ANHEMBI									
Repetições (R)	1	10,24 ^{ns}		0,37 ^{ns}	0,0015 ^{ns}	0,0037 ^{ns}	504988 ^{ns}	5,01 ^{**}	10229 ^{ns}
Linhagens (G)	32	24,80 ^{**}		199,24 ^{**}	0,0434 ^{**}	0,0369 ^{**}	601273 ^{ns}	2,94 ^{**}	26753 [*]
Resíduo	32	3,42		28,50	0,0175	0,0154	336450	0,38	11431
Média Geral		142,18		101,43	1,55	1,87	2.301	18,50	428
C.V. (%)		1,30		5,26	8,52	6,62	25,21	3,35	24,97

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

^{ns}. Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com $x = 1$ a 5.

Tabela 14. Linhagens precoces: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	986,67**	4420,44**	0,6027**	0,9578**	22200015**	125,14**	665096**
Repetições (R)/ L	3	15,05**	322,96**	0,0066 ^{ns}	0,1147**	1843860**	27,97**	63316**
Linhagens (G)	42	22,41**	465,78**	0,1059**	0,1320**	802529**	4,64**	38963**
G x L	84	14,67**	110,22**	0,0299 ^{ns}	0,0657**	772616**	2,86*	34578**
Resíduo médio ¹	126	3,19	52,67	0,0231	0,0242	197248	1,80	8714
Média Geral		121,62	96,49	1,48	1,81	2,037	20,72	421
C.V. (%)		1,51	7,87	10,53	8,67	22,44	6,59	22,62

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, com x = 1 a 5.

¹: Envolve os quadrados médios dos resíduos para testemunhas e linhagens, ponderados por seus respectivos graus de liberdade.

Tabela 15. Linhagens semi-precoces: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios						
		NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)	2	2902,78**	3477,44**	0,9605**	0,6172**	31222362**	40,20**	1479199**
Repetições (R)/ L	3	27,73**	387,96**	0,0617**	0,1925**	493541 ^{ns}	26,32**	40729**
Linhagens (G)	62	103,41**	1976,28**	0,1158**	0,1679**	1556607**	3,90**	60788**
G x L	124	38,20**	117,76**	0,0238**	0,0506**	575572**	1,37**	22864**
Resíduo médio ¹	186	3,71	67,94	0,0128	0,0184	189717	0,77	8784
Média Geral		128,49	88,83	1,44	1,87	2.050	19,59	405
C.V. (%)		1,53	9,62	8,08	7,52	21,53	4,65	23,30

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, com x = 1 a 5.

¹: Envolve os quadrados médios dos resíduos para testemunhas e linhagens, ponderados por seus respectivos graus de liberdade.

Tabela 16. Linhagens intermediárias: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		Quadrados Médios						
GL	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG nota	%OL %	PO kg/ha	
Locais (L)	2	877,43**	5858,69**	0,9288**	0,9401**	41694527**	136759**	
Repetições (R)/ L	3	9,51 ^{ns}	193,66 ^{ns}	0,0736*	0,0609*	17839 ^{ns}	8446 ^{ns}	
linhagens (G)	48	75,09**	1455,89**	0,1385**	0,1170**	1502392**	59159**	
G x L	96	23,53**	146,51**	0,0280 ^{ns}	0,0421**	457956**	18420**	
Resíduo médio ¹	143	3,89	90,60	0,0222	0,0185	226059	7690	
Média Geral	137,06	88,41	1,49	1,79	2,111	18,58	393	
C.V. (%)	1,44	10,71	9,96	7,81	22,55	4,88	22,59	

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$, com x = 1 a 5.

¹: Envolve os quadrados médios dos resíduos para testemunhas e linhagens, ponderados por seus respectivos graus de liberdade.

Tabela 17. Linhagens semi-tardias: quadrados médios obtidos na análise conjunta de variância em blocos ao acaso, média geral e coeficiente de variação (C.V.) referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí), Piracicaba, SP.

Fontes de Variação		GL	Quadrados Médios						
			NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha
Locais (L)		2	163,65**	5203,53**	1,3479**	1,7845**	37899303**	16,25**	1268885**
Repetições (R)/ L		3	6,18 ^{ns}	410,47**	0,0068 ^{ns}	0,0377 ^{ns}	464493 ^{ns}	8,25**	21898*
Linhagens (G)		32	160,96**	660,44**	0,0721**	0,1312**	1678285**	4,95**	72534**
G x L		64	38,18**	87,38 ^{ns}	0,0376**	0,0460**	541096**	1,51*	24251**
Resíduo médio ¹		96	4,03	58,46	0,0195	0,0148	192672	0,91	7555
Média Geral			143,07	96,23	1,56	1,68	1.548	19,06	297
C.V. (%)			1,47	8,18	9,46	7,38	28,39	4,99	29,03

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

^{ns}: Não significativo pelo teste F.

^a: Análise realizada com dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, com x = 1 a 5.

¹: Envolve os quadrados médios dos resíduos para testemunhas e linhagens, ponderados por seus respectivos graus de liberdade.

Tabela 18. Linhagens precoces: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), percentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (Anhembí, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (AREÃO) e 20/11/96 (ANHEMBÍ), Piracicaba, SP.

N	N ^o USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota
01	93-1002	120,00 ^{cde}	88,33 ^{ghij}	1,41 ^{abcd}	1,77 ^{bcd}	1,758 ^{abcd}	20,93 ^{abc}	368 ^{abcde}	NR
02	93-1012	122,33 ^{bcd}	99,16 ^{abcde}	1,22 ^e	2,07 ^{ab}	1,795 ^{bcd}	20,27 ^{abc}	355 ^{cdef}	BR
03	93-1042	123,50 ^{abcd}	*	1,73 ^a	1,69 ^{cdef}	2,407 ^{abcde}	21,14 ^{abc}	509 ^{abcde}	BR
04	93-1043	123,66 ^{abcd}	*	1,48 ^{abcde}	1,88 ^{abcde}	2,446 ^{abcde}	22,18 ^a	533 ^{abcd}	BR
05	93-1044	121,33 ^{bcd}	90,00 ^{ghij}	1,37 ^{abcde}	1,89 ^{abcde}	1,923 ^{abcde}	21,88 ^{ab}	417 ^{abcde}	BR
06	93-1050	121,83 ^{bcd}	92,50 ^{efghij}	1,67 ^{abc}	1,67 ^{def}	2,038 ^{abcde}	21,06 ^{abc}	424 ^{abcde}	BR
07	93-1051	123,00 ^{abcd}	*	1,22 ^e	2,23 ^a	2,106 ^{abcde}	21,40 ^{abc}	447 ^{abcde}	NR
08	93-1059	116,33 ^e	92,50 ^{efghij}	1,56 ^{abcde}	1,68 ^{cdef}	2,156 ^{abcde}	22,36 ^a	477 ^{abcde}	MR
09	93-1069	121,16 ^{bcd}	88,33 ^{ghij}	1,35 ^{bcd}	2,01 ^{abcde}	2,211 ^{abcde}	21,68 ^{ab}	472 ^{abcde}	NR
10	93-1072	126,66 ^a	91,66 ^{ghij}	1,34 ^{bcd}	1,89 ^{abcde}	2,054 ^{abcde}	20,62 ^{abc}	420 ^{abcde}	MR
11	93-1075	120,33 ^{bcd}	75,83 ^j	1,28 ^{de}	1,76 ^{bcd}	1,497 ^{def}	20,81 ^{abc}	309 ^{ef}	MR
12	93-1077	122,50 ^{abcd}	81,66 ^{ij}	1,31 ^{cde}	1,95 ^{abcde}	2,280 ^{abcde}	21,48 ^{abc}	487 ^{abcde}	BR
13	93-1079	121,83 ^{bcd}	94,16 ^{defghi}	1,68 ^{ab}	1,60 ^{gh}	1,906 ^{abcde}	19,96 ^{abc}	385 ^{abcde}	MR
14	93-1081	119,50 ^{de}	88,33 ^{ghij}	1,48 ^{abcde}	1,75 ^{bcd}	1,762 ^{bcd}	21,82 ^{ab}	386 ^{abcde}	MR
15	93-1101	123,16 ^{abcd}	*	1,49 ^{abcde}	1,86 ^{abcde}	2,315 ^{abcde}	20,23 ^{abc}	466 ^{abcde}	NR
16	93-1103	124,33 ^{ab}	90,00 ^{ghij}	1,31 ^{cde}	1,89 ^{abcde}	1,668 ^{cdef}	20,75 ^{abc}	341 ^{cdef}	BR
17	93-1107	121,66 ^{bcd}	89,16 ^{ghij}	1,31 ^{cde}	2,05 ^{abcd}	2,277 ^{abcde}	20,91 ^{abc}	473 ^{abcde}	BR
18	93-1109	122,66 ^{abcd}	95,00 ^{defghi}	1,34 ^{bcd}	2,04 ^{abc}	2,181 ^{abcde}	20,35 ^{abc}	452 ^{abcde}	MR
19	93-1121	120,50 ^{bcd}	90,83 ^{ghij}	1,54 ^{abcde}	1,67 ^{def}	1,528 ^{def}	19,75 ^{abc}	304 ^{gh}	MR
20	93-1122	120,83 ^{bcd}	99,16 ^{abcde}	1,46 ^{abcde}	1,86 ^{abcde}	2,102 ^{abcde}	20,56 ^{abc}	429 ^{abcde}	NR
21	93-1131	119,66 ^{de}	90,00 ^{ghij}	1,50 ^{abcde}	1,65 ^{ef}	1,393 ^{ef}	20,57 ^{abc}	290 ^{gh}	MR
22	93-1142	122,00 ^{bcd}	92,50 ^{efghij}	1,46 ^{abcde}	1,76 ^{bcd}	1,709 ^{bcd}	20,97 ^{abc}	361 ^{bcd}	MR
23	93-1164	119,83 ^{de}	94,16 ^{defghi}	1,60 ^{abcd}	1,67 ^{def}	1,714 ^{bcd}	19,73 ^{abc}	343 ^{cdef}	MR
24	93-1167	120,16 ^{bcd}	100,83 ^{abcde}	1,55 ^{abcde}	1,61 ^{gh}	1,694 ^{bcd}	19,41 ^{abc}	328 ^{def}	BR
25	93-1187	122,83 ^{abcd}	93,33 ^{defghi}	1,54 ^{abcde}	1,86 ^{abcde}	2,152 ^{abcde}	19,98 ^{abc}	419 ^{abcde}	NR
26	93-1188	123,33 ^{abcd}	105,50 ^{abcde}	1,59 ^{abcd}	1,73 ^{bcd}	2,496 ^{abcd}	21,39 ^{abc}	530 ^{abcde}	BR
27	93-1195	123,50 ^{abcd}	96,66 ^{bcd}	1,34 ^{bcd}	1,97 ^{abcde}	2,192 ^{abcde}	22,28 ^a	479 ^{abcde}	NR

