VARIABILIDADE ENTRE GENÓTIPOS DE SOJA [*Glycine max* (L.) MERRILL] NAS FASES IMATURA E MADURA DE DESENVOLVIMENTO

ANA LÚCIA CRUZ DOS SANTOS
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro-1988

S237

Santos, Ana Lúcia Cruz dos
Variabilidade entre genótipos de soja
Glycine max (L.) Merrill nas fases imatura
e madura de desenvolvimento. Piracicaba,
1989.
135p. ilustr.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia

1. Soja - Genótipo - Variação. 2. Soja -
Maturação. 3. Soja - Melhoramento. I. Escola
Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz",
Piracicaba.

CDD 633.34

VARIABILIDADE ENTRE GENÓTIPOS DE SOJA [*Glycine max* (L.) MERRILL] NAS FASES IMATURA E MADURA DE DESENVOLVIMENTO.

ANA LÚCIA CRUZ DOS SANTOS

Aprovada em: 07/04/1989

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Natal Antonio Vello	ESALQ/USP
Prof. Dr. Gerhard Bandel	ESALQ/USP
Prof. Dr. Paulo Roberto Cantarelli	ESALQ/USP

Natal Antonio Vello

Prof. Dr. Natal Antonio Vello
- Orientador -

Aos meus pais,

Onofre Clemente dos Santos e

Adontina Cruz dos Santos, e

aos meus irmãos,

OFEREÇO

À minha tia,

Sônia Maria Cruz

DEDICO

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

Desejamos expressar nossos agradecimentos especiais, às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. Natal Antonio Vello, pela valiosa orientação, ensinamentos e constante incentivo durante o decorrer do curso;
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, pelas bolsas de estudo concedidas;
- Ao Centro de Informática na Agricultura - CIAGRI, nas pessoas de Gabriel A. Sarriês e Marcelo T. Couto, pelo auxílio nas análises estatísticas;
- Aos docentes do Departamento e Instituto de Genética, pelos ensinamentos recebidos;
- Aos funcionários do Departamento e Instituto de Genética, especialmente do Setor de Genética Aplicada às Espécies Autóгамas, pelos auxílios prestados;
- Ao Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira, pela amizade e incentivo constante à iniciação científica;
- Ao Prof. Dr. Itamar Soares de Melo, pela amizade e apoio durante o decorrer do curso;
- Aos amigos José Edson Fontes Figueiredo, Arnaldo Meister Pimentel e Luzimar Taici Arraes Lopes, pelo estímulo e cooperação;

- À amiga Maria Fernanda Caliari, pelo seu grande apoio na realização deste trabalho;
- e aos demais colegas e amigos que, direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

Página

RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Considerações gerais	5
2.2. Identificação da fase imatura de desenvolvimento	6
2.3. Tamanho de semente: influência na qualidade e produtividade	10
2.4. Desenvolvimento de cultivares	12
2.5. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos	14
2.5.1. Coeficiente de determinação genotípica.	14
2.5.2. Correlação entre os caracteres	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Metodologia de avaliação dos caracteres	26
3.1.1. Fase imatura de desenvolvimento	27
3.1.1.1. Avaliações de plantas no campo	27
3.1.1.2. Avaliações de plantas no laboratório	28
3.1.2. Fase madura de desenvolvimento	29
3.1.2.1. Avaliações de plantas no campo	29
3.1.2.2. Avaliações de plantas no laboratório	31

3.2. Tratamento estatístico-genético	31
3.2.1. Análises individuais e conjunta	31
3.2.2. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos	33
4. RESULTADOS	38
5. DISCUSSÃO	44
5.1. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotí- picos	60
5.1.1. Coeficiente de determinação genotípica (b)	60
5.1.2. Coeficiente de correlações genotípicas (r_G), fenotípicas (r_F) e ambientais (r_E)	63
6. CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
TABELAS	90
APÊNDICE	133

VARIABILIDADE ENTRE GENÓTIPOS DE SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] NAS FASES IMATURA E MADURA DE DESENVOLVIMENTO

Autor: ANA LÚCIA CRUZ DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

RESUMO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] possui em suas sementes cerca de 40% de proteínas e 20% de óleo. É utilizada como alimento direto pelo homem há milênios pelos povos orientais, tanto a partir de grãos imaturos como maduros. Atualmente, o uso da soja na alimentação humana estende-se por todo o ocidente. Os genótipos apropriados para o consumo humano direto, possuem como característica comum seu maior tamanho de semente (> 20g/100 sementes).

A presente pesquisa teve como objetivo determinar a variabilidade existente entre 39 genótipos de soja de sementes grandes para dez caracteres avaliados na fase imatura e 15 na fase madura de desenvolvimento. O estudo foi conduzido na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo. Foi empregado o delineamento em blocos ao acaso com os genótipos

estratificados em três conjuntos experimentais com uma testemunha comum (Pérola) em cada conjunto. Foram utilizadas quatro repetições: duas repetições foram plantadas em 14/11/85 e as outras duas em 25/11/85. Os caracteres foram avaliados dentro de cada época de plantio e em plantios reunidos (quatro repetições). Os parâmetros estimados foram os coeficientes de determinação genotípica (b), que equivale ao coeficiente de herdabilidade no sentido amplo; os coeficientes de correlações genéticas, fenotípicas e ambientais.

Foram detectados efeitos significativos de épocas apenas para os caracteres: número de dias para o florescimento, número de dias para colheita imatura, altura da planta no florescimento e número de dias para maturidade.

Foi detectada grande variabilidade entre os genótipos. O caráter porcentagem de óleo nas sementes apresentou maior grau de dificuldade de ser alterado por seleção, relativamente aos demais caracteres. Foram encontradas altas correlações entre as fases imatura e madura de desenvolvimento, para todos os caracteres. As correlações genotípicas foram de magnitudes superiores às correlações fenotípicas e ambientais. O peso de 100 sementes foi positivamente correlacionado com largura de vagens e peso de sementes por planta, imatura e madura. A produtividade de sementes foi positivamente correlacionada com número e peso de vagens e de sementes por planta imatura e madura. Tamanho de sementes foi correlacionado negativamente com dificuldade de debulha de vagens imaturas.

O genótipo KS 739 x Akiyoshi F₇, com 26 g/100 sementes, destacou-se com menor teor de óleo (18%). A porcentagem de óleo nas sementes não se mostrou associada com tamanho de sementes. O genótipo Majõs sobressaiu-se como o mais produtivo (3.826 kg/ha). O maior tamanho de sementes foi alcançado pelo genótipo Tamba, com 43 g/100 sementes.

Alguns genótipos apresentaram potencialidade para participarem como parentais em programas de melhoramento visando tanto o desenvolvimento de novos cultivares de soja com sementes grandes (tipo hortaliça), quanto para aumentar a variabilidade genética da soja, normalmente cultivada para produção de grãos.

VARIABILITY AMONG SOYBEAN [*Glycine max* (L.) MERRILL]
GENOTYPES IN THE IMATURE AND MATURE DEVELOPMENT STAGES

Author: ANA LÚCIA CRUZ DOS SANTOS

Adviser: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

SUMMARY

The soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] has approximately 40% protein and 20% oil in the seeds. It is an edible legume utilized directly in human feed since thousands of years by Oriental people that use it either as a fresh succulent vegetable or as dried seed. Nowadays, the use of the soybeans in human feed is spreaded for all occident. The genotypes appropriate to direct human feed have large seed size (> 20 g/100 seeds) as a common characteristic.

The present research aimed to determine the variability among 39 large-seeded soybean genotypes for ten characters tested in the imature stage and 15 characters in mature stage of growth plant. This study was carried out in the Faculty of Agriculture "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo. The experimental design was randomized complete block with genotypes stratified in three experimental sets and a common controle (Pêro

1a) for each set. Four replications were used: two were sown in November 14, 1985 and the others in November 25, 1985. The characters were calculated within each season of sowing and either with all results from the two seasons (four replications). The parameters estimated were the coefficient of genotypic determination (**b**), that is equivalent to broad sense heritability; and the coefficients of genotypic, phenotypic and ambiental correlations.

Significative differences were detected among growth seasons for the following characters: number of days to flowering and to harvest imature plant, height plant at flowering and number of days to maturity.

Great variability was detected among genotypes. It was most difficult to alter by selection the percentage of oil in seed than any other characters. High correlations were estimated between imature and mature stages of development, for all characters. The coefficient of genotypic was superior than phenotypic and ambiental correlations. Weight of 100 seeds was positively correlated with mature and imature seed weight and pod width. Seed yield correlated positively with number and weight of pods per plant (mature and imature). Seed size was negatively correlated with difficulty of thrashing imature pods.

Oil percentage was not correlated to seed size. The genotype KS 739 x Akiyoshi F₇ excelled with large seeds

(26/100 seeds) and low oil content (18%). The genotype Majõs was the best in seed yield (3,826 kg/ha). The genotype Tamba showed the largest seed size (43 g/100 seeds). Thus, some genotypes presented potential to participate as ancestors in breeding programmes aiming the development of new large-seeded cultivars (vegetable type) and/or the increase of the genetic variability of the germplasm cultivated for grain production.

1. INTRODUÇÃO

Entre os produtos que alimentam o mundo, a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] vem ocupando posição de destaque se considerada sua relativa recente introdução na agricultura ocidental como cultivo para produção de grãos. O Brasil, ocupa o segundo lugar na produção mundial, com cerca de 18.278.422 toneladas/ano, em uma área plantada de aproximadamente 10,2 milhões de hectares (BONATO & BONATO, 1987).

A soja é uma espécie autógama da família das leguminosas, que produz mais proteína por hectare que qualquer planta de lavoura. Possui em suas sementes cerca de 40% de proteína e 20% de óleo, além de ser rica em vitaminas A, B, minerais, especialmente cálcio, fósforo, magnésio e ferro (SHANMUGASUDARAM et alii, 1982; HYMOWITZ & NEWELL, 1981). Constituição em componentes alimentícios tão valiosos como esta, tornam a espécie altamente importante à humanidade.

As características nutricionais e organolépticas altamente favoráveis podem transformar a soja em uma fonte importante de proteínas, de menor custo que a proteína de origem animal. Isto é, particularmente verdadeiro para os po

vos dos países da América Latina, onde problemas nutricionais relacionados às deficiências calórica e protéica já existentes poderão se agravar com o aumento da demanda mundial por alimentos.

A soja é utilizada como alimento direto pelo homem há mais de 3.000 anos na China antiga (HYMOWITZ, 1970). Além dos alimentos preparados com sementes maduras (secas), muitas vezes envolvendo processos fermentativos, as sementes imaturas (verdes) de soja, também representam componente significativo na dieta dos povos asiáticos. Existem variedades de soja tradicionalmente utilizadas para consumo humano direto (soja tipo hortaliça); tais genótipos apresentam como característica fenotípica comum o maior tamanho das sementes. Esta característica facilita a retirada das sementes da vagem, amenizando a principal dificuldade à utilização da soja nas fases imatura de desenvolvimento.

Juntamente com o maior tamanho das sementes, os genótipos de soja destinados ao consumo humano direto apresentam outras características favoráveis, tais como: leve sabor de nozes e maior facilidade de cozimento (DEODHAR, 1973; SHANMUGASUDARAM et alii, 1982).

Estes genótipos de soja também apresentam possibilidades de industrialização em forma de enlatados, tanto a partir de sementes maduras, como imaturas. É importante também que estes genótipos apresentem maior teor de proteína

e menor teor de óleo, para facilitar a aceitação popular da soja como alimento pela civilização ocidental, principalmente na forma de uso direto. Sementes com menor teor de óleo produzem alimentos de melhor sabor e aroma, em consequência da redução proporcional na quantidade de ácido linolênico. Este é um ácido graxo insaturado, constituinte normal da fração óleo, que confere sabor e aroma desagradáveis, tanto ao óleo quanto aos demais produtos obtidos a partir de sementes de soja (SMOUSE, 1979; PANIZZI, 1987).

Além das características antes mencionadas, a produtividade de grãos requer especial atenção no desenvolvimento de cultivares de soja destinados ao consumo humano direto. Segundo BRAVO et alii (1981), genótipos de soja de sementes grandes em geral têm se mostrado inferiores em produtividade, relativamente aos genótipos de soja normalmente cultivados para produção de grãos.

A presente pesquisa teve por objetivos:

- a) avaliar a variabilidade entre genótipos de sementes grandes nas fases imatura e madura de desenvolvimento;
- b) correlacionar os caracteres nas duas fases de desenvolvimento: imatura e madura;

- c) avaliar as implicações dos parâmetros estimados no desenvolvimento de novos cultivares de soja com sementes grandes em programas de seleção recorrente para maior produtividade de grãos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais

O interesse da soja como fonte direta de alimentos é crescente tanto na civilização oriental como na ocidental (JOHNSON, 1982; SIPOS et alii, 1982; GUO, 1982).

Em vários países, principalmente orientais, a soja é consumida nas mais diversas maneiras, incluindo-se des de seu consumo "in natura" na forma de grãos imaturos, vagens e plântulas (brotos), até o consumo a partir de sementes madu ras: óleo, leite, queijo e muitos outros produtos fermentados (DROWN, 1943; FORDHAN et alii, 1975; BATES et alii, 1977; YASUDA, 1979; HYMOWITZ & NEWELL, 1981; ISELY, 1982).

No Brasil, a soja foi introduzida em fins do século passado, porém seu uso direto na alimentação humana iniciou-se com a colônia japonesa somente após 1908. Hoje, o consumo da soja está estendendo-se por toda população, princi palmente nas regiões centro-sul e sul. Informações sobre o valor alimentício, tipos de alimentos à base de soja, processos alternativos de industrialização e potencialidades da so-

ja para consumo humano direto, são discutidos por vários autores (MYASAKA & MEDINA, 1981).

Não existe uma definição exata para os genótipos de soja "tipo hortaliça", ou seja, aqueles apropriados para o consumo direto pelo homem. Geralmente, estes genótipos são reconhecidos pelo seu tamanho grão das sementes, avaliado através do peso de 100 sementes superiores a 20 g (HARTWIG, 1973). Por outro lado, os genótipos comercializados na forma de grãos pesam geralmente de 12 a 19 g/100 sementes. Sementes grandes são mais facilmente retiradas das vagens, quando na fase imatura de desenvolvimento (ANTUNES, 1978).