Tabela 18. Linhagens precoces: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando três locais de avaliação (Anhembi, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais de avaliação (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (AREÃO) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

CARACTERES									
N	N ^o USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota
28	93-1203	123,50 ^{abcd} *	101,66 ^{ab}	1,46 ^{abcde}	1,88 ^{abcde}	2,738 ^{ab}	20,61 ^{abc}	558 ^{abc}	BR
29	94-1004	122,00 ^{bcd}	106,66 ^{ab}	1,51 ^{abcde}	1,70 ^{cdefgh} *	2,080 ^{abcdef}	20,71 ^{abc}	427 ^{abcde}	NR
30	94-1005	122,16 ^{bcd}	102,50 ^{ab}	1,68 ^{ab} *	1,56 ^h *	1,665 ^{cdef} *	18,53 ^c *	303 ^{gh} *	BR
31	94-1008	116,50 ^e	102,50 ^{ab}	1,54 ^{abcde}	1,60 ^{gh} *	1,247 ^f *	19,97 ^{abc} *	281 ^h *	AR
32	94-1012	124,16 ^{abc} *	110,00 ^{abcde}	1,59 ^{abcd} *	1,82 ^{bdefgh} *	2,281 ^{abcdef}	22,03 ^a	497 ^{ab}	NR
33	94-1024	121,00 ^{bcd}	96,66 ^{bc}	1,60 ^{abcd} *	1,64 ^{gh} *	1,960 ^{abcdef}	20,70 ^{abc}	403 ^{abcde}	BR
34	94-1044	123,33 ^{abcd} *	97,50 ^{bc}	1,34 ^{bode}	2,03 ^{abcd}	2,596 ^{abc}	20,48 ^{abc}	521 ^{abcde}	NR
35	94-1049	120,00 ^{cde}	85,00 ^{hij}	1,37 ^{abcde}	1,76 ^{bdefgh} *	1,494 ^{cdef} *	19,62 ^{abc} *	287 ^{gh} *	NR
36	94-1054	119,66 ^{de}	91,66 ^{ghij}	1,35 ^{bode}	1,87 ^{abcde} *	1,513 ^{cdef} *	20,14 ^{abc}	303 ^{efgh} *	NR
37	94-1055	122,83 ^{abcd}	100,83 ^{ab}	1,57 ^{abcde} *	1,77 ^{bdefgh} *	1,997 ^{abcdef}	21,01 ^{abc}	422 ^{abcde}	BR
38	94-1061	121,50 ^{bcd}	95,00 ^{cd}	1,37 ^{abcde}	1,84 ^{bdefgh} *	1,936 ^{abcdef}	20,47 ^{abc}	390 ^{abcde}	NR
39	94-1070	121,83 ^{bcd}	114,16 ^{ab} *	1,52 ^{abcde}	1,92 ^{abcde}	2,744 ^{ab}	21,12 ^{abc}	579 ^{ab}	NR
40	94-1081	120,33 ^{bde}	112,50 ^{abc} *	1,63 ^{abcd} *	1,81 ^{bdefgh} *	2,381 ^{abcde}	19,92 ^{abc}	481 ^{abcde}	NR
41	94-1086	119,83 ^{de}	94,16 ^{defghi}	1,52 ^{abcde}	1,83 ^{bdefgh} *	2,871 ^a	20,65 ^{abc}	586 ^a	BR
42	94-1087	121,83 ^{bcd}	95,00 ^{cd}	1,60 ^{abcd} *	1,75 ^{bdefgh} *	2,165 ^{abcdef}	21,39 ^{abc}	455 ^{abcde}	NR
43	94-1097	120,83 ^{bcd}	96,66 ^{bc}	1,64 ^{abcd} *	1,65 ^{efgh} *	1,929 ^{abcdef}	18,75 ^{bc} *	350 ^{cdefgh} *	BR
Média das linhagens		121,62	96,49	1,48	1,81	2,037	20,72	421	
1	FT-Cometa	113,33	76,66	1,05	2,06	1,811	21,67	390	NR
2	FT-Guaíra	119,00	70,00	1,06	2,07	2,622	21,65	571	NR
3	IAC-Foscarin-31	122,08	104,58	1,32	1,79	2,669	21,10	565	NR
4	Primavera	120,75	89,58	1,10	2,00	2,300	21,12	478	NR
Média das testemunhas		118,79	85,20	1,38	1,99	2,374	21,37	505	

^a. Dados transformados para $\sqrt{x+0.5}$, com $x = 1$ a 5.

*: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett (comparação: média das linhagens vs média das testemunhas). Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. NR= nenhuma reação ao CHS; BR= baixa reação ao CHS; MR= média reação ao CHS; AR= alta reação ao CHS.

Tabela 19. Linhagens semi-precoces: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (ESALQ, Areão e Anhembi); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

CARACTERES									
N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	RCH nota
44	93-1004	117,50 ^x	94,16 ^{cdefghijklmn}	1,44 ^{cdefghij}	1,54 ^{mn}	911 ^l	18,69 ^{cdefg}	182 ^{jk}	AR
45	93-1052	125,83 ^{mnopqrstu}	91,66 ^{defghijklmno}	1,38 ^{efghij}	1,90 ^{bdefghij}	2.324 ^{abcdef}	19,98 ^{bdef}	467 ^{abcdef}	MR
46	93-1086	130,16 ^{abcdeghijklmn}	91,66 ^{defghijklmno}	1,41 ^{cdefghij}	1,79 ^{defghijklmn}	1.561 ^{cdefghij}	19,21 ^{bdefg}	297 ^{bdefghijk}	MR
47	93-1104	129,33 ^{cdefghijklmnopq}	96,66 ^{cdefghijklm}	1,49 ^{cdefghij}	1,79 ^{efghijklmn}	1.448 ^{efghij}	20,46 ^{abcde}	297 ^{bdefghijk}	NR
48	93-1106	124,83 ^{grstu}	99,16 ^{cdefghijk}	1,49 ^{cdefghij}	1,79 ^{defghijklmn}	2.143 ^{abcdegh}	21,34 ^{ab}	458 ^{abcdef}	BR
49	93-1119	127,66 ^{hijklmnopqrs}	98,33 ^{cdefghijkl}	1,37 ^{ghij}	1,94 ^{abcdegh}	2.464 ^{abcde}	20,30 ^{bdef}	502 ^{abcd}	BR
50	93-1125	126,33 ^{lmnopqrstu}	99,16 ^{cdefghijk}	1,31 ^{ghij}	2,07 ^{abcdef}	2.410 ^{abcde}	20,16 ^{bdef}	492 ^{abcd}	NR
51	93-1163	124,50 ^{rstuv}	94,16 ^{cdefghijklmn}	1,46 ^{cdefghij}	1,80 ^{defghijklmn}	1.815 ^{bdefghij}	18,89 ^{cdefg}	344 ^{abcdeghijk}	NR
52	93-1202	127,00 ^{ijklmnopqrstu}	106,66 ^{bdef}	1,46 ^{cdefghij}	1,84 ^{cdefghijkl}	2.309 ^{abcdef}	17,69 ^g	406 ^{abcdeghij}	BR
53	93-1211	125,00 ^{pqrstu}	110,00 ^{bode}	1,52 ^{bdefghi}	1,88 ^{bdefghijkl}	2.583 ^{abc}	18,50 ^{defg}	478 ^{abcde}	NR
54	93-2002	131,50 ^{abcdeghij}	106,66 ^{bdef}	1,55 ^{abcdegh}	1,86 ^{bdefghijkl}	2.335 ^{abcdef}	19,64 ^{bdefg}	464 ^{abcdef}	NR
55	93-2027	133,83 ^{abcd}	88,33 ^{ghijklmnopqr}	1,40 ^{cdefghij}	2,03 ^{abcdefg}	2.538 ^{abcd}	19,82 ^{bdefg}	509 ^{abcd}	BR
56	93-2072	131,50 ^{abcdeghij}	70,83 ^{pqrstuvw}	1,37 ^{efghij}	1,88 ^{bdefghijkl}	2.124 ^{abcdegh}	19,26 ^{bdefg}	408 ^{abcdeghij}	BR
57	93-2084	132,33 ^{abcdegh}	69,16 ^{pqrstuvw}	1,35 ^{ghij}	1,84 ^{cdefghijklm}	2.592 ^{abc}	19,29 ^{bdefg}	500 ^{abcd}	BR
58	93-2100	119,33 ^{xw}	99,16 ^{cdefghijk}	1,81 ^a	1,60 ^{ijklmn}	1.142 ^{hij}	18,54 ^{defg}	225 ^{ghijk}	NR
59	93-2103	134,33 ^{abc}	61,66 ^{tuvw}	1,25 ^{ij}	2,19 ^{ab}	2.415 ^{abcde}	19,55 ^{bdefg}	478 ^{abcde}	NR
60	93-2104	125,00 ^{pqrstu}	99,16 ^{cdefghijk}	1,46 ^{cdefghij}	1,91 ^{bdefghij}	2.645 ^{ab}	19,87 ^{bdefg}	527 ^{abc}	BR
61	93-2140	122,33 ^{uvw}	89,16 ^{ghijklmnopq}	1,51 ^{bdefghi}	1,68 ^{hijklmn}	1.518 ^{defghij}	18,85 ^{cdefg}	292 ^{defghijk}	NR
62	93-2142	132,50 ^{abcde}	99,16 ^{cdefghijk}	1,43 ^{cdefghij}	1,90 ^{bdefghijk}	2.223 ^{abcdef}	19,55 ^{bdefg}	440 ^{abcde}	BR
63	93-2171	122,66 ^{tuvw}	61,66 ^{tuvw}	1,25 ^{ij}	1,92 ^{abcdeghni}	1.869 ^{bdefghij}	22,56 ^a	422 ^{abcdegh}	MR
64	93-2180	126,33 ^{lmnopqrstu}	71,66 ^{opqrstuvw}	1,52 ^{bdefghi}	1,67 ^{hijklmn}	1.311 ^{ghij}	19,72 ^{bdefg}	259 ^{efghijk}	NR
65	93-2250	132,33 ^{abcde}	94,16 ^{cdefghijklmn}	1,46 ^{cdefghij}	1,91 ^{bdefghij}	2.434 ^{abcde}	19,64 ^{bdefg}	478 ^{abcde}	BR
66	93-2259	127,33 ^{ijklmnopqrst}	78,33 ^{lmnopqrstuv}	1,25 ^{ij}	2,13 ^{abcd}	2.302 ^{abcde}	19,84 ^{bdefg}	460 ^{abcde}	BR
67	93-2294	125,83 ^{mnopqrstu}	80,00 ^{klmnopqrstu}	1,38 ^{efghij}	1,97 ^{abcdegh}	2.507 ^{abcde}	19,98 ^{bdef}	502 ^{abcd}	BR
68	93-2302	127,83 ^{ghijklmnopqrs}	77,50 ^{mnopqrstuv}	1,31 ^{ghij}	2,05 ^{abcde}	2.554 ^{abcd}	20,17 ^{bdef}	526 ^{abc}	BR
69	93-2306	126,83 ^{ijklmnopqrstu}	82,50 ^{ijklmnopqrs}	1,28 ^{hij}	2,11 ^{abcde}	2.465 ^{abcde}	19,67 ^{bdefg}	491 ^{abcd}	BR
70	93-2313	119,83 ^{xw}	90,83 ^{efghijklmnop}	1,52 ^{bdefghi}	1,56 ^{klmn}	892 ^l	18,66 ^{cdefg}	174 ^k	NR

Tabela 19. Linhagens semi-precoces: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (Anhembi, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