2.2. Identificação da fase imatura de desenvolvimento

Número de dias após o início do florescimento é utilizado por muito tempo como critério de identificação dos estádios de desenvolvimento em soja. Entretanto, este caráter é influenciado pelo genótipo e fatores ambientais, como também o desenvolvimento das sementes (DORNBOS, 1986). Por este critério, faz-se necessário um estudo preliminar para determinar o número de dias após o início do florescimento correspondente ao estágio de desenvolvimento para cada genótipo em estudo.

FEHR et alii (1971) e FEHR & CAVINESS (1977) classificaram os estádios de desenvolvimento em soja, baseando-se nos aspectos morfológicos, dividindo-os em cinco está-

dios vegetativos e oito reprodutivos. Sendo os seguintes estádios reprodutivos; R_1 : início do florescimento (uma flor aberta em qualquer nó do caule); R_2 : florescimento (flores nos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida); R_3 : início da formação de legumes (um legume com 5 mm num dos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida); R_4 : formação de legumes (um legume com 2 mm num dos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida); R_5 : início do enchimento de grãos (grãos com 3 mm num legume dos quatro últimos nós do caule com folha desenvolvida); R_6 : máximo volume dos grãos (legume contendo ao menos um grão verde que ocupa toda a sua cavidade num dos quatro últimos nós com folha desenvolvida); R_7 : maturação fisiológica (um legume normal que atingiu a cor de legume maduro); R_8 : maturação (95% dos legumes atingiram a cor de legume maduro).

A descrição morfológica caracterizando os estádios de desenvolvimento em soja, segundo a classificação de FEHR et alii (1971) e FEHR & CALVINESS (1977), tem sido uma prática amplamente utilizada por vários autores para diversos tipos de pesquisas, quando estas envolvem avaliações de plantas de soja antes da completa maturação. A referência a essa classificação, quando da recomendação de determinada tecnologia, torna-se de maior precisão e abrangência, uma vez que considera a idade fisiológica e não a idade cronológica da planta (NOOR et alii, 1980; SHANMUGASUDARAM & CHUNG-RUEY, 1982; FRASER et alii, 1982; DORNBOS et alii, 1986).

Segundo BRAVO et alii (1980) e JOHN et alii (1987) o máximo desenvolvimento em comprimento e largura das vagens em soja ocorre cerca de 20 a 25 dias após o florescimento. FRASER et alii (1982) estudando o desenvolvimento de vagens e sementes com diferentes tamanhos de semente em cultivares de soja, verificaram que a máxima largura das vagens foi atingida no estágio reprodutivo R_5 (início do enchimento de grãos), quando as sementes continham em média 4% do seu peso seco final. A largura das vagens permanecem constantes até que percam sua cor verde. Este fato proporciona período relativamente longo para obtenção de dados experimentais (BRAVO et alii, 1980). Dentro deste período, a fase ótima de maturação para fins de enlatamento e/ou consumo "in natura", compreende a fase de desenvolvimento da planta de soja em que as folhas localizadas mais próximas ao solo começam a se tornarem amarelas, existindo também uma vagem amarela ocasionalmente entre as vagens verdes (ANTUNES, 1978). TEKRONY et alii (1981) comparou esta fase de desenvolvimento em soja com o final do estágio reprodutivo de desenvolvimento R_6 (aproximadamente); o número de dias entre esta fase e o estágio reprodutivo de desenvolvimento R_7 (maturidade fisiológica) variou de um a sete dias.

A duração das várias fases de desenvolvimento é muito importante na determinação da produtividade. A sincronização dos estádios de desenvolvimento com as mudanças das condições climáticas, durante o crescimento, é fundamental

na maximização dos fatores disponíveis para obtenção de altos rendimentos. A duração entre as fases de desenvolvimento depende do potencial genotípico e condições ambientais, tais como: temperatura, fotoperíodo, época de semeadura, condições nutricionais e hídricas, entre outras (EGLI, 1975; MAJOR et alii, 1976; EGLI et alii, 1978; DUNPHY et alii, 1979; GBIKPI & CROOKSTON, 1981; HODGES & FRENCH, 1985).

SHANMUGASUDARAM & CHUNG-RUEY (1982) testaram 136 introduções de genótipos de soja de sementes grandes (tipo hortaliça) a partir de sementes imaturas, comparando-os com uma testemunha local de sementes grandes, em dois ambientes. Estes genótipos foram avaliados pela classificação de FEHR et alii (1971) e FEHR & CAVINESS (1977), nos estádios de desenvolvimento: R_1 (início do florescimento); R_6 (máximo volume de grãos); R_8 (maturação). O número de dias entre a data de semeadura e o estádio R_1 variou de 20 a 47 dias (33 dias em média); da semeadura ao estádio R_6 de 56 a 113 dias (81 dias em média); da semeadura ao estádio R_8 de 71 a 129 dias (95 dias em média). A testemunha obteve valores para o número de dias entre a data de semeadura e os estádios de desenvolvimento de: R_1 (33 dias); R_6 (83 dias) e R_8 (101 dias).

COSTA & MARCHEZAN (1982) determinaram os estádios de desenvolvimento em soja, avaliados com base na média de dez cultivares adaptados ao Estado do Rio Grande do Sul. O número de dias entre a data de semeadura até o estádio R_1

foi de 32 dias; até o estágio R_6 de 79 dias; até o estágio R_8 de 112 dias. O intervalo médio em número de dias entre os estágios R_1 e R_6 foi de 47 dias e entre os estágios R_6 e R_8 foi de 33 dias.

2.3. Tamanho de semente: influência na qualidade e produtividade

A produtividade de grãos pode ser representada pelos seus componentes: número de sementes por unidade de área e pela média do peso por semente (tamanho) de acordo com EGLI et alii (1978).

O tamanho de semente não está diretamente relacionado com produtividade; é um caráter influenciado pelo genótipo e condições ambientais durante seu desenvolvimento (HARTWIG, 1973; WHIGHAN, 1983). HARTWIG & EDWARDS (1979) avaliaram durante nove anos o efeito do tamanho de semente sobre o rendimento em soja; não encontraram diferenças de produtividade, mas observaram diferenças no número de legumes por planta: plantas com sementes pequenas produziram um número de legumes 35% maior que as plantas com sementes médias; estas produziram 56% mais legumes do que as plantas com sementes grandes. Como o número de flores tinha sido semelhante, os autores sugeriram que as diferenças de número de legumes estariam relacionada com o nível de disponibilidade de água e nutrientes.

Tamanho de semente é tido como um fator compen_sador para redução de outros componentes de produtividade, co_mo número de vagens e sementes por vagens (WHIGMAM, 1983). EGLI et alii (1978) levantaram a hipótese que os efeitos compensatórios entre tamanho de semente e o número de vagens e sementes, estão associados com a taxa de acúmulo do peso seco final das sementes, ou seja, cultivares de sementes pequenas necessitam de um número maior de sementes para alcançarem a taxa do peso seco final, do que as cultivares de sementes grandes. Este mecanismo de controle em "feedback" está de acordo com as observações feitas por EGLI (1975), que observou ser a variação no número de sementes mais estritamente relacionada com produtividade do que o tamanho de semente. Porém, seus resultados não relatam que tamanho de semente pode ser um fator limitante de produtividade.

A qualidade fisiológica de sementes é um dos caracteres preocupantes no melhoramento de soja, principalmente quando se trata de genótipos de sementes grandes. Tais genótipos possuem qualidade fisiológica de sementes relativamente inferior em relação aos genótipos de sementes pequenas. Sementes pequenas têm maior viabilidade e resistem a períodos de armazenamento mais longos do que sementes grandes. Além disso, as sementes grandes são mais suscetíveis a danos mecânicos e fisiológicos durante a colheita e o armazenamento (VERNETTI, 1983; WHIGHAM, 1983).

A viabilidade da semente de soja está relacionada com a dureza da semente. SINGH (1946) relatou que o caráter dureza da semente ou lentidão na absorção da água da atmosfera, ou impermeabilidade da semente, comportava-se como um caráter monogênico dominante. Já KILLEN & HARTWIG (1978) concluíram que o caráter impermeabilidade é controlado por três genes principais.

Sem dúvida o tamanho da semente influencia na porcentagem de germinação das sementes de soja. EDWARDS & HARTWIG (1971) usaram linhagens de soja com pesos de 100 sementes variando de 9,5 a 22,6 g. As sementes de tamanhos pequenos e médios tiveram emergência mais rápida e maior desenvolvimento da raiz do que as sementes grandes, em qualquer dos níveis de umidade do solo estruturado, os quais variaram de 22,5 a 30%. Isto é, sementes pequenas embebem-se de água mais rapidamente do que sementes grandes. Estes resultados mostram a importância do tegumento no controle do potencial de água na semente. Eles também manifestaram que é possível selecionar sementes que absorvem água lentamente da atmosfera, embora absorvam água mais rapidamente para germinarem no solo.

2.4. Desenvolvimento de cultivares

A obtenção de cultivares de sementes grandes tem sido feito em programas de melhoramento envolvendo cruza-

entos entre genótipos parentais com sementes grandes. Tais cruzamentos resultam em descendentes com tamanho desejado de sementes. Todavia, de acordo com BRAVO et alii (1981) os genótipos de sementes grandes geralmente produzem menos sementes que os genótipos de sementes pequenas (12 a 19 g/100 sementes). Estes autores propuseram o melhoramento de cultivares de sementes grandes a partir de parentais com sementes pequenas. Eles utilizaram três linhagens adaptadas de soja com tamanho pequeno de sementes (15 a 19 g/100 sementes) e efetuaram o cruzamento com dois cultivares de sementes grandes (26 a 28 g/100 sementes). O F_1 foi cruzado com um terceiro parental com tamanho intermediário de sementes (22 a 23 g/100 sementes). Eles observaram que a média da descendência pode ser predita pela média aritmética ou geométrica dos parentais. Dessa forma, a utilização de genótipos com sementes pequenas no melhoramento para obtenção de cultivares de sementes grandes deve ser feito com muito cuidado; de acordo com VELLO et alii (1984), provavelmente, a porcentagem de parentais de sementes pequenas não deve ser superior a 25% (cruzamento entre um parental de sementes grandes com outro parental de sementes pequenas e retrocruzamento para o parental de sementes grandes). Genótipos de sementes pequenas também poderão contribuir para melhorar a qualidade fisiológica das sementes no desenvolvimento de cultivares de sementes grandes. A questão inversa também é interessante. Teoricamente, existem possibilidades dos genótipos de soja de sementes grandes, poderem

contribuir positivamente como parentais em programas de melhoramento para o desenvolvimento de cultivares de sementes pequenas. Tais genótipos de sementes grandes representam germoplasma exótico e, portanto, devem aumentar a diversidade genética, que é relativamente estreita em soja (VELLO et alii 1984; HIROMOTO & VELLO, 1986).

2.5. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos

2.5.1. Coeficiente de determinação genotípica

O termo coeficiente de determinação genotípica, simbolizado por "b", foi utilizado por FALCONER (1981) para estabelecer a relação do quociente entre a variação genotípicas e a variação fenotípicas dos caracteres, medindo assim, a proporção fenotípica total que é de natureza genética. É utilizado quando se deseja caracterizar a variabilidade entre um conjunto fixo de genótipos, uma série de cultivares, por exemplo. Este conjunto fixo de genótipos não representa uma população referência. Daí não se poder utilizar o termo coeficiente de herdabilidade no sentido amplo. Todavia, os dois parâmetros estimam a variabilidade de genótipos entre os caracteres, de maneiras semelhantes. Diferem apenas pela natureza dos efeitos genéticos, fixos ou aleatórios (FONSECA, 1978; MONTEIRO, 1980; MARTINS & VELLO, 1981; FARIAS NETO, 1987; ANUNCIAÇÃO FILHO, 1988).

O coeficiente de determinação genotípica "b" assume valores de "zero" a "um". Atinge valor "zero" quando toda variação fenotípica foi devido a fatores ambientais e "um" quando toda variação fenotípica foi devido exclusivamente aos efeitos genéticos.

Segundo ACOSTA-ESPINOSA (1983) as estimativas de "b" baseadas em médias de repetições, levam desvantagens por ser restrita ao experimento que levou à sua estimação; não podem neste caso, serem comparadas com outras estimativas obtidas de experimentos com estruturas diferentes; comparações só podem ser feitas quando as estimativas foram obtidas ao nível de plantas individuais.

FARIAS NETO (1987), baseando-se em médias de 30 genótipos de soja em quatro repetições, encontrou valores de $b > 0,80$ para os caracteres: número de dias para o florescimento, altura da planta no florescimento e na maturidade, número de dias para maturidade e acamamento, nas duas épocas de cultivo (inverno e verão) e em cultivos reunidos. Estes valores altos de "b" indicaram que tais caracteres podem ser alterados por seleção, de maneira relativamente simples. Para o caráter altura de inserção da primeira vagem, os valores de "b" foram iguais a 0,31; 0,79 e 0,65 nas duas épocas de cultivo e em cultivos reunidos, respectivamente; portanto, pode-se esperar um grau médio de dificuldade na seleção para alterar este caráter. O caráter produtividade de grãos atingiu valo-

res altos para **b** (0,56; 0,72 e 0,71, respectivamente nas duas épocas de cultivo e em cultivos reunidos). O autor atribuiu estes últimos resultados à própria natureza fixa de **b**, limitando sua validade ao conjunto fixo de genótipos estudados e, também, porque o coeficiente **b** foi estimado a partir de médias das parcelas experimentais; portanto, não podem ser comparados com os resultados obtidos por outros autores que encontraram valores relativamente baixos de herdabilidade para o caráter produtividade de grãos.

Vários autores têm procurado estimar os valores dos coeficientes de herdabilidade para vários caracteres. JOHNSON & BERNARD (1963), ANAND & TORRIE (1963), KNOW & TORRIE (1964), FEHR & WEBER (1968), BYTH et alii (1969b), MARTIN & WILCOX (1973) encontraram valores de herdabilidade variando de: 70 a 90% para altura da planta; 79 a 94% para maturidade; 43 a 75% para acamamento; 44 a 94% para peso de 100 sementes; 3 a 58% para produtividade de grãos. De 65 a 91% para número de dias para o florescimento (JOHNSON & BERNARD, 1963; ANAND & TORRIE, 1963; KNOW & TORRIE, 1964). Para o caráter porcentagem de óleo nas sementes variou de 43 a 95% (JOHNSON & BERNARD, 1963; KNOW & TORRIE, 1964; FEHR & WEBER, 1968; BYTH et alii, 1969b; THORNE & FEHR, 1970; SHANNON et alii, 1972; RODRIGUEZ de CIANZIO, 1985). MARTIN & WILCOX (1973) estimaram valores de herdabilidade para o caráter altura de inserção da primeira vagem, variando de 29 a 79%, em populações F_2 e F_3 derivadas de três cruzamentos distintos em soja. A herdabili

dade foi estimada em 92% para o caráter largura de vagens ao nível de médias de repetições (BRAVO et alii, 1980).