CARACTERES										
N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota	
71	93-2316	128,33 ^{efghijklmnopqr}	75,83 ^{nopqrstuvw}	1,22 ^j	2,25 ^a	2.952 ^a	19,11 ^{cdefg}	567 ^a	BR	
72	93-2320	123,50 ^{stuvw}	55,83 ^w	1,25 ^{ij}	1,57 ^{ijklmn}	978 ^{ij}	19,84 ^{bdefg}	198 ^{hijk}	AR	*
73	93-2329	132,83 ^{abdef}	*	1,65 ^{abode}	1,77 ^{efghijklmn}	2.045 ^{abdefgh}	18,78 ^{cdefg}	385 ^{abdefghijk}	NR	
74	93-2419	134,00 ^{abcd}	*	1,54 ^{abdefgh}	1,81 ^{cdefghijklmn}	2.207 ^{abdefg}	19,24 ^{bdefg}	424 ^{abdefgh}	BR	
75	93-2475	131,66 ^{abdefghi}	*	1,67 ^{abcd}	1,74 ^{ghijklmn}	2.616 ^{abc}	18,94 ^{cdefg}	498 ^{abcd}	BR	
76	93-2479	125,33 ^{opqrstu}	*	1,57 ^{abdefg}	1,84 ^{cdefghijklm}	2.679 ^{ab}	18,22 ^{fg}	493 ^{abcd}	BR	*
77	93-2496	134,16 ^{abc}	*	1,22 ^j	1,95 ^{abdefgh}	1.815 ^{bdefghij}	20,06 ^{bdef}	360 ^{abdefghijk}	BR	
78	93-2529	133,50 ^{abcd}	*	1,40 ^{defghij}	1,99 ^{abdefgh}	2.178 ^{abdefgh}	20,82 ^{abc}	459 ^{abdef}	BR	
79	93-2565	126,33 ^{lmnopqrstu}	*	1,66 ^{abcd}	1,71 ^{ghijklmn}	1.908 ^{abdefghij}	18,64 ^{cdefg}	356 ^{abdefghijk}	BR	
80	93-2580	127,16 ^{klmnopqrstu}	*	1,48 ^{cdefghij}	1,55 ^{lmn}	874 ^j	20,27 ^{bdef}	174 ^k	AR	*
81	93-2590	130,50 ^{abdefghijklm}	*	1,28 ^{hij}	1,99 ^{abdefgh}	1.633 ^{bdefghij}	19,54 ^{bdefg}	324 ^{bdefghijk}	BR	
82	93-2667	134,66 ^a	*	1,54 ^{abdefgh}	1,86 ^{bdefghijklm}	1.981 ^{abdefghi}	20,04 ^{bdef}	405 ^{abdefghij}	BR	
83	93-2675	122,66 ^{tuvw}	*	1,62 ^{abdef}	1,66 ^{hijklmn}	1.155 ^{ghij}	20,67 ^{abcd}	244 ^{ghijk}	MR	*
84	93-2680	129,66 ^{cdefghijklmnop}	*	1,22 ^j	1,76 ^{ghijklmn}	1.565 ^{cdefghij}	19,41 ^{bdefg}	296 ^{bdefghijk}	BR	*
85	93-2693	130,00 ^{abdefghijklmno}	*	1,44 ^{cdefghij}	1,86 ^{bdefghijklm}	1.988 ^{abdefghi}	19,76 ^{bdefg}	393 ^{abdefghijk}	BR	
86	93-2697	128,00 ^{ghijklmnopqrs}	*	1,25 ^{ij}	2,11 ^{abcde}	2.231 ^{abdef}	19,08 ^{cdefg}	423 ^{abdefgh}	NR	
87	93-2699	134,00 ^{abcd}	*	1,57 ^{abdefg}	1,79 ^{efghijklmn}	2.462 ^{abcde}	18,66 ^{cdefg}	460 ^{abdef}	BR	
88	93-2727	128,16 ^{efghijklmnopqrs}	*	1,31 ^{ghij}	2,05 ^{abdefg}	2.504 ^{abcde}	20,17 ^{bdef}	507 ^{abcd}	BR	
89	93-2730	130,83 ^{abdefghijkl}	*	1,37 ^{efghij}	1,80 ^{defghijklmn}	1.633 ^{bdefghij}	18,27 ^{efg}	295 ^{bdefghijk}	MR	*
90	93-2738	122,33 ^{uvw}	*	1,40 ^{cdefghij}	1,48 ⁿ	963 ^{ij}	19,64 ^{bdefg}	191 ^{ijk}	MR	*
91	93-2756	131,33 ^{abdefghijk}	*	1,22 ^j	2,07 ^{abdef}	2.024 ^{abdefghi}	19,14 ^{cdefg}	390 ^{abdefghijk}	BR	
92	93-2781	129,83 ^{bdefghijklmno}	*	1,28 ^{hij}	2,15 ^{abc}	2.255 ^{abdef}	18,28 ^{efg}	417 ^{abdefghi}	BR	
93	93-2790	128,16 ^{efghijklmnopqrs}	*	1,49 ^{cdefghij}	1,84 ^{cdefghijklm}	2.162 ^{abdefgh}	19,73 ^{bdefg}	427 ^{abdefg}	BR	
94	93-2857	134,50 ^{ab}	*	1,37 ^{efghij}	2,07 ^{abdef}	2.287 ^{abdef}	19,39 ^{bdefg}	444 ^{abdefg}	NR	
95	93-2858	133,00 ^{abcde}	*	1,43 ^{cdefghij}	1,86 ^{bdefghijklm}	2.231 ^{abdef}	19,86 ^{bdefg}	482 ^{abcde}	BR	
96	93-2859	134,50 ^{ab}	*	1,78 ^{ab}	1,72 ^{ghijklmn}	2.101 ^{abdefgh}	19,18 ^{bdefg}	400 ^{abdefghijk}	BR	
97	93-2881	131,16 ^{abdefghijk}	*	1,31 ^{ghij}	1,92 ^{abdefghi}	2.070 ^{abdefgh}	20,46 ^{abcde}	424 ^{abdefgh}	MR	

Tabela 19. Linhagens semi-precoces: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (Anhembí, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (RCH), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí), Piracicaba, SP.

N	Nº USP	NDM dias	APM cm	CARACTERES							CHS nota
				AC ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha			
98	93-2897	125,33 ^{opqrst}	100,83 ^{bcd}	1,46 ^{cde}	1,91 ^{bcd}	2.427 ^{abcde}	19,20 ^{bcd}	459 ^{abcde}	BR		
99	93-2899	131,50 ^{abcde}	81,66 ^{klmnopqrst}	1,46 ^{cde}	1,72 ^{ghijklmn}	1.912 ^{abcde}	19,95 ^{bcd}	382 ^{abcde}	BR		
100	93-2900	128,33 ^{efghijklmnop}	90,00 ^{efghijklmnop}	1,46 ^{cde}	1,86 ^{bcd}	1.635 ^{bcd}	19,50 ^{bcd}	324 ^{bcd}	MR		
101	93-2909	130,16 ^{abcde}	90,83 ^{efghijklmnop}	1,49 ^{cde}	1,89 ^{bcd}	2.669 ^{ab}	19,70 ^{bcd}	530 ^{abc}	BR		
102	93-2916	132,33 ^{abcde}	85,83 ^{ghijklmnopqr}	1,36 ^{ghij}	2,08 ^{abcde}	2.432 ^{abcde}	20,69 ^{abcd}	511 ^{abcd}	BR		
103	93-2927	125,50 ^{nopqrstu}	99,16 ^{cde}	1,44 ^{cde}	1,93 ^{abcde}	2.218 ^{abcde}	19,54 ^{bcd}	437 ^{abcde}	BR		
104	93-2954	131,50 ^{abcde}	104,16 ^{bcd}	1,63 ^{abcde}	1,75 ^{ghijklmn}	2.102 ^{abcde}	20,60 ^{abcd}	434 ^{abcde}	BR		
105	94-1017	126,66 ^{klmnopqrstu}	103,33 ^{bcd}	1,68 ^{abc}	1,81 ^{de}	2.660 ^{abc}	19,97 ^{bcd}	532 ^{ab}	NR		
106	94-1080	123,66 ^{stuvw}	103,33 ^{bcd}	1,56 ^{abcde}	1,84 ^{cde}	1.857 ^{bcd}	20,11 ^{bcd}	374 ^{abcde}	NR		
Média das linhagens				1,44	1,87	2.050	19,59	405			
5	FT-10	126,72	65,55	1,11	1,87	2.432	19,76	481	BR		
6	FT-2000	130,05	102,50	1,06	2,08	3.141	21,27	666	NR		
7	FT-Iramaia	122,33	50,27	1,00	2,05	2.601	20,91	543	NR		
8	IAC-12	128,66	66,94	1,07	1,85	2.238	18,91	428	BR		
Média das testemunhas				1,34	2,11	2.608	20,23	531			

^a Dados transformados para $\sqrt{x + 0.5}$, com $x = 1$ a 5.

*: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett (comparação: média das linhagens vs média das testemunhas).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

NR: nenhuma reação ao CHS; BR: baixa reação ao CHS; MR: média reação ao CHS; AR: alta reação ao CHS.

Tabela 20. Linhagens intermediárias: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (Anhembí, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, sementeiras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí), Piracicaba, SP.

CARACTERES									
N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota
107	93-2258	138,00 ^{degh}	70,83 ^{mnoqr}	1,34 ^{gh}	1,93 ^{abcde}	1,883 ^{bcdeghij}	18,61 ^{bcdegh}	347 ^{bcdeghijk}	BR
108	93-2266	137,33 ^{deghij}	108,33 ^{abcd}	*	1,61 ^{abcde}	*	1,76 ^{cdeghi}	*	BR
109	93-2270	138,16 ^{degh}	104,16 ^{abcde}	*	1,51 ^{bcdegh}	1,86 ^{abcdeghi}	18,51 ^{bcdegh}	403 ^{abcdeghij}	BR
110	93-2351	135,83 ^{efghijk}	82,50 ^{ghijklmnopq}		1,41 ^{degh}	*	1,61 ^{ghi}	18,74 ^{abcdegh}	BR
111	93-2353	133,66 ^{hijkl}	106,66 ^{abcde}	*	1,67 ^{abcde}	*	1,70 ^{deghi}	17,30 ^{gh}	*
112	93-2393	133,00 ^{ijklm}	60,00 ^{qr}		1,37 ^{efgh}	*	1,66 ^{deghi}	*	MR
113	93-2418	139,16 ^{cdef}	80,83 ^{hijklmnopq}		1,46 ^{cdegh}	1,81 ^{bcdeghi}	19,23 ^{abcdegh}	233 ^{ijkl}	MR
114	93-2514	136,00 ^{efghijk}	85,83 ^{efghijklmnop}		1,44 ^{cdegh}	*	1,77 ^{cdeghi}	17,25 ^{gh}	MR
115	93-2521	144,16 ^{ab}	*		1,41 ^{degh}	1,95 ^{abcde}	17,93 ^{degh}	373 ^{abcdeghijk}	MR
116	93-2530	137,33 ^{deghij}	68,33 ^{nopqr}		1,31 ^{gh}	*	1,71 ^{cdeghi}	18,67 ^{bcdegh}	BR
117	93-2594	133,66 ^{hijkl}	67,50 ^{nopqr}		1,37 ^{efgh}	*	1,73 ^{cdeghi}	17,84 ^{efgh}	MR
118	93-2623	136,83 ^{efghijk}	94,16 ^{bcdeghijkl}	*	1,57 ^{abcdegh}	*	1,77 ^{cdeghi}	18,02 ^{degh}	AR
119	93-2643	140,33 ^{bode}	79,16 ^{ijklmnopq}		1,43 ^{cdegh}	1,95 ^{abcde}	19,27 ^{abcdegh}	287 ^{ghijkl}	BR
120	93-2674	137,16 ^{deghijk}	86,66 ^{deghijklmno}		1,54 ^{bcdegh}	*	1,67 ^{deghi}	469 ^{abcdegh}	BR
121	93-2686	126,83 ⁿ	*	*	1,31 ^{gh}	1,66 ^{deghi}	18,67 ^{bcdegh}	371 ^{abcdeghijk}	MR
122	93-2722	139,66 ^{bode}	59,16 ^{ijklmnopq}		1,25 ^h	2,15 ^a	17,66 ^{efgh}	171 ^{kl}	*
123	93-2725	141,66 ^{bod}	86,66 ^{deghijklmno}	*	1,60 ^{abcdegh}	*	17,80 ^{efgh}	476 ^{abcde}	AR
124	93-2753	137,50 ^{degh}	73,33 ^{lmnopqr}		1,38 ^{efgh}	1,93 ^{abcde}	18,48 ^{bcdegh}	396 ^{abcdeghij}	NR
125	93-2755	147,16 ^a	98,33 ^{abcdeghijk}	*	1,46 ^{cdegh}	1,93 ^{abcde}	17,92 ^{degh}	366 ^{abcdeghijk}	NR
126	93-2802	138,16 ^{degh}	101,66 ^{abcdegh}	*	1,55 ^{bcdegh}	1,89 ^{abcdegh}	18,40 ^{bcdegh}	336 ^{cdeghijk}	NR
127	93-2825	138,83 ^{cdegh}	113,33 ^{abc}	*	1,72 ^{abcde}	*	17,17 ^h	412 ^{abcdeghij}	NR
128	93-2850	137,33 ^{deghij}	97,50 ^{abcdeghijk}	*	1,77 ^{abc}	1,65 ^{deghi}	18,57 ^{bcdegh}	461 ^{abcdegh}	NR
129	93-2870	137,50 ^{deghij}	101,66 ^{abcdegh}	*	1,49 ^{cdegh}	1,91 ^{abcdegh}	18,61 ^{bcdegh}	390 ^{abcdeghij}	BR
130	93-5082	139,33 ^{cdef}	76,66 ^{klmnopqr}		1,43 ^{cdegh}	1,93 ^{abcde}	18,18 ^{bcdegh}	489 ^{abcde}	NR
131	93-5243	135,50 ^{fghijk}	77,50 ^{ijklmnopq}		1,40 ^{degh}	1,97 ^{abcd}	18,88 ^{abcdegh}	517 ^{abcd}	BR
132	93-5262	133,50 ^{ijkl}	94,16 ^{bcdeghijkl}		1,52 ^{bcdegh}	*	17,46 ^{gh}	548 ^{ab}	BR
133	93-5423	138,00 ^{deghi}	80,83 ^{hijklmnopq}		1,43 ^{cdegh}	1,74 ^{cdeghi}	19,08 ^{abcdegh}	481 ^{abcde}	MR
134	93-5539	138,50 ^{degh}	103,33 ^{abcdegh}	*	1,52 ^{bcdegh}	1,91 ^{abcdegh}	19,20 ^{abcdegh}	501 ^{abcde}	BR
135	93-5544	143,16 ^{abc}	115,00 ^{ab}	*	1,61 ^{abcdegh}	2,752 ^{ab}	20,23 ^{abc}	562 ^a	*
136	93-5549	136,83 ^{efghijk}	70,83 ^{mnoqr}		1,41 ^{degh}	1,81 ^{bcdeghi}	19,37 ^{abcdegh}	461 ^{abcdegh}	NR
						2,587 ^{abcde}	18,42 ^{bcdegh}	474 ^{abcdegh}	BR

Tabela 20. Linhagens intermediárias: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (Anhembí, Areão e ESALQ); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (Areão e ESALQ). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí), Piracicaba, SP.