Como pode ser observado pelos valores anteriores, existe variação ampla na magnitude das estimativas de herdabilidade entre os caracteres. Evidentemente, tais valores são dependentes do tipo de população estudada. A precisão com que a variância ambiental é estimada deve ser também levada em consideração. Segundo ALLARD (1971), um alto valor de herdabilidade indica apenas que a variância genética apresenta um valor semelhante ao da fenotípica, isto é, a herdabilidade não exprime a magnitude das variâncias genéticas e fenotípicas. Erros de amostragem nas unidades de avaliação como plantas, parcelas, médias de parcelas etc., também influenciam marcadamente na magnitude das estimativas de herdabilidade entre os caracteres.

2.5.2. Correlações entre os caracteres

O conhecimento das correlações entre os caracteres é de relevante importância no melhoramento de plantas. Quando se pratica seleção em um caráter é importante saber como os outros são alterados indiretamente. Se a correlação é alta, é possível obter resposta em um caráter, selecionando para um outro caráter, principalmente se o caráter em estudo é de grande valor econômico e possuir baixa herdabilidade, re

lativamente ao caráter associado (BRIM, 1973; BURTON, 1987). Nos estudos genéticos é necessário distinguir as causas das correlações entre os caracteres: genético e ambiental. A correlação genética é principalmente causada pelos efeitos pleiotrópicos e/ou pela ligação dos genes; esta associação pode ser transitória, principalmente quando as populações são oriundas de cruzamentos entre linhagens divergentes. A correlação ambiental não é causada apenas pelos efeitos ambientais, e sim pela interação dos desvios do ambiente e os desvios genéticos não aditivos.

Correlações genéticas altas e positiva foram detectadas entre produtividade e: maturidade, altura da planta (WEBER & MOORTHY; 1952; JOHNSON et alii, 1955b; ANAND & TORRIE, 1963; KNOW & TORRIE, 1964; BYTH et alii, 1969a). BYTH et alii (1969b) detectaram correlações genéticas positivas em quatro populações (geração F_6) entre produtividade e maturidade, com magnitudes variando de 0,33 a 0,52; as correlações entre produtividade e altura da planta foram negativas, com magnitudes variando de -0,06 a -0,26. Resistência ao acamamento foi correlacionada genética e positivamente com produtividade, porém de baixa magnitude (JOHNSON et alii, 1955b; ANAND & TORRIE, 1963; KNOW & TORRIE, 1964). Estes autores também detectaram correlações genéticas positivas e altas entre produtividade e número de dias para o florescimento; todavia, JOHNSON et alii (1955b) estimaram correlações genéticas baixas e negativas nas duas populações estudadas.

SIMPSON & WILCOX (1983) encontraram correlações fenotípicas altamente significativas entre produtividade e: maturidade, altura da planta e acamamento.

KAW & MENON (1972), baseados em 37 variedades de soja, relataram correlações genéticas altas e positivas entre número de dias para o florescimento e: produtividade ($r = 0,57$), altura da planta na maturidade ($r = 0,76$) e número de dias para maturidade ($r = 0,97$). Peso de 100 sementes foi negativamente correlacionado com produtividade ($r = -0,44$). Tais resultados são concordantes com os obtidos por KNOW & TORRIE (1964). Já WEBER & MOORTHY (1952) obtiveram correlações positivas em gerações F_2 derivadas de dois cruzamentos distintos em soja, entre produtividade e peso de 100 sementes: $r = 0,30$ em uma população e $r = 0,61$ em uma outra. JOHNSON et alii (1955b) em duas populações (geração F_4) derivadas de dois cruzamentos, também encontraram correlações genéticas positivas entre número de dias para o florescimento com: número de dias para a maturidade e altura da planta na maturidade; os caracteres produtividade e peso de 100 sementes foram associados negativamente com número de dias para o florescimento nas duas populações.

FARIAS NETO (1987), estudando o comportamento e a variabilidade entre 30 genótipos de soja em cultivos de inverno e verão, encontrou correlações genotípicas positivas altamente significativas entre os caracteres: número de dias

para o florescimento e para maturidade, altura da planta no florescimento e na maturidade e acamamento, nas duas épocas de cultivos. Entre os caracteres altura da planta e número de dias para a maturidade, acamamento e número de dias para a maturidade, houve significância positiva apenas na segunda época de cultivo (inverno). Os caracteres produtividade e altura de inserção da primeira vagem também apresentaram correlações positivas significativas apenas na época de cultivo de inverno com exceção da associação entre produtividade e acamamento, que apresentou correlação negativa na época de cultivo "verão" e não significativa na época de cultivo "inverno".

Os componentes de produtividade: número de vagens e número de sementes por planta, são correlacionados genética e positivamente entre si, como também com número de dias para o florescimento e com produtividade (JOHNSON et alii, 1955b; KAW & MENON, 1972). SIMPSON & WILCOX (1983) em progênies F_6 e F_7 , detectaram correlações fenotípicas altamente significativas entre produtividade e número de vagens e sementes por planta. Segundo EGLI (1975) produtividade esta diretamente relacionada com número de sementes por planta ($r=0,89$). KAW & MENON (1972) relataram altas correlações genotípicas entre os caracteres: número de vagens e número de sementes por planta, com número de dias para o florescimento e para maturidade. Porém, seus resultados são contraditórios aos obtidos por JOHNSON et alii (1955b), os quais encontraram correlações baixas e negativas em duas populações estudadas.

Quanto ao tamanho da semente, correlações genéticas negativas altas foram verificadas com os caracteres número de vagens e número de sementes por planta (JOHNSON et alii, 1955b; KAW & MENON, 1972). Porém, o tamanho da semente foi positivamente correlacionado com produtividade. (JOHNSON et alii, 1955b; BYTH et alii, 1969a; FEHR & WEBER, 1968; ECHARD & REVELOMANATSOA, 1982), e com maturidade, altura da planta e acamamento (JOHNSON et alii, 1955b). Resultados opostos foram obtidos entre os caracteres altura da planta e tamanho da semente, que se mostraram negativamente associadas (KNOW & TORRIE, 1964; BYTH et alii, 1969a). FEHR & WEBER (1968) em populações F_4 , detectaram correlações negativas do tamanho da semente com maturidade e com acamamento. Em progênies F_3 derivadas de três cruzamentos em soja, MARTIN & WILCOX (1973) encontraram correlações positivas, porém baixas, entre tamanho da semente e altura de inserção da primeira vagem.

Já é bastante conhecida a correlação negativa ($r = 0,70$ em média) entre porcentagem de óleo e porcentagem de proteína nas sementes (HANSON et alii, 1961; JOHNSON & BERNARD, 1963; THORNE & FEHR, 1970; BRIM & BURTON, 1979; BURTON & BRIM, 1981).

Baixas correlações entre porcentagem de óleo nas sementes e caracteres agronômicos foram relatadas por vários autores. Número de dias para o florescimento, número de dias para a maturidade e altura da planta na maturidade foram

negativamente associados com porcentagem de óleo (JOHNSON et alii, 1955b; WEBER & MOORTHY, 1952; KNOW & TORRIE, 1964; FEHR & WEBER, 1968; BYTH, 1969a). Os mesmos autores encontraram correlações genéticas positivas para o caráter porcentagem de óleo com os caracteres: produtividade, acamamento e tamanho de sementes. SIMPSON & WILCOX (1983) estimaram coeficientes de correlações fenotípicas negativas significativas para o caráter porcentagem de óleo com os caracteres maturidade, acamamento, altura da planta e número de vagens e sementes por planta. Correlações fenotípicas e positivas (mas não significativas) foi detectada entre porcentagem de óleo e tamanho de semente.

Todas as correlações acima relatadas, envolvem caracteres avaliados na fase madura de desenvolvimento em soja. Como o presente estudo visa determinar a variabilidade de genótipos de soja de sementes grandes (tipo hortaliça) nas fases imatura e madura, é importante para programas de melhoramento o conhecimento das correlações entre os caracteres de sementes (peso, por exemplo) com caracteres mais facilmente avaliáveis, devido principalmente à dificuldade existente em separar as sementes imaturas de suas vagens.

BRAVO et alii (1980) estudaram seis populações derivadas de cruzamentos envolvendo oito parentais de soja, com diferentes tamanhos de sementes e diferentes comportamentos agronômicos, em dois locais. Alta correlação genética

(baseada em médias de progênies F_3 e F_4) foi detectado entre largura das vagens e peso de 100 sementes ($r = 0,72$). Portanto, largura das vagens pode ser um critério eficiente de seleção indireta para tamanho de semente. Seus resultados foram confirmados por FRANK & FEHR (1981) quando estudaram outras variáveis adicionais, que poderiam influenciar na seleção indireta para tamanho da semente. Estes autores procuraram determinar qual seria a influência do número de sementes por vagem no comprimento, largura e espessura das vagens; se as medidas em vagens verdes teriam a mesma eficiência que nas vagens maduras; e quais seriam as dimensões mais eficientes das vagens para aplicar seleção indireta para tamanho de semente. Concluíram que largura das vagens imaturas ou maduras, foi o critério mais eficiente na seleção indireta para tamanho de semente. RODRIGUEZ DE CIANZIO et alii (1982), SHANMUGASUDARAM & CHUNG-RUEY (1982) e FRASER et alii (1982) também encontraram correlações fenotípicas positivas altamente significativas entre largura de vagens e peso de 100 sementes (tamanho).

A forte associação entre os caracteres largura das vagens e peso de 100 sementes, possibilita a utilização do caráter largura das vagens para prever com segurança o peso de 100 sementes. Este fato facilita muito as avaliações dos genótipos, pois largura das vagens é avaliada externamente, evitando-se assim, o trabalho tedioso de abertura das vagens para retirada das sementes. BRAVO et alii (1980) determi

naram que quatro vagens por planta e cinco plantas por parcela, são suficientes para se obter estimativas confiáveis da média da largura das vagens de um determinado genótipo.

Genótipos de soja de crescimento indeterminado podem apresentar vagens na parte inferior da planta com sua máxima largura e ao mesmo tempo, florescimento na parte superior da planta. Existe, pois, a possibilidade de se avaliar a largura das vagens localizadas próximo ao solo e promover cruzamento de flores ainda existentes nos nós mais altos. Nas variedades de crescimento determinado, há necessidade de se utilizar datas de plantio diferentes, para se observar os genótipos com sementes grandes no primeiro plantio e promover cruzamentos entre plantas no segundo plantio (BRAVO et alii, 1980). Largura das vagens é, assim, caráter de muita importância para programas de melhoramento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na área experimental e no laboratório de Genética Aplicada às Espécies Autógamas (SGAEA) do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), em Piracicaba - SP, no ano agrícola 1985/86.

O ambiente é caracterizado por 22°42' de latitude Sul, 47°38' de longitude Oeste, 537 m de altitude e por um solo do tipo terra roxa estruturada. A duração do comprimento do dia, temperaturas médias, máximas e mínimas, umidade e precipitação durante a fase experimental, encontram-se no Apêndice 1.

Trinta e nove genótipos de sementes graúdas previamente selecionados foram estudados (Tabelas 1, 2 e 3). Estes genótipos são provenientes do Asian Vegetable Research and Development Center - AVRDC/Taiwan, Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSO - EMBRAPA/Londrina-PR e do Instituto Agrônomo de Campinas-IAC. Para avaliação dos mesmos, foi empregado o delineamento em blocos ao acaso, com tratamentos estratificados em três conjuntos experimentais, contendo 12, 12 e 15 genótipos

Quatro repetições foram utilizadas. Duas delas plantadas no dia 14/11/85 e as outras duas no dia 25/11/85. A diferença em número de dias entre plantios foi de 11 dias. Este curto espaço de tempo foi utilizado principalmente para evitar o acúmulo de informações a serem coletadas.

Os genótipos PI 90 241 e Ervilha 'Triofin' (Tabela 1); BR-7915807, Santa Maria 702 e Ervilha 'Dippes Gelbe Victoria' (Tabela 2) foram excluídas das análises estatísticas, sendo seus resultados considerados apenas nas comparações como ponto de referência.

As parcelas experimentais foram representadas por uma fileira de 5 m, com espaçamento de 0,80 m. Em cada fileira foram distribuídas 125 sementes (25 por metro linear). Aos 14 dias pós-emergência, procedeu-se o desbaste, deixando em média 15 plantas por metro linear. Para avaliação da produtividade da parcela, foi considerada a área útil de 3,68 m², formada pelos 4,6 m centrais da parcela.

3.1. Metodologia de avaliação dos caracteres

Em cada parcela foram tomadas ao acaso dez plantas competitivas e identificadas com barbantes de cores diferentes antes do florescimento. Cinco destas plantas foram avaliadas na fase imatura de desenvolvimento e as outras cinco na fase madura de desenvolvimento.

3.1.1. Fase imatura de desenvolvimento

3.1.1.1. Avaliações de plantas no campo

a) Número de dias para o florescimento (NDFI) - para avaliação deste caráter foram utilizadas dois critérios. Pelo primeiro critério, o número de dias para o florescimento compreendeu o período entre a data da semeadura e a data em que ocorreu a abertura da primeira flor em qualquer nó do caule, de cada uma das cinco plantas marcadas. Esta fase de desenvolvimento equivale ao estágio reprodutivo R_1 (início do florescimento), pela classificação de FEHR & CAVINESS (1977). Pelo segundo critério, o número de dias para o florescimento (NDF) foi representado pelo número de dias entre a data de semeadura e a data em que 50% das plantas da parcela apresentaram no mínimo uma flor aberta em qualquer nó do caule.

b) Altura da planta no florescimento (APFI) - compreendeu a medida da distância entre o colo da planta e o ponto de inserção da última folha no momento em que as cinco plantas marcadas iniciaram o florescimento.

c) Número de dias para colheita (NDC) - cada uma das cinco plantas foram colhidas no momento em que as folhas localizadas mais próximas ao solo começaram a amarelecer, podendo existir uma vagem amarelada entre as vagens ver-

des. Durante as avaliações procurou-se estabelecer uma possível correspondência com o estágio reprodutivo R_6 (máximo volume de grãos), pela classificação morfológica descrita por FEHR et alii (1971) e FEHR & CAVINESS (1977).

d) Altura da planta na colheita (APC) - no momento da colheita de cada uma das cinco plantas marcadas na parcela, foi medida a distância entre o colo da planta e a vagem mais distal com folha desenvolvida.

3.1.1.2. Avaliações de plantas no laboratório

a) Largura da vagem (LVI) - foram tomadas quatro vagens localizadas entre os dez nós centrais do caule principal de cada planta, de modo que obtivesse uma amostra aleatória representativa de cada planta. A largura das vagens foi obtida medindo-se a largura da cavidade terminal da semente, de sutura a sutura, com auxílio de um paquímetro.

b) Número de vagens por planta (NVI) - pela contagem do número total de vagens de cada planta.

c) Peso das vagens por planta (PVI) - pela pesagem do número total de vagens de cada planta, em centêsimos de grama em balança eletrônica digital de precisão tipo PE 1600.

d) Dificuldade de debulha das vagens (DDV) - foi feita a debulha manual de todas as vagens de cada planta. Foram atribuídas notas subjetivas variando de 1 a 3, sendo: nota 1 = debulha fácil; nota 2 = debulha moderada e nota 3 = debulha difícil. Como padrão comparativo foram utilizados os cultivares de ervilha 'Trioфин' e 'Dippes Gelbe Victoria', por ser uma hortaliça bastante consumida tanto a partir de enlatados como de grãos imaturos. Esta escala de notas empregada, foi previamente estabelecida em caráter experimental, para que as mesmas fossem certificadas. A avaliação deste caráter teve como objetivo estabelecer sua correlação com peso de 100 sementes (tamanho de semente) e/ou largura das vagens.

e) Número de sementes por planta (NSI) - feita a debulha das vagens, efetuou-se a contagem do número total de sementes de cada planta.

f) Peso de sementes por planta (PSI) - pela pesagem do número total de sementes de cada planta, em centêsimos de grama, utilizando balança eletrônica digital de precisão, tipo PE 1600.

3.1.2. Fase madura de desenvolvimento

3.1.2.1. Avaliações de plantas no campo

a) Número de dias para maturidade (NDM) - uma

planta atingiu a maturidade quando 95% das vagens das plantas da parcela atingiram a cor de legume maduro. Esta fase de desenvolvimento, corresponde ao estágio reprodutivo R_8 (maturação) pela classificação morfológica descrita por FEHR et alii (1971) e FEHR & CAVINESS (1977).

b) Altura da planta na maturidade (APM) - foi avaliada pela medida da distância entre o colo da planta e a inserção da vagem mais distal de cada planta marcada.

c) Altura de inserção da primeira vagem (AIV) - foi avaliada pela medida da distância entre o colo da planta até o ponto de inserção da vagem mais baixa, das cinco plantas marcadas.

d) Acamamento (A) - foi avaliado visualmente através de uma escala de notas subjetivas variando de 1 (planta ereta) a 5 (planta prostrada).

A avaliação deste caráter é importante em termos de produtividade e manejo da cultura da soja. A ocorrência de plantas acamadas contribui para o aumento das perdas na colheita, dificultando a mecanização e aumentando as perdas por doença. O acamamento em plantas depende diretamente de vários fatores como: meteorológicos (chuvas, ventos etc.), espaçamento entre plantas e parcelas, nível de fertilidade do solo, local, assim como do próprio cultivar.

e) Valor agronômico (VA) - foram atribuídas notas subjetivas variando de 1 (planta ruim) a 5 (planta ótima). Estas notas foram baseadas em observações visuais do conjunto de características fenotípicas das plantas (morfologia, capacidade reprodutiva, sanidade, adaptação etc.), comparando-as com a testemunha Pérola.

3.1.2.2. Avaliações de plantas no laboratório

a) Para os caracteres largura das vagens (LVM); número de vagens (NVM); peso das vagens (PVM); número de sementes (NSM) e peso de sementes (PSM), os critérios estabelecidos foram idênticos aos dos sub-item 3.1.2.1, respectivamente aos atribuídos para a fase imatura de desenvolvimento.

b) Peso de 100 sementes (PCS) - foi estabelecido o peso de 100 sementes obtidas de uma amostra de cada parcela.

c) Porcentagem de Óleo nas sementes (%O) - uma amostra de semente de três plantas, das cinco plantas marcadas foram avaliadas pelo espectroscópio de Ressonância Nuclear Magnética (NMR), no Departamento de Física da Universidade de Campinas (UNICAMP), em Campinas-SP.

d) Produtividade de grãos (PS) - compreendeu o peso das sementes de todas as plantas localizadas na área útil de 3,68 m² de cada parcela, transformada em kg/ha.

3.2. Tratamento estatístico-genético

3.2.1. Análises individuais e conjunta da variância

Primeiramente foram feitas as análises individuais de variância separadamente para cada conjunto dentro de

cada época, conforme o esquema do quadro da análise de variância mostrado na Tabela 5. A Tabela 6 apresenta o esquema de cada época e ignorando épocas. E a Tabela 7 mostra o esquema da análise de variância conjunta para épocas.

As esperanças matemática dos quadrados médios $E(QM)$, apresentadas nas Tabelas 5, 6 e 7, foram deduzidas a partir do método indicado por STEEL & TORRIE (1980), considerando genótipos com efeito fixo e os demais efeitos aleatórios.

No caso de heterogeneidade dos quadrados médios, a verificação da significância de F na tabela foi obtida segundo o método de Satterthwhite¹, citado por GOMES (1985), onde são obtidos os graus de liberdade aproximados de funções lineares dos quadrados médios. Logo, para determinar o número de graus liberdade do denominador do teste F para o efeito de épocas da análise conjunta, fez-se:

$$n' = \frac{Q_3^2 + Q_5^2 - Q_2^2}{\frac{Q_3^2}{n_3} + \frac{Q_5^2}{n_5} + \frac{Q_2^2}{n_2}}$$

¹ SATTERTHWHITE, F.E. An approximate distribution of estimates of variance components. Biometrics, Washington, 2: 110-4, 1946.

onde:

n_2 , n_3 e n_5 são os números de graus de liberdade dos quadrados médios Q_2 , Q_3 e Q_5 , respectivamente.

3.2.2. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos

a) Análises de covariância

Foram feitas análises de covariância segundo o método de KEMPTHORNE (1973), inicialmente entre os caracteres: peso de 100 sementes (PCS), porcentagem de óleo nas sementes (%O) e produtividade de grãos (PG); em seguida, estes três caracteres foram correlacionados com: largura das vagens, número de vagens por planta, peso das vagens por planta, número de sementes por planta e peso de sementes por planta, nas fases imatura e madura de desenvolvimento. Tais caracteres foram pareados dois a dois e seus valores somados em cada parcela. Assim, os valores de cada parcela de um caráter (x), foram somados com os valores de cada parcela de um outro caráter (y), obtendo-se novos valores ($x + y$). Com as somas ($x + y$), efetuou-se as análises de variância seguindo os mesmos esquemas mostrados nas Tabelas 5, 6 e 7.

Sendo assim:

$$V(x+y) = V(x) + V(y) + 2 \text{ Cov}(x,y)$$

então,

$$\text{Cov}(x,y) = \frac{1}{2} \left[V(x+y) - V(x) - V(y) \right]$$

O esquema da análise de covariância (ANCOVA) e as respectivas esperanças matemáticas dos produtos médios, segundo MODE & ROBINSON (1959) estão apresentados na Tabela 8.

b) Coeficiente de correlação

Para os caracteres acima relacionados, foram estimados os coeficientes de correlação genotípica, fenotípica e ambiental para cada época individualmente e para as duas épocas em conjunto, empregando-se as fórmulas seguintes, oriundas da Tabela 8.

1. Coeficiente de correlação fenotípica (r_F)

$$\hat{r}_F = \text{Cov}_F(x,y) / \left[V_F(x) \cdot V_F(y) \right]^{1/2}$$

onde:

$\text{Cov}_F(x,y)$ = produto médio de genótipos dentro de conjuntos para os caracteres x e y;

$V_F(x)$ e $V_F(y)$ = quadrados médios de genótipos dentro de conjuntos, para os caracteres x e y, respectivamente.

2. Coeficiente de correlação ambiental (r_E)

$$\hat{r}_E = \text{Cov}_E(x,y) / \left[V_E(x) \cdot V_E(y) \right]^{1/2}$$

onde:

$\text{Cov}_E(x,y)$ = produto médio do erro para os caracteres x e y ;

$V_E(x)$ e $V_E(y)$ = quadrados médios do erro para os caracteres x e y , respectivamente.

3. Coeficiente de correlação genotípica (r_G)

$$\hat{r}_G = \text{Cov}_G(x,y) / \left[V_G(x) \cdot V_G(y) \right]^{1/2}$$

onde:

$\text{Cov}_G(x,y)$ = covariância genotípica para os caracteres x e y , obtida por:

$$\text{Cov}_G(x,y) = \frac{1}{r} \left[\text{Cov}_F(x,y) - \text{Cov}_E(x,y) \right]$$

sendo que:

$\text{Cov}_F(x,y)$ e $\text{Cov}_E(x,y)$ = produto médio de tratamentos e produto médio do erro, para os caracteres x e y , respectivamente;

r = número de repetições ou blocos

$$V_G(x) = \frac{1}{r} \left[V_F(x) - V_E(x) \right]$$

onde:

$V_F(x)$ e $V_E(x)$ = quadrado médio de genótipos/C e quadrado médio do erro para o caráter x, respectivamente;

r = número de repetições ou blocos.

Também foram calculadas as estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (r_F), baseados em médias de repetições, entre todos os pares de caracteres combinados dois a dois, segundo a fórmula descrita por FALCONER (1981).

$$r_F(x,y) = \frac{\text{Cov}_F(x,y)}{\sigma_F(x) \cdot \sigma_F(y)}$$

onde:

$\text{Cov}_F(x,y)$ = covariância fenotípica entre os caracteres x e y.

$\sigma_F(x)$ e $\sigma_F(y)$ = desvio padrão fenotípico dos caracteres x e y, respectivamente.

A significância dos coeficientes de correlação fenotípica foi verificada pelo teste t, com n-2 graus de li-

berdade, nos níveis de 5% e 1% de probabilidade, segundo o procedimento adotado por GOMES (1985).

c) Coeficiente de determinação genotípica (b)

Conforme descrito na revisão de literatura, foi calculado o coeficiente de determinação genotípica (b), a fim de estimar a proporção da variância fenotípica total que é de natureza genética, com base no efeito fixo de genótipos. O coeficiente de determinação genotípica (b) foi estimado para todos os caracteres em cada época (duas repetições) e para as duas épocas reunidas (quatro repetições), segundo a fórmula:

$$b = \frac{\hat{V}_{g:C}}{\hat{V}_{g:C} + \sigma^2}$$

Os componentes necessários para os cálculos do coeficiente b foram estimados a partir da análise de variância, cujo esquema é baseado na Tabela 6:

$$\hat{V}_{g:C} = \frac{Q_3 - Q_1}{r}$$

onde:

Q_1 = quadrado médio do resíduo;

Q_3 = quadrado médio de genótipos dentro de conjuntos;

σ^2 = variância ambiental;

$\hat{V}_{g:C}$ = componente quadrático da variação genotípica dentro de conjuntos;

r = número de repetições ou blocos.

4. RESULTADOS

As Tabelas 1, 2 e 3 mostram a aleatorização dos genótipos dentro de cada conjunto experimental, os quais compõem cada uma das quatro repetições. A Tabela 4 apresenta o esquema ilustrativo do experimento no campo, onde os conjuntos estão dispostos ao acaso dentro dos blocos ou repetições. A estratificação dos tratamentos em conjuntos experimentais se faz necessária quando há um número relativamente grande de genótipos. A principal vantagem deste delineamento sobre o delineamento em "lattice" (reticulados quadrados) está no fato dele permitir a eliminação de tratamentos (por exemplo, quando ocorrem parcelas perdidas) e a realização das análises com as estratificações inicialmente feitas nas repetições (FARIAS NETO, 1987; ANUNCIAÇÃO FILHO, 1988). Difere também do delineamento em que os tratamentos são divididos em sub-experimentos (grupos) com testemunhas comuns (GOMES, 1985), ou com repetições dentro de conjuntos experimentais (VELLO, 1985).

As Tabelas 5, 6 e 7 mostram os esquemas das análises de variância e as esperanças matemáticas dos quadrados deduzidos para este tipo de delineamento experimental, baseadas nos esquemas obtidos de STEEL & TORRIE (1980).

Os resultados obtidos nas análises de variância estão apresentados nas Tabelas 9 a 19: as Tabelas 9 a 12 referem-se aos caracteres avaliados na fase imatura de desenvolvimento; as Tabelas 13 a 19 aos caracteres avaliados na fase madura de desenvolvimento. Os caracteres foram analisados em duas épocas de plantio (14/11 e 25/11) e reunindo as épocas (quatro repetições).

A magnitude dos valores dos coeficientes de variação (Tabelas 9 a 19) atingiram níveis desejáveis (menores que 20%) para todas as análises de variância referentes às duas fases de desenvolvimento das plantas.

Os efeitos de conjuntos (Tabelas 9 a 19) tenderam a ser significativos em todas as análises de variância nas duas fases de desenvolvimento. Enquanto as interações entre repetições e conjuntos (B x C) tiveram tendência inversa, ou seja, de não significância. Os efeitos não significativos das interações indicaram que as diferenças experimentais foram mínimas. A significância dos efeitos de conjuntos é de difícil interpretação porque estão confundidos os efeitos devido aos ambientes diferentes e os efeitos genéticos conseqüentes dos elencos de genótipos serem distintos nos vá-

rios conjuntos experimentais. Para eliminar este confundimento e separar os dois tipos de efeitos (ambientais e genêticos) entre conjuntos, haveria necessidade de se empregar pelo menos duas testemunhas comuns em todos os conjuntos; a análise prêvia dos dados destas testemunhas indicariam se existe efeito ambiental significativo entre conjuntos, conforme os procedimentos utilizados por FARIAS NETO (1987) e ANUNCIAÇÃO FILHO (1988). Na presente pesquisa, foram mantidas estratificações das repetições em conjuntos, porque não foi possível testar os efeitos ambientais entre os mesmos, uma vez que se dispu-nha dos dados de uma única testemunha comum a todos os conjuntos experimentais.

As Tabelas 9 e 10 (fase imatura), 13, 14 e 15 (fase madura), mostram os resultados das análises de variância dentro de cada época de plantio. Dez caracteres avaliados na fase imatura e 15 na fase madura de desenvolvimento.