CARACTERES									
N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota
137	93-5552	132,66 ^{lmn}	113,33 ^{abc}	1,90 ^a	1,59 ^{hi}	2,413 ^{abcde}	19,36 ^{abcde}	463 ^{abcde}	BR
138	93-5560	128,66 ^{mn}	65,00 ^{opqr}	1,40 ^{defgh}	1,64 ^{efghi}	2,012 ^{bcd}	18,32 ^{bcd}	369 ^{abcde}	MR
139	93-5582	135,33 ^{ghijkl}	101,66 ^{abcde}	1,77 ^{abc}	1,62 ^{ghi}	2,762 ^{ab}	18,87 ^{abcde}	523 ^{abc}	NR
140	93-5585	136,00 ^{efghijk}	89,16 ^{defghijklmn}	1,41 ^{defgh}	1,86 ^{abcde}	2,167 ^{abcde}	19,03 ^{abcde}	414 ^{abcde}	MR
141	93-5586	135,83 ^{efghijk}	99,16 ^{abcde}	1,85 ^{ab}	1,62 ^{efghi}	1,996 ^{bcde}	19,22 ^{abcde}	387 ^{abcde}	BR
142	93-5597	136,00 ^{efghijk}	104,16 ^{abcde}	1,75 ^{abcd}	1,69 ^{defghi}	2,451 ^{abcde}	19,61 ^{abcde}	481 ^{abcde}	BR
143	93-5690	137,16 ^{defghijk}	100,83 ^{abcde}	1,54 ^{bcde}	1,77 ^{cdefghi}	2,618 ^{abcde}	20,01 ^{abcd}	518 ^{abcd}	BR
144	93-5692	136,83 ^{defghijk}	87,50 ^{defghijklmn}	1,31 ^{gh}	2,11 ^{ab}	2,393 ^{abcde}	18,03 ^{cde}	432 ^{abcde}	NR
145	93-5699	139,00 ^{cdefg}	79,16 ^{ijklmnopq}	1,42 ^{cde}	1,77 ^{cdefghi}	2,058 ^{abcde}	17,43 ^{gh}	359 ^{abcde}	MR
146	93-5720	136,00 ^{efghijk}	64,16 ^{pqr}	1,37 ^{efgh}	1,69 ^{defghi}	1,632 ^{cde}	19,27 ^{abcde}	306 ^{efghijk}	AR
147	93-5735	137,83 ^{defghijk}	90,83 ^{defghijklm}	1,53 ^{bcde}	1,76 ^{cde}	1,599 ^{defghijk}	17,74 ^{efghi}	277 ^{ghijk}	MR
148	93-5750	139,83 ^{bcde}	89,16 ^{defghijklmn}	1,37 ^{efgh}	1,69 ^{defghi}	1,692 ^{bcde}	17,98 ^{defgh}	309 ^{defghijk}	MR
149	93-5751	139,66 ^{bcde}	81,66 ^{ghijklmnopq}	1,31 ^{gh}	1,83 ^{abcde}	1,751 ^{bcde}	18,18 ^{cde}	319 ^{cde}	MR
150	93-5785	134,50 ^{ghijkl}	82,50 ^{abcde}	1,44 ^{cde}	1,67 ^{defghi}	1,253 ^{ijkl}	17,69 ^{efgh}	226 ^{kl}	AR
151	93-5843	139,16 ^{cde}	107,50 ^{abcde}	1,59 ^{abcde}	1,74 ^{cde}	2,385 ^{abcde}	20,38 ^{ab}	489 ^{abcde}	BR
152	93-5860	136,16 ^{efghijk}	117,50 ^a	1,70 ^{abcde}	1,63 ^{efghi}	2,440 ^{abcde}	20,84 ^a	509 ^{abcde}	BR
153	93-5884	140,33 ^{bcd}	99,16 ^{abcde}	1,43 ^{cde}	2,03 ^{abc}	2,282 ^{abcde}	19,47 ^{abcde}	448 ^{abcde}	NR
154	93-5912	133,33 ^{kl}	70,00 ^{mnopqr}	1,31 ^{gh}	1,69 ^{defghi}	1,739 ^{bcde}	17,61 ^{efgh}	302 ^{efghijk}	AR
155	93-5980	131,16 ^{lmn}	72,50 ^{lmnopqr}	1,39 ^{efgh}	1,54 ⁱ	712 ^k	17,72 ^{efgh}	130 ⁱ	AR
Média das linhagens		137,06	88,41	1,49	1,79	2,111	18,58	398	
9	IAC-100	131,00	65,27	1,09	1,98	2,307	15,34	356	NR
10	IAC-12	131,22	64,16	1,03	1,94	2,507	18,34	459	BR
11	IAC-4	141,94	83,33	1,23	1,83	2,054	18,11	372	BR
12	Stuart	142,88	103,61	1,24	1,68	1,710	18,86	324	MR
Média das testemunhas		136,90	79,09	1,27	2,09	2,145	17,66	378	

^a Dados transformados para $\sqrt{x + 0.5}$, com $x = 1$ a 5.

*: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett (comparação: média das linhagens vs média das testemunhas).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

NR: nenhuma reação ao CHS; BR: baixa reação ao CHS; MR: média reação ao CHS; AR: alta reação ao CHS.

Tabela 21. Linhagens semi-tardias: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), porcentagem de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (ESALQ, Areão e Anhembi); reação ao cancro da soja (CHS), considerando dois locais (ESALQ e Areão). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	CARACTERES				CHS nota	
						PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha			
156	93-3086	149,83 ^{ab}	*	1,42 ^{bcd}	2,03 ^a	*	1,587 ^{bcd}	17,73 ^{af}	*	282 ^{de}	NR
157	93-3230	142,50 ^{ghijk}		1,44 ^{bcd}	1,63 ^{efghij}	*	983 ^{gh}	18,84 ^{cdef}	*	183 ^{gh}	AR
158	93-3385	144,83 ^{cdefgh}		1,46 ^{abcd}	1,61 ^{defghij}	*	897 ^{gh}	17,80 ^{def}	*	157 ^{gh}	AR
159	93-3389	138,83 ^{kl}	*	1,64 ^{abcd}	1,58 ^{efghij}	*	1,103 ^{efgh}	18,44 ^{cdef}		204 ^{gh}	AR
160	93-3396	142,50 ^{ghijk}		1,57 ^{abcd}	1,55 ^{ghij}	*	1,163 ^{defgh}	18,58 ^{cdef}		212 ^{gh}	AR
161	93-3402	138,00 ^{kl}	*	1,61 ^{abcd}	1,69 ^{bcd}	efghi	1,850 ^{abcde}	18,43 ^{cdef}		336 ^{abcde}	MR
162	93-3452	144,00 ^{defgh}		1,62 ^{abcd}	1,59 ^{efghij}	*	902 ^{gh}	18,93 ^{bcd}	*	164 ^{gh}	AR
163	93-3527	146,83 ^{abcde}	*	1,46 ^{abcd}	1,86 ^{abcde}		1,742 ^{bcd}	18,88 ^{bcd}		328 ^{bcd}	BR
164	93-3550	123,16 ^m	*	1,46 ^{abcd}	1,59 ^{efghij}	*	1,159 ^{efgh}	17,84 ^{def}	*	218 ^{gh}	AR
165	93-5263	146,50 ^{bcd}	*	1,51 ^{abcd}	1,84 ^{abcde}		2,270 ^{abc}	17,86 ^{def}	*	402 ^{abcde}	BR
166	93-5316	143,66 ^{defghi}		1,31 ^d	1,97 ^{ab}		1,788 ^{bcd}	19,52 ^{abcde}		344 ^{abcde}	MR
167	93-5391	151,33 ^a	*	1,51 ^{abcd}	1,88 ^{abcd}		2,277 ^{abc}	21,41 ^a	*	493 ^{ab}	BR
168	93-5410	142,33 ^{ghijk}		1,65 ^{abcd}	1,57 ^{ghij}	*	1,477 ^{cde}	19,47 ^{abcde}		290 ^{cde}	AR
169	93-5419	143,16 ^{efghij}		1,57 ^{abcd}	1,72 ^{bcd}	efghi	2,012 ^{abcde}	19,59 ^{abcde}		392 ^{abcde}	BR
170	93-5513	147,66 ^{abcde}	*	1,49 ^{abcd}	1,93 ^{abc}		2,852 ^a	18,80 ^{cdef}	*	533 ^a	NR
171	93-5537	147,00 ^{abcde}	*	1,51 ^{abcd}	1,73 ^{bcd}	efghi	1,109 ^{efgh}	19,20 ^{bcd}		212 ^{gh}	AR
172	93-5580	150,00 ^{ab}	*	1,46 ^{abcd}	1,82 ^{abcde}	efgh	1,198 ^{defgh}	18,54 ^{cdef}		223 ^{efgh}	MR
173	93-5672	136,16 ⁱ	*	1,62 ^{abcd}	1,67 ^{cde}	efghi	2,328 ^{abc}	20,24 ^{abc}	*	479 ^{abc}	BR
174	93-5684	145,50 ^{bcd}		1,73 ^{ab}	1,73 ^{bcd}	efghi	2,480 ^{ab}	19,77 ^{abcde}	*	495 ^{ab}	NR
175	93-5687	141,33 ^{hijk}		1,43 ^{bcd}	1,83 ^{abcde}		1,958 ^{abcde}	21,02 ^{ab}	*	416 ^{abcde}	BR
176	93-5712	148,83 ^{abc}	*	1,46 ^{abcd}	1,72 ^{bcd}	efghi	1,164 ^{defgh}	18,92 ^{bcd}		216 ^{gh}	MR
177	93-5723	148,00 ^{abcd}	*	1,54 ^{abcd}	1,67 ^{cde}	efghi	1,149 ^{efgh}	18,82 ^{cdef}		214 ^{gh}	MR
178	93-5752	141,83 ^{ghijk}	*	1,62 ^{abcd}	1,54 ^{hij}		970 ^{efgh}	17,13 ^f	*	165 ^{gh}	AR
179	93-5756	144,66 ^{cdefgh}		1,62 ^{abcd}	1,59 ^{efghij}	*	1,265 ^{defgh}	18,54 ^{cdef}		234 ^{defgh}	AR
180	93-5772	145,50 ^{bcd}		1,63 ^{abcd}	1,67 ^{cde}	efghi	1,359 ^{cde}	18,95 ^{bcd}		254 ^{defgh}	MR
181	93-5779	142,50 ^{ghij}		1,57 ^{abcd}	1,62 ^{defghij}	*	1,722 ^{bcd}	18,77 ^{cdef}		323 ^{bcd}	MR
182	93-5791	141,50 ^{hijk}		1,71 ^{abc}	1,52 ^{ij}	*	1,191 ^{defgh}	19,61 ^{abcde}		233 ^{defgh}	AR

Tabela 21. Linhagens semi-tardias: médias referentes aos caracteres número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA), produtividade de grãos (PG), produtividade de óleo (%OL) e produtividade de óleo (PO), considerando os três locais (ESALQ, Areão e Anhembi); reação ao cancro da haste da soja (CHS), considerando dois locais (ESALQ e Areão). Soja, sementeiras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

CARACTERES									
N	Nº USP	NDM dias	APM cm	Ac ^a nota	VA ^a nota	PG kg/ha	%OL %	PO kg/ha	CHS nota
183	93-5802	143,16 ^{efghij}	83,33 ^{gh}	1,52 ^{abcd}	1,72 ^{bcdefgh}	2,157 ^{abcd}	19,86 ^{abcde}	427 ^{abcd}	BR
184	93-5819	141,50 ^{hijk}	95,00 ^{bcdefgh}	1,66 ^{abc}	1,58 ^{efghij}	730 ^h	18,43 ^{cdef}	134 ^h	AR
185	93-5834	139,16 ^{ijkl}	78,33 ^{gh}	1,37 ^{cd}	1,59 ^{efghij}	1,887 ^{abcdefg}	20,16 ^{abc}	383 ^{abcdef}	MR
186	93-5847	139,00 ^{ijkl}	85,00 ^{efgh}	1,70 ^{abc}	1,35 ^j	983 ^{gh}	18,77 ^{cdef}	186 ^{gh}	AR
187	93-5872	137,83 ^{kl}	91,66 ^{cdefgh}	1,66 ^{abc}	1,65 ^{cdefghi}	1,703 ^{bcdefgh}	19,46 ^{abcde}	335 ^{bcdefgh}	MR
188	93-5875	142,50 ^{ghijk}	112,50 ^{ab}	1,79 ^a	1,51 ^{ij}	1,429 ^{cdefgh}	19,94 ^{abcd}	288 ^{cdefgh}	AR
Média das linhagens		143,07	96,23	1,56	1,68	1,548	19,06	297	
13	IAC-11	142,00	89,58	1,14	1,65	1,497	19,78	298	MR
14	IAC-4	143,08	83,75	1,26	1,73	2,000	19,29	386	BR
15	IAC-8	141,58	90,00	1,11	1,66	1,404	18,56	264	MR
16	Stuart	145,25	105,83	1,28	1,73	1,613	19,36	311	BR
Média das testemunhas		142,97	92,29	1,39	1,83	1,631	19,23	315	

^a Dados transformados para $\sqrt{x+0.5}$, com $x = 1$ a 5.

*: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett (comparação: média das linhagens vs média das testemunhas).

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

NR: nenhuma reação ao CHS; BR: baixa reação ao CHS; MR: média reação ao CHS; AR: alta reação ao CHS.

Tabela 22. Médias das 10 melhores linhagens por locais, referentes aos caracteres produtividade de grãos (PG), produtividade de óleo (PO); reação ao cancro da haste da soja (CHS). Soja, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi), Piracicaba, SP.

N	Nº USP	PG (kg/ha)			PO (kg/ha)			CHS	
		ESALQ	Areão	Anhembi	ESALQ	Areão	Anhembi	ESALQ	Areão
135	93-5243	3.337,5	1.825,0	4.255,0	616,86	310,53	716,87	BR	BR
71	93-2316	3.492,5	2.177,5	3.187,5	660,13	412,39	627,96	NR	BR
41	94-1086	3.462,5	1.730,0	3.420,0	687,12	377,93	692,98	BR	NR
170	93-5513	3.970,0	1.710,0	2.877,5	753,99	342,93	502,42	NR	NR
142	93-5582	3.172,5	2.277,5	2.835,0	622,00	446,09	499,73	NR	NR
137	93-5539	3.305,0	2.070,0	2.882,5	702,31	414,12	569,08	NR	NR
134	93-5082	3.450,0	1.900,0	2.892,5	686,06	363,75	502,49	NR	BR
39	94-1070	3.880,0	1.237,5	3.115,0	807,95	247,57	682,47	NR	NR
28	93-1203	2.880,0	1.657,5	3.677,5	561,13	353,64	760,32	BR	BR
76	93-2479	3.032,5	1.870,0	3.135,0	570,58	332,00	577,09	NR	BR

NR = ausência de reação ao CHS; BR = baixa reação ao CHS.

Tabela 23. Ordem de classificação por local das 10 melhores linhagens referentes aos caracteres produtividade de grãos (PG) e produtividade de óleo (PO), considerando as demais linhagens dentro de ciclo de maturação (CM).

N	CM	Nº USP	PG (kg/ha)			PO (kg/ha)		
			ESALQ	Areão	Anhembi	ESALQ	Areão	Anhembi
135	I	93-5243	4 ^a	11	1	11	18	1
71	SP	93-2316	1	1	3	1	1	6
41	P	94-1086	2	8	2	3	9	4
170	ST	93-5513	1	1	5	2	2	9
142	I	93-5582	9	1	15	10	1	18
137	I	93-5539	6	3	12	2	2	4
134	I	93-5082	2	7	11	3	8	17
39	P	94-1070	1	37	6	1	38	5
28	P	93-1203	15	11	1	15	15	1
76	SP	93-2479	8	6	6	19	13	20

^a: Ordem de classificação da linhagem dentro de seu ciclo de maturação.

P = precoce; SP = semi-precoce; I = intermediário; ST = semi-tardio.

APÊNDICES

Apêndice 1. Fotoperíodo, temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica, no período de novembro/96 a Abril/97, relativo à avaliação de linhagens experimentais de soja em Piracicaba, SP.

Mês	Fotoperíodo (horas)	Temperatura (° C)			Umidade relativa (%)	Precipitação pluvial (mm)
		Média	Máxima	Mínima		
Novembro	6,22	23,41	29,07	17,75	79,50	7,07
Dezembro	6,04	25,20	30,61	19,78	84,77	6,07
Janeiro	4,21	24,90	29,71	20,09	86,87	11,36
Fevereiro	7,55	24,73	31,73	19,50	79,50	3,11
Março	7,65	23,72	29,94	17,50	73,29	2,36
Abril	7,57	21,85	28,68	15,02	73,20	0,73

Fonte: Departamento de Física e Meteorologia - ESALQ/USP.

Apêndice 2a. Critérios utilizados para a interpretação de análises de solos para o Estado de São Paulo.

Acidez	pH CaCl ₂	Níveis	M.O (%)	P (µg/cm ³)	Meq/100g			V (%)
					K	Ca	Mg	
Muito baixa	> 6,0	Muito baixo	-	6,0	0,07	-	-	≤ 25
Baixa	5,6-6,0	Baixo	1,5	7,08-15,0	0,08-0,15	0,4	0,4	26-50
Média	5,1-5,5	Médio	1,5-2,5	0,15-40,0	0,16-30,0	0,5-0,8	0,5-0,8	51-70
Alta	4,4-5,0	Alto	> 2,5	> 80,0	> 80,0	-	-	71-90
Muito alta	< 4,3	Muito alto	-	-	-	-	-	> 90

Fonte: Malavolta et al., 1989.

Apêndice 2b. Análises químicas do solo nas áreas de pesquisa com soja, nos locais Anhembi, Areão e ESALQ, Piracicaba, SP.

Local	pH CaCl ₂	M.O (%)	P (µg/cm ³)	Meq/100g			V (%)
				K	Ca	Mg	
Anhembi ¹	6,0	-	55	0,23	2,9	2,3	90
Areão ²	4,3	1,6	15	0,26	3,6	1,2	50
ESALQ ¹	5,4	-	45	0,40	3,3	1,1	61

Fonte: ¹: Departamento de Química - ESALQ/USP.