Foram detectados efeitos altamente significativos entre genótipos para todos os caracteres, nas duas fases de desenvolvimento. Os efeitos da interação entre repetições e conjuntos (B x C) foram significativos para os caracteres da fase imatura: altura da planta no florescimento (APFI) nos dois plantios; dificuldade de debulha das vagens (DDV) no primeiro plantio; altura da planta na colheita (APC), no segundo plantio (Tabelas 9 e 10); e para os caracteres na fase madura: altura da planta no florescimento (APF) nos dois plantios; al

tura da planta na maturidade (APM) no segundo plantio e altura de inserção da primeira vagem (AIV) nas duas épocas de plantios (Tabela 13).

A Tabela 11 apresenta os resultados das análises de variância conjunta para épocas de plantios, de dez caracteres de soja avaliados na fase imatura. Efeitos de épocas foram significativos apenas para os caracteres: número de dias para o florescimento (NDFI) e número de dias para colheita (NDC). Tais caracteres também apresentaram interações entre época e genótipos dentro de conjunto (E x G:C), significativas.

Os resultados das análises de variância conjuntas para épocas de plantio de 15 caracteres de soja avaliados na fase madura são mostrados nas Tabelas 16 e 17. Os efeitos de épocas foram significativos para os caracteres: número de dias para o florescimento (NDF), altura da planta no florescimento (APF) e número de dias para maturidade (NDM), conforme Tabela 16. Além dos efeitos de genótipos altamente significativos para todos os caracteres, as interações E x G:C também foram significativas para os caracteres: número de dias para o florescimento (NDF), altura de inserção da primeira vagem (AIV), largura das vagens (LVM) (Tabela 16); peso de 100 sementes (PCS) conforme a Tabela 17.

Nas Tabelas 12 (fase imatura), 18 e 19 (fase madura), estão apresentados os resultados das análises de va-

riância reunindo as duas épocas, ou seja, baseando-se em quatro repetições. Dez caracteres avaliados na fase imatura e 15 na fase madura. Os efeitos de genótipos foram altamente significativas para todos os caracteres nas duas fases de desenvolvimento. A interação B x C só apresentou significância para o caráter altura da planta no florescimento (APF), conforme Tabela 19.

Os valores médios dos caracteres dos 39 genótipos de soja dentro de cada época de plantio (duas repetições) e em épocas reunidas (quatro repetições), estão apresentados nas Tabelas 20 a 25 para os caracteres avaliados na fase imatura e nas Tabelas 26 a 34 para os caracteres avaliados na fase madura de desenvolvimento. As Tabelas 37 e 38 estão relacionadas com as estimativas dos coeficientes de determinação genotípicas (b) para os caracteres avaliados nas fases de desenvolvimento. A Tabela 39 apresenta as estimativas dos coeficientes de correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais dos caracteres peso de cem sementes (PCS), produtividade de sementes (PS) e porcentagem de óleo nas sementes (%O) com os caracteres avaliados na fase imatura: largura das vagens por planta (LVI), número de vagens (NVI) e sementes (NSI) por planta, peso de vagens (PVI) e sementes (PSI) por planta. Já a Tabela 40 refere-se às estimativas dos coeficientes de correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre os caracteres: PCS, PS e %O entre si e com os seguintes caracteres avaliados na fase madura: largura de vagem por planta (LVM),

número de vagens (NVM) e sementes (NSM) por planta, peso de vagens (PVM) e sementes (PSM) por planta. As estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas entre todos os possíveis pares formados pelos 10 caracteres avaliados na fase imatura e, entre todos os possíveis pares formados pelos 14 caracteres na fase madura estão relatados nas Tabelas 41 e 42, respectivamente. A Tabela 43 mostra as estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas entre 14 caracteres da fase madura com oito caracteres da fase imatura de desenvolvimento .

5. DISCUSSÃO

De acordo com o comportamento médio dos genótipos referentes ao caráter número de dias para o florescimento (NDF) relatado nas Tabelas 26, 29 e 32, foi observado que as plantas no segundo plantio (25/11) tenderam a florescer mais cedo, do que as do primeiro plantio (14/11). A variação no número de dias para o florescimento (NDF) entre genótipos oscilou de 1 a 10 dias. No primeiro plantio, a amplitude de variação, considerando o comportamento médio dos 39 genótipos, foi de 43 a 73 dias, enquanto que no segundo plantio foi de 37 a 66 dias, com uma média nas quatro repetições de 39 a 70 dias. Esta variação é bastante promissora quando comparada com a testemunha 'Pérola' que floresceu com 56 e 50 dias, respectivamente no primeiro e segundo plantios, com uma média de 53 dias nas quatro repetições. Cerca de 62% dos genótipos mostraram-se mais precoces que a testemunha nos dois plantios. Os genótipos significativamente mais tardios foram: Cherokee (23), Biloxi (42), Aliança Preta (22), Araçatuba (39), Tabelas 26 e 32; e os genótipos mais precoces foram: PI 229334 (01), Wolverine (05), EG-Especial (24), Hakkei - 10 (02), Shinsei x PI 248407 F₇₋₁ (09), KS 584 x Isuzu F₇ (18) e FC-31665 (25), Tabelas 26, 29 e 32.

As médias para altura da planta no florescimento (APF), variaram de 25 a 97 cm no primeiro plantio e 33 a 92 cm no segundo plantio, com um comportamento médio de 29 a 95 cm em quatro repetições. A testemunha atingiu alturas de planta de 44 e 45 cm, respectivamente no primeiro e segundo plantios, com uma média de 45 cm em quatro repetições. Os genótipos significativamente mais altos foram: TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (12), Biloxi (42), Aliança Preta (22) e Araçatuba (39), Tabelas 26 e 32. Porém, 60% dos genótipos superaram a testemunha em altura da planta no florescimento (APF). Tais genótipos tenderam a apresentar alturas maiores no florescimento no segundo plantio, com exceção dos genótipos: PI 165676 (36), PI 200509 (37), Hokyoku (04), TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (13), Ivaí (28), Tarkeel Black (38), Aliança Preta (22), FC-31665 (25), Araçatuba (39) e Tamba (40), Tabelas 26, 29 e 32, que não variaram ou atingiram alturas menores no segundo plantio.

O caráter altura da planta na maturidade (APM) mostrou tendência semelhante à altura da planta no florescimento. A variação foi de 32 a 127 cm no primeiro plantio, com uma média em quatro de repetições de 37 a 131 cm. Os genótipos significativamente mais altos no florescimento (APF) foram igualmente os mais altos na maturidade (APM). A testemunha Pérola atingiu altura de planta variando de 62 a 66 cm, respectivamente no primeiro e segundo plantios, com comportamento médio de 64 cm em quatro repetições.

De acordo com os resultados mencionados anteriormente para os caracteres NDF, APF e APM, notou-se grande variabilidade entre os genótipos, em sua maioria superando a testemunha. O intervalo entre datas de plantios foi de 11 dias (14/11 a 25/11). Embora este seja um período curto, ocorrendo dentro da época considerada normal para plantio de soja no Estado de São Paulo (16/10 a 30/11), ele foi suficiente para provocar modificações no número de dias para o florescimento (NDF), na altura da planta no florescimento (APF) e na altura da planta na maturidade (APM), na maioria dos genótipos estudados. A alteração no comportamento de alguns genótipos, devido a defasagem em número de dias entre as duas datas de plantio determina a suscetibilidade de alguns genótipos, tendo em vista as mudanças ambientais, principalmente de fotoperíodo.

Em geral, os genótipos extremamente precoces (NDF < 45 dias) apresentaram-se menos sensíveis à defasagem de 11 dias entre plantios. Esta mesma observação foi relatada por CRISWELL & HUME (1972). Ambos autores detectaram que as variedades mais precoces são menos afetadas por mudanças ambientais, principalmente fotoperiódicas, do que variedades tardias.

A colheita da soja imatura foi efetuada quando as folhas basais de cada uma das plantas da parcela começaram a amarelar, existindo pelo menos uma vagem amarela entre as

verdes. No momento da colheita procurou-se determinar uma possível correspondência com um dos estádios reprodutivos de desenvolvimento, mais precisamente o estágio R_6 (máximo volume de grãos) pela classificação morfológica descrita FEHR et alii (1971) e FEHR & CAVINESS (1977). TEKRONY et alii (1981) comparou esta fase de colheita imatura com o final do estágio reprodutivo de desenvolvimento R_6 , onde praticamente todos os legumes localizados nos quatro últimos nós do caule com folhas desenvolvidas contendo grãos, ocupando toda sua cavidade. Porém, nos trabalhos com soja de sementes grandes (tipo hortaliça) imatura, a colheita é especificamente efetuada no estágio reprodutivo de desenvolvimento R_6 (SHANMUGASDARAM & CHUNG-RUEY, 1982; SHANMUGASDARAM et alii, 1982).

O número de dias para colheita imatura (NDC) entre os 39 genótipos estudados, oscilaram de 89 a 129 dias no primeiro plantio e de 88 a 122 dias no segundo plantio, com comportamento médio em quatro repetições de 89 a 126 dias. Os valores externos precoces foram atribuídos aos genótipos PI 229334 (Tabela 20) e EG-Especial (Tabela 22); Araçatuba (Tabela 24) foi o mais tardio. Porém, cerca de 70% dos genótipos foram mais precoces quando comparados com a testemunha Pérola que foi colhida com 117 e 108 dias no primeiro e segundo plantio, respectivamente; com média em quatro repetições de 113 dias. Os genótipos atingiram em média o ponto ótimo de colheita imatura mais precocemente no segundo plantio. A diferença entre plantios no número de dias para co-

lheita imatura (NDC) chegou até a uma semana. Como exceções a este tipo de comportamento apareceram os genótipos PI 230977 (Tabela 20) EG-Especial (Tabela 22) e Hampton (Tabela 24), que não apresentaram diferenças significativas no número de dias para a colheita entre plantios.

Analogamente, aconteceu com o caráter número de dias para maturidade (NDM). A maioria dos genótipos maduraram mais precocemente no segundo plantio. A amplitude de variação foi de 101 a 143 dias no primeiro plantio e de 98 a 137 dias no segundo plantio; a maturidade variou de 101 a 140 dias em quatro repetições. De maneira semelhante ao observado no número de dias para colheita imatura (NDC), os genótipos extremos corresponderam aos PI 229334 (Tabela 26), EG-Especial (Tabela 29) e Araçatuba (Tabela 32), os dois primeiros sendo os mais precoces e o último o mais tardio. A testemunha Pérola atingiu a maturidade com 128 e 120 dias no primeiro e segundo plantio respectivamente, com uma média de 124 dias nas quatro repetições. Uma porcentagem de 55% dos genótipos testados superaram a testemunha nos dois plantios, em precocidade.

O número de dias entre a colheita imatura e a madura, no presente estudo variou de 7 a 17 dias com uma média total de 12 dias. Tem sido considerado que a duração das fases de desenvolvimento depende do potencial genotípico e de muitos fatores ambientais. A amplitude de variação considerando a duração de cada estágio de desenvolvimento é muito

ampla para os genótipos estudados. Variabilidade semelhante foi encontrada por SHANMUGASUDARAM & CHUNG-RUEY (1982). Por exemplo, estes autores detectaram uma grande variação para 136 introduções, entre a data de semeadura e o número de dias para maturidade (estádio R₈) de 71 a 129 dias. Todavia, a comparação em números de dias, com outros trabalhos não é recomendada devido às diferenças genotípicas e às condições ambientais diferentes.

As Tabelas 28, 31 e 34 apresentam os resultados obtidos para o caráter peso de cem sementes (PCS). Pode-se observar grande variabilidade entre os genótipos com PCS > 20 g. Dos 39 genótipos estudados, apenas os TN nº 4 x 230970 F₇₋₁ e Biloxi (Tabela 28), KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₁ e EG-Especial (Tabela 31) e a testemunha Pérola mostraram PCS inferiores a 20 g; tais genótipos seriam classificados como de sementes pequenas pelo critério de HARTWIG (1973). O genótipo 'Tamba' (Tabela 34) destacou-se significativamente com o maior tamanho de semente (cerca de 43 g/100 sementes). Cerca de 97% dos genótipos estudados mostraram PCS > 20 g, característica esta essencial para que os genótipos de soja sejam considerados apropriados para o consumo humano direto, principalmente a partir de sementes imaturas (HARTWIG, 1973).

Os genótipos que se destacaram com valores de largura de vagem imatura (LVI) iguais ou maiores que 12 mm, foram os seguintes: TN nº 4 x 200509 (37), FC 31592 (26), Tar-

keel Black (38), Hakkei-10 (02), KS 584 x Isuzu F₇ (18), Aliança Preta (22), FC 31665 (25), PI 165672 (33) e Tamba (40) (Tabelas 20, 22 e 24). Atribuindo ao genótipo Tamba (Tabela 24) a maior largura de vagem (LVI = 15 mm). Os genótipos Wolverine e Hampton (Tabelas 20 e 24), obtiveram valores iguais à testemunha Pérola a qual atingiu um valor médio de LVI = 10 mm. Os 25 genótipos restantes atingiram valores para LVI = 11 mm. Semelhante comportamento foi observado quando os genótipos foram avaliados na fase madura com valores LVM > 12 mm, com exceção do genótipo PI 200509 (Tabela 27) que reduziu a largura de vagens para 11 mm. A testemunha 'Pérola' permaneceu com 10 mm, porém o número de genótipos com valores para largura de vagens iguais à testemunha aumentou, sendo estes: Wolverine (05), 64-64 x KS 473 (19), Biloxi (42) KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₁ (08), Ivaí (28), Shinsei x PI 248407 F₇₋₁ (9), KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₂ (11), Hampton (27) e Tamba (40) (Tabelas 27, 30 e 33). O genótipo Tamba continuou com maior largura de vagem (LVM = 14 mm). A redução de 1 mm nas larguras de vagens maduras (LVM) em alguns genótipos pode ser devido à turgência das vagens imaturas, diminuindo a porcentagem de umidade com a maturidade. Porém, a maioria dos genótipos de sementes grandes permaneceram com a mesma largura de vagens nas duas fases. Foi observado através dos resultados obtidos para PCS, LVI e LVM, que tais caracteres estão relacionados entre si; o grau de associação entre estes será discutido adiante.

A dificuldade de debulha das vagens (DDV) foi avaliada apenas na fase imatura de desenvolvimento, com a finalidade de confirmar uma provável relação com largura das vagens e conseqüentemente com tamanho de sementes. Foi utilizado como padrão comparativo dois cultivares de ervilhas: Triofin e Dippes Gelbe Victoria (Tabela 35). A ervilha é uma hortaliça tradicionalmente presente na dieta alimentar humana, tanto na forma de enlatados como a partir de grãos imaturos. Um critério de notas subjetivas foi empregado para avaliação do caráter DDV. Os cultivares de ervilhas receberam notas mínimas iguais a 1,0 (debulha fácil); os seguintes genótipos obtiveram notas iguais às ervilhas testemunhas: TK nº 5 x Akiyoshi F₇₋₁ (10), PI 230977 (32), PI 200509 (37), FC 31592 (26), Tarkeel Black (38), FC 31665 (25) e Tamba (40) (Tabelas 21, 23 e 25). E notas máximas iguais a 3,0 (debulha difícil) os genótipos: Wolverine (05), Biloxi (42), T₁₇ (21), EG-Especial (24), Shinsei x PI 248407 F₇₋₁ (09), KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₁ e KS 739 x Akiyoshi F₇ (17) (Tabelas 21, 23 e 25). Os 31 genótipos restantes receberam notas intermediárias. Como era de se esperar, os genótipos que receberam notas iguais a "um" também mostraram maiores larguras de vagens imaturas (LVI) e, conseqüentemente, maiores tamanho de sementes. Porém, alguns genótipos (por exemplo, KS 739 x Akiyoshi F₇) mostraram LVI = 11 mm, PCS = 26 g e DDV = 3,0; isto é, apesar do tamanho relativamente grande das sementes e das vagens largas (Tabelas 24, 25 e 34), apresentaram certas dificuldades de debulha. Esta

resistência à debulha pode ser devido à camada de abscisão do hilo, ou seja, ao separar as sementes da vagem, parte do tecido da vagem permanece preso ao hilo e no caso das vagens imaturas a debulha torna-se mais difícil. OWEN (1928) determinou que a abscisão da semente é controlada por um par de alelos N- abscisão normal da semente; nn - falta da camada de abscisão do hilo.

O caráter número de vagens imaturas (NVI) por planta mostrou amplitude de variação de 24 a 111 vagens por planta, para o comportamento médio em quatro repetições dos 39 genótipos; os valores extremos foram atribuídos aos genótipos PI 229334 (Tabela 21) e Araçatuba (Tabela 25). A testemunha Pérola obteve uma média de 67 vagens por planta. E os genótipos com valores superiores à testemunha foram os seguintes: TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (12), PI 200509 (37), Biloxi (42), Hokyoku (04), Ivaí (28), Aliança Preta (22), Hampton (27), Majôs (30), PI 165672 (33) e Araçatuba (39) (Tabelas 21, 23 e 25).

Os genótipos apresentaram números de vagens semelhantes nas fases imaturas e madura (Tabelas 27, 30 e 33); o genótipo PI 229334 (Tabela 27) obteve em média, 27 vagens por planta e o genótipo Araçatuba (Tabela 23), 109 vagens por planta; a testemunha alcançou 69 vagens por planta.

Com base no comportamento médio dos 39 genótipos, o peso das vagens imaturas (PVI), variou de 34 a 143 g

por planta. O menor peso de vagens por planta foi observado no genótipo PI 229334 (Tabela 21), enquanto que no genótipo Tamba (Tabela 25) observou-se o maior peso de vagens por planta. Cerca de 50% dos genótipos obtiveram pesos superiores à testemunha Pérola, que atingiu 89 gramas de vagens por planta; destacaram-se com diferenças significativas os genótipos: TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (12), PI 200509 (37), FC 31592 (26), Ivaí (28), Tarkeel Black (38), Majôs (30); Pluto (31), PI 165672 (33), PI 200497 (34) Araçatuba (39) e Tamba (40) (Tabelas 21, 23 e 25).

Para peso de vagens madura (PVM), os valores médios entre os genótipos oscilaram de 15 a 65 g por planta, limites estes correspondentes aos genótipos PI 229334 (Tabela 27) e PI 165672 (Tabela 33), respectivamente. Cerca de 60% dos genótipos obtiveram valores superiores a testemunha Pérola a qual pesou 37 gramas de vagem por planta; destacaram-se com diferenças significativas os seguintes genótipos: PI 200509 (37), Ivaí (28), Tarkeel Black (38), Aliança Preta (22), Hampton (27), Majôs (30), PI 165672 (33) e Araçatuba (39) (Tabelas 27, 30 e 33).

De maneira semelhante aos resultados obtidos para o caráter número de vagens por planta, o genótipo PI 229334 (Tabela 21) obteve o menor número de sementes por planta (NSI = 38) e o genótipo Araçatuba (Tabela 25) o maior número (243 sementes por planta). Uma média de 139 sementes por

planta foi obtida pela testemunha Pérola . Os genótipos com valores superiores a testemunha foram: TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (12), PI 200509 (37), Biloxi (42), Ivaí (28), Tarkeel Black (38), KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₂ (11), Aliança Preta (22), Hampton (27), Majós (30), Pluto (31) e PI 165672 (33) (Tabelas 21, 23 e 25).

Semelhante comportamento foi observado para o número de sementes por planta. Em relação aos resultados obtidos para os caracteres anteriores, os valores dos genótipos PI 229334 (Tabela 27) e Araçatuba (Tabela 33) alteraram seus comportamentos obtendo número médio de sementes por planta de 46 e 248 sementes, respectivamente. A testemunha Pérola teve média de 148 sementes por planta.

Valores extremos de peso de sementes imaturas (PSI) por planta foram observados para os genótipos PI 229334 (18 g/planta, Tabela 21) e Tamba (79 g/planta, Tabela 25), repetindo o que ocorreu com o caráter peso de vagens imaturas (PVI) por planta. A testemunha Pérola pesou em torno de 57 gramas de sementes por planta. Os genótipos com pesos de sementes por planta superiores à testemunha foram os seguintes: TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (12), PI 200509 (37), FC 31592 (26), Ivaí (28), Tarkeel Black (38), Aliança Preta (22), Hampton (27), Majós (30), Pluto (31), PI 165672 (33) PI 200497 (34) e Araçatuba (39) (Tabelas 21, 23 e 25).

Para o caráter peso de sementes na fase madura (PSM), a amplitude de variação, baseando-se no comportamento médio dos 39 genótipos variaram de 10 a 54 gramas de sementes por planta. Estes valores limites corresponderam aos genótipos PI 229334 (Tabela 27) e PI 165672 (Tabela 33). A testemunha Pérola alcançou 28 gramas de sementes por planta. Cerca de 55% dos genótipos superaram a testemunha, destacando-se significativamente os seguintes genótipos com maiores pesos de sementes por planta: Aliança Preta (22), Hampton (27), Majôs (30) PI 165672 (33) e Araçatuba (39) (Tabela 33).

Conforme os resultados apresentados para os componentes de produtividade: tamanho de sementes (PCS), número de vagens e sementes por planta e peso de vagens e sementes por planta, observou-se que tais caracteres estão diretamente e/ou indiretamente relacionados entre si. Por exemplo, para tamanho de semente houve uma tendência negativa em relação ao número de vagens e sementes por planta. O genótipo Araçatuba com PCS = 21 g (Tabela 34), foi superior em número de vagens e sementes por planta, quando comparado com os genótipos Tamba com PCS = 43 g e PI 165672 com PCS = 33 g (Tabela 34). Esta relação pode ser nitidamente verificada, se compararmos com o genótipo BR-79 15807 (Tabela 36), com tamanho de semente extremamente pequeno (em torno de 6 g/100 sementes) e número de vagens e sementes maduras por planta iguais a 167 e 362, respectivamente. O grau de associação entre estes ca-

racteres serão discutidos a seguir pelas estimativas dos coeficientes de correlação.

Já para a variável "peso", deve ser levado em consideração a porcentagem de umidade nas sementes, que não foi calculada no presente estudo. Porém, o genótipo Tamba que possui maior tamanho de sementes (PCS = 43 g) também obteve maiores pesos de vagens e sementes por planta. Quando na fase madura, o genótipo PI 165672 com PCS = 33 g, destacou-se com maiores pesos de vagens e sementes por planta. O maior peso de vagens e sementes imaturas obtidas pelo genótipo Tamba está relacionado diretamente com a porcentagem de umidade das sementes como também com o tamanho das sementes. Embora o genótipo PI 165672 não tenha sido significativamente inferior à Tamba em peso de vagens e sementes imaturas por planta, ele mostrou-se superior em número de vagens e sementes tanto imaturas quanto maduras.

Os valores obtidos para o acamamento (A) são apresentados nas Tabelas 28, 31 e 34. Apenas os genótipos Biloxi (Tabela 28), Aliança Preta e Araçatuba (Tabela 34) alcançaram notas significativamente altas. Dos 36 genótipos restantes, que obtiveram notas inferiores a 3,0, 50% deles atingiram notas iguais à testemunha Pérola (A = 1,0, todas plantas eretas). Tais resultados demonstraram potencialidades dos genótipos para o caráter que é de importância em termos de produtividade e manejo da cultura.

As Tabelas 26, 29 e 32 mostram os resultados da altura de inserção da primeira vagem (AIV) para os 39 genótipos estudados. Destacaram alturas maiores os genótipos: Biloxi (42), KS nº 3 x Akiyoshi F₇₋₁ (11), KS 739 x Akiyoshi F₇ (17) e Araçatuba (39), Tabelas 26 e 32. Já os genótipos PI 229334, Wolverine, Hakkei-10 e Tamba (Tabelas 26 e 32) atingiram valores inferiores a 10 cm, resultados estes, não desejáveis para o manejo da cultura da soja. A altura de inserção da primeira vagem é um caráter importante para colheita mecanizada. A inserção baixa das vagens (< 10 cm) dificulta a colheita, ocasionando perda da produção final.

Os resultados obtidos para valor agronômico (VA) estão apresentados nas Tabelas 28, 31 e 34. Observando os valores médios dos 39 genótipos, pode-se considerar o comportamento geral como regular, com exceção dos genótipos PI 229334 e PI 165676 (Tabela 28), que obtiveram notas inferiores a 2,0 (plantas ruins). Os genótipos que destacaram-se significativamente com maiores notas foram os seguintes: PI 200492, PI 200509 (Tabela 28), Hampton, Majôs e Araçatuba (Tabela 34); porém, tais genótipos não superaram a testemunha Pêrola a qual obteve nota máxima igual a 5,0 (plantas ótimas).

A porcentagem de óleo nas sementes (%O) oscilou de 18 a 25%. O menor valor foi atribuído ao genótipo KS 739 x Akiyoshi F₇ (Tabela 34) e o maior valor aos genótipos T₁₇ (Tabela 31) e Hampton (Tabela 34). Porém, 60% dos genó-

tipos atingiram valores de teor de óleo inferiores a 22%. A testemunha Pérola obteve um valor médio igual a 24% de óleo nas sementes. Os genótipos que se destacaram com menores porcentagens de óleo nas sementes, foram os seguintes KS 473 x SJ₂ F₇ (Tabela 31) e KS 739 x Akiyoshi F₇ (Tabela 34) com 20 e 18%, respectivamente; estes dois últimos genótipos mostraram tamanhos médios de sementes de 26 g/100 sementes. Observando os comportamentos médios dos genótipos BR 79-15807 e Santa Maria-702 (Tabela 36), verificou-se que tais genótipos obtiveram valores relativamente baixos de porcentagens de óleo nas sementes, níveis estes semelhantes aos dos genótipos antes mencionados (18 a 20% de óleo). No entanto, ao contrário dos anteriores o genótipo tipo BR 79-15807 apresentam tamanho de semente extremamente pequeno (em torno de 6 g/100 sementes) e o genótipo Santa Maria-702 tamanho de semente também reduzido (10 g/100 sementes). De acordo com estas observações não foi detectada nenhuma relação entre tamanho de sementes e teor de óleo. Tais resultados confirmaram aqueles obtidos por vários autores que encontraram associações extremamente baixas (JOHNSON et alii, 1955b; KNOW & TORRIE, 1964; FEHR & WEBER, 1968).

Existem possibilidades promissoras destes genótipos participarem de programas de melhoramento visando o consumo humano, visto que este caráter é de primordial importância para os objetivos propostos, pois menores porcentagens de óleo nas sementes significa maiores porcentagens de proteína nas sementes (HANSON et alii, 1961a; JOHNSON & BERNARD, 1963;

THORN & FEHR, 1970; BRIM & BURTON, 1979; BURTON & BRIM, 1981).

Para a produtividade de sementes (PS) os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 28, 31 e 34. Entre os 39 genótipos estudados, a produtividade de sementes mais baixos foi atribuído ao genótipo PI 229334 (Tabela 28) com 1476 kg/ha e a maior produtividade ao genótipo Majõs (Tabela 34) com 3824 kg/ha), sendo este o único genótipo que superou em magnitude a testemunha 'Pérola' com 3726 kg/ha. Porém, 17 dos 39 genótipos estudados atingiram uma média acima de 3000 kg/ha, colocando-os em ordem decrescente de produtividade (kg/ha) tem-se: Majõs (3824); TN nº 4 x PI 230970 F₇₋₁ (3685), Aliança Preta (3600); Ivaí (3591); Hokyoku (3567); FC-31592 (3439); Biloxi (3435); KS 473 x SJ₂ F₇ (3391); PI 200492 (3371); PI 230977 (3292); PI 200509 (3273); Cherokee (3259); Pluto (3204); Hampton (3200); Tarkeel Black (3135); FC 31665 (3089); 64-64 x KS 473 (3059). No geral, os genótipos de sementes grandes, principalmente os exóticos (não-adaptados), foram inferiores em produtividade quando comparados com os genótipos de sementes menores. Porém, é válido ressaltar que existem genótipos de sementes grandes (tanto adaptadas quanto exóticas com capacidade reprodutiva relativamente alta. No presente estudo, não foi detectada associação forte entre produtividade e tamanho de semente.