²: Departamento de Ciência do Solo - ESALQ/USP.

Apêndice 3. Programa em SAS versão 6.11, que executa análise de resíduo. Exemplo do caráter PG, local Areão, ciclo de maturação semi-precoce. Soja, Piracicaba, SP, semeadura em 12/11/96.

```
DATA ARSP;
INPUT REP TRAT NDM APM AC VA PG OL PO;
CARDS;
5 1 121 100 1.5 1.5 534 18.96 101.246
5 2 125 100 1.5 3.5 430 19.50 83.850
5 3 125 90 1.5 3 738 20.01 147.673
. . . . .
. . . . .
6 75 127 60 1.5 2.5 610 18.72 114.192
;
OPTIONS LS=78 PS=500;
PROC GLM DATA=ARSP;
CLASS REP TRAT;
MODEL PG=REP TRAT/SS3;
OUTPUT OUT=RES R=RESIDUO P=PREDITO;
RUN;
TITLE 'ANALISE DE RESIDUO - AREÃO - SEMI-PRECOCE - PG';
DATA RES1;
SET RES;
RESPAD=RESIDUO/SQRT(MSE);
RUN;
PROC PRINT NOOBS DATA=RES1 SPLIT="*";
VAR REP TRAT PG RESIDUO PREDITO RESPAD;
RUN;
OPTIONS LS=70 PS=45;
PROC PLOT DATA=RES1;
PLOT RESPAD*PREDITO=""/VREF=0 -6.0 -3.0 3.0 6.0;
RUN;
```

Apêndice 4. Programa em SAS versão 6.11, que executa análise de variância conjunta em blocos ao acaso com estratificação em conjuntos experimentais para testemunhas. Exemplo do caráter PG, ciclo de maturação semi-tardio. Soja, Piracicaba, SP, semeaduras em 06/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi).

```
DATA CSTT;
INPUT LOC REP CONJ TEST NDM APM AC VA EST PG OL PO;
ACT=SQRT(AC+0.5);VAT=SQRT(VA+0.5);
CARDS;
1 1 1 13 145 105 2 2.5 5 802 19.45 155.989
1 1 1 14 143 80 2 2.5 4.5 1236 19.16 236.817
. . . . .
. . . . .
2 4 2 16 141 110 1 4.5 4.5 948 18.95 179.646
;
OPTIONS LS=78 PS=500;
TITLE 'ANAVA CONJUNTA DE TESTEMUNHAS-SEMI-TARDIO-CARÁTER:PG';
PROC GLM DATA=CSTT;
CLASS LOC REP CONJ TEST;
MODEL PG=REP(LOC) LOC TEST CONJ TEST*CONJ TEST*LOC CONJ*LOC TEST*CONJ*LOC/SS3;
RUN;
TITLE 'FREQUÊNCIA, MÉDIA, VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO';
PROC SORT;
BY TEST;
RUN;
PROC MEANS MEAN VAR STD NOPRINT;
VAR PG;
BY TEST;
OUTPUT OUT=MEDIAS MEAN=MEDIA VAR=VARIAN STD=DESVPAD;
RUN;
PROC SORT DATA=MEDIAS;
BY DESCENDING MEDIA;
RUN;
PROC PRINT DATA=MEDIAS;
RUN;
```

Apêndice 5. Programa em SAS versão 6.11, que executa análise de variância em blocos ao acaso para linhagens. Exemplo do caráter NDM, local Anhembi, ciclo de maturação intermediário. Soja, Piracicaba, SP, semeadura 20/11/96.

```
DATA ANHI;
INPUT REP TRAT NDM APM AC VA PG OL PO;
ACT=SQRT(AC+0.5);VAT=SQRT(VA+0.5);
CARDS;
1 1 133 115 2 3 936 18.2 170.352
1 2 137 55 1.5 2.5 358 30.3 108.474
. . . . .
. . . . .
2 49 133 120 2.5 2 866 19.84 171.814
;
OPTIONS LS=78 PS=500;
TITLE'ANAVA INDIVIDUAL DE LINHAGENS - ANHEMBI-INTERMEDIÁRIO-NDM';
PROC GLM DATA=ANHI;
CLASS REP TRAT;
MODEL NDM=REP TRAT/SS3;
RUN;
TITLE'FREQUÊNCIA, MÉDIA, VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO';
PROC SORT;
BY TRAT;
RUN;
PROC MEANS MEAN VAR STD NOPRINT;
VAR NDM;
BY TRAT;
OUTPUT OUT=MEDIAS MEAN=MEDIA VAR=VARIAN STD=DESVPAD;
RUN;
PROC SORT DATA=MEDIAS;
BY DESCENDING MEDIA;
PROC PRINT DATA=MEDIAS;
RUN;
```

Apêndice 6. Programa em SAS versão 6.11, que executa análise de variância conjunta em blocos ao acaso para linhagens. Exemplo do caráter PG, ciclo de maturação precoce. Soja, Piracicaba, SP, semeaduras em 6/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembi).

```
DATA CPL;
INPUT LOC REP TRAT NDM APM AC VA PG OL PO;
ACT=SQRT(AC+0.5);VAT=SQRT(VA+0.5);
CARDS;
1 1 1 125 85 1 5 624 20.95 130.728
1 1 2 127 95 1.5 3 1002 20.50 205.410
. . . . .
. . . . .
3 6 43 119 90 1.5 4 718 21.36 153.364
;
OPTIONS LS=78 PS=500;
TITLE'ANAVA CONJUNTA DE LINHAGENS-PRECOCE-PG';
PROC GLM DATA=CPL;
CLASS LOC REP TRAT;
MODEL PG=LOC REP(LOC) TRAT TRAT*LOC/SS3;
MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;
TITLE'FREQUÊNCIA, MÉDIA, VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO';
PROC SORT;
BY TRAT;
RUN;
PROC MEANS MEAN VAR STD NOPRINT;
VAR PG;
BY TRAT;
OUTPUT OUT=MEDIAS MEAN=MEDIA VAR=VARIAN STD=DESVPAD;
RUN;
PROC SORT DATA=MEDIAS;
BY DESCENDING MEDIA;
RUN;
PROC PRINT=MEDIAS;
RUN;
```

Apêndice 7. Programa em SAS versão 6.11, que executa análise de variância conjunta em blocos ao acaso com a aplicação do teste de Dunnett (linhagens vs média das testemunhas). Exemplo do caráter PG, ciclo de maturação intermediário. Soja, Piracicaba, SP, semeaduras em 6/11/96 (ESALQ), 12/11/96 (Areão) e 20/11/96 (Anhembí).

```

DATA MEDIATI;
INPUT LOC REP TRAT $ NDM APM AC VA PG OL PO;
ACT=SQRT(AC+0.5);VAT=SQRT(VA+0.5);
CARDS;
1 1 1 143 130 3.5 1.5 878 17.90 157.162
1 1 2 132 75 1.5 1.5 484 18.48 89.443
. . . . .
. . . . .
1 1 49 142 110 2.5 2 906 21.99 199.229
1 1 T 129 80 1 4 1288 15.06 193.972
1 1 T 129 75 1 4 1216 17.65 214.624
. . . . .
. . . . .
1 1 T 150 120 1.5 3 1126 21 236.460
1 2 1 139 100 3 2 1104 20.70 228.528
1 2 2 136 60 1 2.5 468 20.14 94.255
. . . . .
. . . . .
3 6 T 145 95 1.5 2.5 304 18.51 56.27
;
OPTIONS LS=78 PS=500;
TITLE'ANAVA COM TESTE DE DUNNETT - LINHAGENS VS MEDIA DAS TESTEMUNHAS - PG';
PROC SORT DATA=MEDIATI;
  BY LOC REP TRAT;
RUN;
PROC GLM DATA=MEDIATI;
  CLASS LOC REP TRAT;
  MODEL PG=LOC REP(LOC) TRAT TRAT*LOC;
  MEANS TRAT/DUNNETT(T);
RUN;

```