5.1. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos

5.1.1. Coeficiente de determinação genotípica (b)

As Tabelas 37 e 38 mostram os resultados das estimativas dos coeficientes de determinação genotípica (b), nas duas fases de desenvolvimento. Os valores de **b** foram obtidos a partir das estimativas dos componentes de variância das análises apresentadas nas Tabelas 9, 10, 12 (fase imatura), 13, 14, 15, 18 e 19 (fase madura). Altos valores das estimativas de **b** foram detectados para os caracteres com exceção do caráter porcentagem de óleo nas sementes. A magnitude dos valores observados indicou que a maior parte da variância fenotípica existente nos caracteres estudados é devido às causas genéticas. Uma contribuição vantajosa do emprego do coeficiente de determinação genotípica é a possibilidade que ele oferece de comparar os níveis de variação existente entre os diferentes caracteres e/ou populações, permitindo prever o grau relativo de dificuldade para alterar cada caráter por seleção. Caracteres com valores de **b** próximos a 1, são menos influenciados por mudanças ambientais, tendo maiores facilidades de serem alterados por seleção (FONSECA, 1978; MONTEIRO, 1980; MARTINS & VELLO, 1981). Porém, em programas de melhoramento, o sucesso da seleção depende principalmente da magnitude da variância genética aditiva e dos efeitos epistáticos do tipo aditivo x aditivo. Portanto, a utilização do coefi-

ciente **b**, bem como do coeficiente de herdabilidade no sentido amplo, deve ser cautelosa, pois ambos medem a variação total, incluindo-se as variâncias aditiva, dominante e epistáticas, nem todas elas sendo aproveitáveis na seleção.

Os valores das estimativas de **b** para os caracteres avaliados na fase imatura (Tabela 37) atingiram níveis altos de magnitude para a maioria dos caracteres ($b > 0,80$) nas três situações estudadas de épocas de cultivo. De acordo com os resultados obtidos, apenas os caracteres peso de vagens e sementes por planta, alcançaram graus relativamente mais baixos, podendo assumir uma certa dificuldade de serem alterados por seleção. Semelhantes resultados foram verificados para os caracteres avaliados na fase madura (Tabela 38). Cerca de 70% dos caracteres obtiveram valores altos para as estimativas de **b**. Os caracteres; largura de vagens, peso de sementes e peso de cem sementes, alcançaram um nível intermediário de dificuldade no processo seletivo. De todos os caracteres estudados, porcentagem de óleo nas sementes atingiu magnitude inferiores para as estimativas de **b**, sendo estas: 0,51; 0,53 e 0,44, respectivamente, ao primeiro primeiro e segundo plantios e plantios reunidos. Tais valores demonstraram que o caráter porcentagem de óleo nas sementes (%O) oferece um maior grau de dificuldade de ser alterado por seleção.

Resultados semelhantes foram obtidos por FARIAS NETO (1987) para os caracteres; número de dias para o

florescimento e na maturidade e acamamento, com estimativas de b superiores a 0,80. Agora, para o caráter altura de inserção da primeira vagem, o autor encontrou valores inferiores: 0,31; 0,79 e 0,65, respectivamente, nos cultivos de verão, inverno e em cultivos reunidos. Já os resultados para o caráter produtividade de sementes encontradas na presente pesquisa e os encontrados por FARIAS NETO (1987) foram superiores aos relatados na literatura, para o coeficientes de herdabilidade no sentido amplo, verificado por vários autores ($h^2 = 3$ a 58%), como sendo um caráter de baixa herdabilidade, difícil de ser alterado por seleção. Nossa justificativa para tal situação é análoga à descrita por FARIAS NETO (1987), como consta na revisão de literatura. As limitações apresentadas para o emprego do coeficiente b poderiam ser evitadas, se este fosse estimado ao nível de plantas individuais (ACOSTA-SPINOZA, 1983). Para isso haveria necessidade de se avaliar plantas individuais dentro das parcelas experimentais e também conduzir as análises de variância ao nível de plantas individuais. Apesar das restrições atribuídas ao emprego de b , os resultados obtidos neste estudo, mostram existência de grande variabilidade entre os genótipos para os diferentes caracteres.

5.1.2. Coeficientes de correlações genotípicas (r_G), fenotípicas (r_F) e ambientais (r_E)

Muitos caracteres de importância econômica são de herança complexa, podendo envolver muitos outros caracteres (ROBINSON et alii, 1951). Portanto, é necessário conhecer como o melhoramento de um caráter pode alterar simultaneamente outros caracteres, principalmente quando o caráter desejado possui baixa herdabilidade, ou seja, é difícil de ser alterado por seleção. Nestes casos, existem possibilidades de ganhos genéticos mais rápidos, pela seleção indireta de um caráter associado que possua alta herdabilidade. Porém, a eficiência da seleção indireta depende também das variâncias genotípicas e fenotípicas apresentadas pelos caracteres indicadores (JOHNSON et alii, 1955a).

Em programas de melhoramento da cultura da soja, geralmente a seleção é baseada numa série de caracteres. O conhecimento das correlações existentes entre os caracteres possibilita ao melhorista orientar a seleção em plantas superiores, principalmente no que se refere à intensidade de seleção a ser aplicada em cada caráter (VELLO et alii, 1973).

De acordo com as Tabelas 39 e 40, pode-se observar que no geral, as correlações genéticas são mais altas em magnitude do que as correspondentes correlações fenotípicas. Os menores valores atribuídos às correlações fenotípicas pode ser devido aos efeitos mascaradores ou modificadores do ambiente nas

associações entre os caracteres ao nível genético. Tais observações são semelhantes às relatadas por vários autores (WEBER & MOORTHY, 1952; JOHNSON et alii, 1955b; KNOW & TORRIE, 1964; FEHR & WEBER, 1968; KAW & MENON, 1972).

As estimativas dos coeficientes de correlação foram calculadas nas duas épocas de plantios: 14/11 (E_1); 25/11 (E_2) e em plantios reunidos baseados em quatro repetições (E).

Peso de cem sementes (PCS) foi geneticamente correlacionado com largura das vagens, tanto na fase imatura ($r_G = 0,80$; $0,878$; $0,865$, respectivamente a E_1 , E_2 e E), como na fase madura ($r_G = 0,598$; $0,843$; $0,825$), Tabelas 39 e 40. Fortes correlações genéticas positivas foram analogamente detectadas por BRAVO et alii (1980); FRANK & FEHR (1981); RODRIGUEZ de CIANZIO (1982). Portanto, largura das vagens imatura e/ou madura pode ser utilizado como um critério seguro para prever o tamanho de sementes (PCS).

Os valores de b estimados para o caráter largura das vagens imatura (Tabela 37) mostram que este caráter pode ser mais facilmente alterado por seleção quando comparado com o caráter peso de cem sementes (Tabela 38). BRAVO et alii (1980) testaram nove genótipos em quatro ambientes diferentes, inclusive em comprimento do dia. O caráter largura das vagens permaneceu relativamente constante em todos os ambientes testados. Os autores encontraram valores de herdabilidade pa

ra largura das vagens igual a 0,92 e peso de cem sementes igual a 0,71, com base em médias. Tais observações levam a crer que fatores ambientais têm menos influência no caráter largura das vagens do que peso de cem sementes. Outras vantagens são atribuídas ao caráter largura de vagens, quando utilizado como seleção indireta para tamanho de semente: a duração e sincronização do desenvolvimento, comparada com tamanho de semente; o máximo desenvolvimento das vagens é completado ainda quando maior disponibilidade de nutrientes, enquanto que o tamanho de semente depende diretamente da disponibilidade dos mesmos; o máximo tamanho da semente ocorre cerca de 45 dias após a fertilização, enquanto que a máxima largura das vagens acontece em torno de 20 a 25 dias. Esta última vantagem proporciona uma redução em número de dias para a prática de seleção. Em variedades de crescimento indeterminado, a largura das vagens da parte inferior da planta, tem atingido seu máximo desenvolvimento, ao mesmo tempo em que a parte superior da planta ainda floresce. Existe pois, a possibilidade de se avaliar a largura de vagens localizadas próximas ao solo e promover o cruzamento de flores ainda existentes nos nós mais altos. Nas variedades de crescimento determinado, há necessidade de se utilizar datas de plantios diferentes, para se observar os genótipos com sementes grandes no primeiro plantio e promover os cruzamentos entre plantas no segundo plantio. A largura de vagens é, assim, caráter de muita importância para os programas de melhoramento.

Correlações genéticas baixas e negativas foram encontradas entre peso de cem sementes (PCS) e número de vagens e sementes por planta, tanto na fase imatura (Tabela 39) quanto na fase madura (Tabela 40). Estes resultados são contraditórios em magnitude de valores, aos obtidos por JOHNSON et alii (1955a). Eles encontraram em duas populações (geração F₄) correlações genéticas iguais a -0,55 e -0,72 para número de vagens e sementes por plantas, respectivamente em uma população e -0,56 e -0,64 em outra população. KAW & MENON (1972) com base em 37 genótipos de soja, também estimaram valores relativamente altos de correlações genéticas entre tamanho de semente (PCS) e número de vagens (-0,50) e sementes (-0,52) por planta. A relação inversa entre tamanho de semente e número de vagens e sementes por planta, está de acordo com a hipótese levantada por EGLI et alii (1978): "cultivares de sementes pequenas necessitam de mais sementes para alcançar o máximo acúmulo de peso, do que cultivares de sementes grandes".

Correlações genéticas altas e positivas foram detectadas para tamanho de semente (PCS) com peso de sementes imaturas e maduras por planta (Tabelas 39 e 40). Já a associação entre peso de vagens imaturas e maduras por planta e tamanho de sementes (PCS), assumiram um grau intermediário de magnitude se comparado com peso de sementes por planta, mas ambas foram positivas e significativas. Os coeficientes de correlações ambientais para tamanho de semente (PCS) com peso

de vagens e sementes maduras por planta foram relativamente altos. Pelos valores obtidos para as estimativas dos coeficientes de determinação genotípicas **b**, os caracteres relacionados com "peso" apresentam certa dificuldade de serem alteradas por seleção comparativamente aos caracteres relacionado com "número" (Tabelas 37 e 38). Os caracteres relacionados com peso mostraram-se mais influenciáveis por fatores ambientais. Portanto, as associações ambientais detectadas entre tais caracteres podem estar relacionados com os desvios ambientais, como também, por sua interação com os efeitos não aditivos.

Altas correlações genéticas positivas foram detectadas para produtividade de sementes (PS) com: número de vagens e sementes por planta e peso de vagens e sementes por planta, nas duas fases de desenvolvimento (Tabelas 39 e 40). Resultados semelhantes foram encontrados para as associações entre produtividade de sementes e número de vagens e sementes por planta por JOHNSON et alii (1955b); KAW & MENON (1972); EGLI (1975). Porém, as correlações encontradas por JOHNSON et alii (1955b) foram de baixas magnitudes.

Como é relatado na literatura por vários autores, correlações envolvendo porcentagem de óleo nas sementes de soja com outros caracteres agronômicos, geralmente são baixas, quer positivas ou negativas.

No presente estudo, foram detectadas correla

ções genéticas negativas extremamente baixas para porcentagem de óleo (%O) com: largura de vagens por planta imatura (LVI) e madura (LVM); número (NSI) e peso (PVI) de vagens imaturas por planta. A correlação entre teor de óleo e número de sementes imaturas por planta (NSI) foi positiva, mas de baixa magnitude. Já o caráter peso de sementes imaturas (PSI) por planta, mostrou uma pequena associação genética positiva com porcentagem de óleo, como também uma pequena e negativa correlação ambiental (Tabelas 39 e 40).

Os caracteres LVI, LVM, PVI, NVI e NSI, não mostraram potencialidades para influenciar num processo seletivo o caráter porcentagem de óleo (%O). Também o caráter PSI poderá influenciar muito pouco a porcentagem de óleo nas sementes. Já para os caracteres avaliados na fase madura (Tabela 40), a porcentagem de óleo nas sementes apresentou baixa correlação negativa com número de vagens por planta e positivas com número (NSM) e com peso (PSM) de sementes por planta; associações ambientais positivas foram detectadas entre porcentagem de óleo (%O) e número de vagens (NVM) por planta; e associações negativas entre porcentagem de óleo (%O) e peso de sementes (PSM) por planta. Peso de vagens (PVM) por planta apresentou correlações genéticas positivas extremamente baixas com porcentagem de óleo nas sementes.

Tais resultados são bastante diferentes, considerando a magnitude das estimativas e sua relação positiva ou

negativa. Por exemplo, JOHNSON et alii (1955b) em duas populações estudadas, encontraram valores para as estimativas dos coeficientes de correlações genéticas para porcentagem de óleo com número de vagens e sementes por planta de $r = 0,35$; $0,24$ respectivamente na população 1 e $0,02$ e $-0,05$ na população 2.

Conforme os resultados apresentados para as associações entre estes caracteres, provavelmente a influência dos mesmos na seleção para porcentagem de óleo nas sementes ou vice-versa, são mínimas, mesmo levando em consideração a natureza pela qual as estimativas foram calculadas.

As estimativas dos coeficientes de correlações entre os caracteres peso de cem sementes (PCS), produtividade de sementes (PS) e porcentagem de óleo nas sementes (%O) são apresentadas na Tabela 40.

Baixas correlações genéticas positivas foram obtidas entre peso de cem sementes (PCS) e produtividade de sementes (PS), com uma pequena associação ambiental negativa. Porcentagem de óleo (%O) foi negativamente correlacionado com peso de cem sementes (PCS), $r = -0,222$ e produtividade de sementes (PS), $r_G = -0,124$. Correlações ambientais negativas foram detectadas entre os três caracteres avaliados, sendo mais acentuada entre peso de cem sementes (PCS) e produtividade de sementes (PS), $r_E = -0,331$ e peso de cem sementes e porcentagem de óleo nas sementes (%O), $r_E = -0,191$. Resultados semelhantes entre peso de cem sementes e produtividade de

sementes foram encontrados por FEHR & WEBER (1968); BYTH et alii (1969a) e BYTH et alii (1969b). Em duas populações segregantes foram detectadas correlações genéticas de magnitude diferentes para cada população por JOHNSON et alii (1955b) F_4 : $r_{G_1} = 0,43$; $r_{G_2} = 0,66$; WEBER & MOORTHY (1952), F_4 : $r_{G_1} = 0,29$, $r_{G_2} = 0,61$; KNOW & TORRIE (1964), F_2 : $r_{G_1} = 0,22$; $r_{G_2} = 0,59$.

Para o caráter peso de cem sementes e porcentagem de óleo, correlações genéticas negativas semelhante ao presente estudo, foram detectadas por WEBER & MOORTHY (1952) e FEHR & WEBER (1968). Correlações semelhantes em magnitude mas positivas foram estimadas por JOHNSON et alii (1955 b); BYTH et alii (1969a); KNOW & TORRIE (1964).

Entre os caracteres produtividade de sementes e porcentagem de óleo, KNOW & TORRIE (1964), BYTH et alii (1969a), encontraram correlações genéticas de magnitudes semelhantes às obtidas neste estudo, porém, positivas.

A Tabela 41 mostra as estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas entre todos os possíveis pares dos caracteres avaliados na fase imatura.

Número de dias para o florescimento (NDFI) foi alta e positivamente correlacionado com: altura da planta no florescimento (APFI); número de dias para a colheita (NDC) e significativamente correlacionado com: altura da planta na colheita (APC) e número de vagens por planta (NVI). Altura de planta

florescimento (APFI) mostrou-se correlacionado positivamente com: número de dias para colheita (NDC), $r = 0,50^{**}$; altura da planta na colheita (APC), $r = 0,45^{**}$; número de vagens por planta, $r = 0,30^{*}$; peso de vagens por planta (PVI) $r = 0,53^{**}$; número de sementes por planta (NSI), $r = 0,45^{**}$; peso de sementes por planta (PSI), $r = 0,49^{**}$ e dificuldade de debulha das vagens (DDV), $r = 0,48^{**}$. O caráter largura de vagens (LVI) foi alta e positivamente correlacionada com peso de vagens e sementes (PVI) por planta e correlacionada negativa e significativamente com número de vagens (NVI) e sementes (NSI) por planta. Largura de vagens também foi alta e significativamente associado com o caráter dificuldade de debulha (DDV), com $r = -0,72^{**}$.

Número de vagens e sementes por planta e peso de vagens e sementes por planta foram alta e significativamente correlacionados entre si. O caráter dificuldade de debulha correlacionou-se negativamente, com estimativas altamente significativas, com: número de dias para colheita, peso de vagens e sementes por planta e, positivamente, com número de sementes por planta.

A Tabela 42 apresenta os resultados das estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas entre todos os possíveis pares avaliados na fase madura de desenvolvimento.

Foram detectadas correlações positivas altamen

te significativas entre os caracteres: número de dias para florescimento (NDF) e maturidade (NDM); altura da planta no florescimento (APF) e maturidade (APM); altura de inserção da primeira vagem (AIV) e acamamento (A); número de dias para maturidade (NDM), altura da planta na maturidade (APM) com produtividade de sementes. Semelhantes estimativas para tais caracteres foram detectadas por WEBER & MOORTHY (1952); JOHNSON et alii (1955b); KNOW & TORRIE (1974).

Analogamente aos resultados obtidos anteriormente (Tabelas 39 e 40), peso de cem sementes (PCS) foi altamente correlacionado com largura de vagens ($r = 0,76^{**}$). Número de vagens e sementes por planta, peso de vagens e sementes e produtividade de sementes foram alta e positivamente correlacionados entre si. KAW & MENON (1972) e SIMPSON & WILCOX (1983) encontraram estimativas semelhantes de correlações fenotípicas para os componentes produtividade: número de vagens e sementes por planta com produtividade de sementes. Porém, JOHNSON et alii (1955b) detectaram correlações fenotípicas positivas, mas de baixa magnitude. Peso de cem sementes também mostrou-se alta e positivamente associado com peso de vagens e sementes por planta. Já o caráter porcentagem de óleo nas sementes apresentou correlações fenotípicas significativas e negativas com número e peso de vagens por planta e positivas com peso de sementes por planta. JOHNSON et alii (1955b) encontraram correlações fenotípicas positivas entre porcentagem de óleo e número de sementes por planta. Já SIMPSON & WILCOX (1983) detectaram correla-

ções fenotípicas significativas e negativas para número de vagens e sementes por planta com porcentagem de óleo.

As estimativas dos coeficientes de correlações fenotípicas entre os caracteres avaliados na fase imatura contra os caracteres avaliados na fase madura, estão apresentados na Tabela 43.

O conhecimento de associações dos caracteres entre as duas fases de desenvolvimento, é importante em programas de melhoramento, principalmente para o emprego de metodologias atribuídas aos caracteres mais fáceis de serem avaliados.

Número de dias para colheita imatura (NDC) foi alta e positivamente correlacionado com: número de dias para o florescimento (NDF) e maturidade de (NDM), altura da planta no florescimento (APF), peso de vagens (PVM) e sementes (PSM) por planta e produtividade de sementes (PS). O caráter NDC foi significativamente correlacionado com os caracteres: altura da planta na maturidade (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV), número de vagens (NVM) e sementes (NSM) por planta.

Os caracteres avaliados na fase imatura e seus respectivos correspondentes avaliados na fase madura foram alta e positivamente correlacionados entre si. Altura da planta na colheita (APC) número de vagens (NVI) e sementes (NSI),

por planta, peso de vagens (PVI) e sementes (PSI) por planta, obtiveram altas correlações positivas com: altura da planta no florescimento (APF), número de dias para maturidade (NDM), e altura da planta na maturidade (APM). Exceto os caracteres peso de vagens (PVI) e sementes (PSI) por planta que foram significativamente correlacionados apenas com altura da planta na maturidade (APM); e altura da planta na colheita (APC) com número de dias para o florescimento (NDF). No geral, o caráter altura de inserção da primeira vagem (AIV) foi correlacionado apenas com altura da planta na colheita (APC) e número de dias para colheita (NDC).

Largura de vagens imaturas (LVI) foi significativa e negativamente correlacionado com número de vagens (NVM) e sementes (NSM) por planta; LVI também foi positiva e significativamente correlacionado com peso de cem sementes (PCS). Todos os componentes da produtividade (NVI, NSI, PVI e PSI) apresentaram correlações altas e positivas com produtividade de sementes. Os caracteres peso de vagens (PVI) e sementes (PSI) por planta também mostraram-se forte e positivamente associados com peso de cem sementes (PCS).

O caráter dificuldade de debulha das vagens (DDV), mostrou significância positiva com os caracteres número de vagens (NVM) e sementes (NSM) por planta e correlações altamente significativas e negativas com os caracteres largura das vagens (LVM) por planta, peso de vagens (PVM) e semen-

tes (PSM) por planta e peso de cem sementes (PCS). As significâncias obtidas para as associações entre estes caracteres indicaram que vagens de genótipos de soja de sementes grandes são mais fáceis de serem debulhadas, quando comparadas com vagens de genótipos de soja de sementes pequenas.

Porcentagem de Óleo nas sementes, associou-se negativamente com todos os caracteres avaliados na fase imatura, porém não significativamente.

Verificando os valores das estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres avaliados dentro da fase imatura (Tabela 41) e madura (Tabela 42), observou-se certa semelhança na magnitude dos valores das estimativas para os caracteres comuns avaliados dentro de cada fase de desenvolvimento. Igual comportamento foi observado quando os mesmos foram correlacionados entre fases distintas (Tabela 43).

6. CONCLUSÕES

a) O pequeno intervalo (11 dias) entre plantios foi suficiente para provocar alterações significativas nos caracteres: número de dias para o florescimento, altura da planta no florescimento, número de dias para colheita imatura e número de dias para a maturidade.

b) Em ordem crescente de variabilidade genética, os caracteres foram classificados na fase imatura de desenvolvimento das plantas de soja em: peso de sementes, peso de vagens, número de sementes, número de vagens, altura da planta no florescimento, largura das vagens, número de dias para o florescimento, altura da planta na colheita, número de dias para colheita; na fase madura a seguinte classificação ocorreu: porcentagem de óleo nas sementes, peso de cem sementes, largura das vagens, acamamento, peso de sementes, peso das vagens, altura da planta na maturidade, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens, altura da planta no florescimento, produtividade de sementes, número de sementes, número de dias para o florescimento e número de dias para a maturidade.

c) Todos os caracteres comuns mostraram altas correlações entre a fase imatura e a fase madura de desenvolvimento das plantas.

d) As correlações genotípicas foram de magnitudes superiores às correlações fenotípicas e ambientais. Correlações genotípicas positivas e significativas ocorreram entre os caracteres: peso de cem sementes e largura de vagens nas fases imatura e madura, peso de cem sementes e peso de sementes, imatura e madura por planta; produtividade de sementes e número de vagens e sementes imatura e madura por planta, produtividade de sementes e peso de vagens e sementes imatura e madura por planta; existiu uma tendência de associação negativa entre tamanho de semente e dificuldade de debulha de vagens imatura.

e) Os principais destaques para o consumo humano direto foram: Tamba (máximo tamanho das sementes), KS 739 x Akiyoshi F₇ (mínimo teor de óleo) e Majós (máxima produtividade). O genótipo Tamba apresentou alto nível de variabilidade.

f) Embora os genótipos com sementes grandes (tipo hortaliça) tivessem tendências de menor produtividade relativamente aos genótipos com sementes de tamanho médio (tipo de grão), eles mostraram-se úteis para uso como parentais em programas de melhoramento genético para desenvolvimento de no

vos cultivares de soja, tanto do tipo hortaliça, quanto do ti
po apropriado para produção de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA-SPINOZA, J. Eficiência de policruzamento para recombinação gênica e estimação de parâmetros genéticos em mandioca, *Manihot sculenta* Crantz. Piracicaba, 1983. 79p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ALLARD, R.W. Princípios do melhoramento genético das plantas. São Paulo, Edgard Blücher, 1971. 381p.
- ANAND, S.C. & TORRIE, J.H. Heritability of yield and other traits and interrelationships among traits in the F₃ and F₄ generations of three soybean crosses. Crop. Science, Madison, 3: 508-11, 1963.
- ANTUNES, I.F. Evaluation of selected cultivars and F₂ populations of vegetable type soybeans [*Glycine max* (L.) Merrill] for some major seed characteristics. Urbana, 1978. 86p. (M.S. - University of Illinois).
- ANUNCIAÇÃO FILHO, C.J. da. Parâmetros genéticos relacionados ao sistema radicular e à parte aérea da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Piracicaba, 1988. 163p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- BATES, R.P.; KNAPP, F.N.; ARAÚJO, P.E. Protein quality of green-mature, dry mature and sprouted soybeans. Journal of Food Science, Chicago, 42: 271-2, 1977.
- BONATO, E.R. & BONATO, A.L.V. A soja no Brasil; história e estatística. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1987. 61p.
- BRAVO, J.A.; FEHR, W.R.; RODRIGUEZ de CIANZIO, S. Use of pod width for indirect selection of seed weight in soybeans. Crop Science, Madison, 20: 507-10, 1980.
- BRAVO, J.A.; FEHR, W.R.; RODRIGUEZ de CIANZIO, S. Use of small-seeded soybean parents for the improvement of large-seeded cultivars. Crop Science, Madison, 21: 430-2, 1981.
- BRIM, C.A. Quantitative genetics and breeding. In: CALDWELL, B.E., ed. Soybeans; improvement, production and uses. Madison, Amer. Soc. Agron., 1973. cap. 5, p.155-86.
- BRIM, C.A. & BURTON, J.W. Recurrent selection in soybeans; II. Selection for increased percent protein in seeds. Crop Science, Madison, 19: 494-8, 1979.
- BURTON, J.W. Quantitative genetics: results relevant to soybean breeding. In: CALDWELL, J.R., ed. Soybeans; improvement, production and uses. Madison, American Society of Agronomy, 1987. cp. 6, p.211-47.
- BURTON, J.W. & BRIM, C.A. Recurrent selection in soybeans; III. Selection for increased percent oil in seeds. Crop Science, Madison, 21: 31-4, 1981.
- BYTH, D.E. & CALDWELL, B.E. Correlated truncation selection for yield in soybeans. Crop Science, Madison, 9: 699-702, 1969b.

- BYTH, D.E.; CALDWELL, B.E.; WEBER, C.R. Specific and non-specific index selection in soybeans, [*Glycine max* (L.) Merrill]. Crop Science, Madison, 9: 702-5, 1969a.
- CARLSON, J.B. & LERSTEN, N.R. Reproductive morphology. In: WILCOX, J.R., ed. Soybeans; improvement, production and uses. Madison, American Society of Agronomy, 1987. cap. 4, p.95-132.
- COSTA, J.A. & MARCHEZAN, E. Características dos estádios de desenvolvimento da soja. Campinas, Fundação Cargill, 1982. 30p.
- DEODHAR, A.D.; LAL, M.S.; SHARMA, Y.K.; MEHTA, S.K. Chemical composition of vegetable type varieties of soybean. The Ind. J. Nutr. Dietet., Caimbatore, 10: 134-8, 1973.
- CRIWELL, J.G. & HUME, D.J. Variation in sensitivity to photo period among early maturing soybean strains. Crop Science, Madison, 12: 657-60, 1972.
- DORNBOS JUNIOR, D.L. & McDONALD JUNIOR, M.B. Mass and composition of developing soybean seed at five reproductive growth stages. Crop Science, Madison, 26: 624-30, 1986.
- DROWN, M.J. Soybeans and soybenas products as food. Washington, USDA/Agricultural Research Administration, 1943. 14p. (Miscellaneous publication, 534).
- DUNPHY, E.J.; HANWAY, J.J.; GREEN, D.E. Soybean yields in relation to days between specific developmental stages. Agronomy Journal, Madison, 71: 917-20, 1979.

ECOCHARD, R. & RAVELOMANANTSOA, Y. Genetic correlations derived from full-sib relationships in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. Theoretical Applied Genetics, Berlin, 63: 9-15, 1982.

EDWARDS JUNIOR, C.J. & HARTWIG, E.E. Effect of seed size upon rate of germination in soybeans. Agronomy Journal, Madison, 63: 429-30, 1971.

EGLI, D.B. Rate of accumulation dry weight in soybeans and its relationships to yield. Canadian Journal Plant Science, Ottawa, 55: 215-9, 1975.

EGLI, D.B.; LEGGETT, J.E.; WOOD, J.M. Influence of soybean seed size and position on the rate and duration of filling. Agronomy Journal, Madison, 70: 127-30, 1978.

FALCONER, D.D. Introduction to quantitative genetics. 2.ed. London, Logman, 1981. 340p.

FARIAS NETO, J.T. Comportamento e variabilidade de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em cultivos de verão e inverno. Piracicaba, 1987. 87p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

FEHR, W.R. & CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames, Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.

FEHR, N.R.; LAWRENCE, B.K.; THOMPSON, T.A. Critical stages of development for defoliation of soybean. Crop Science, Madison, 21: 259-62, 1981.

FEHR, W.R. & WEBER, C.R. Mass selection by seed size and specific gravity in soybean populations. Crop Science, Madison, 8: 551-4, 1968.

- FEHR, N.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J. S.
Stage of development description for soybeans [*Glycine max*
(L.) Merrill]. Crop Science, Madison, 11: 929-31, 1971.
- FONSECA, T.C. Estimaco de parmetros visando a seleo de
hbridos artificiais de amoreira (*Morus alba* L.). Piraci-
caba, 1978. 51p. (Mestrado - Escola Superior de Agricul-
tura "Luiz de Queiroz"/USP).
- FORDHAM, J.R.; WELLS, C.E.; CHEN, L.H. Sprouting of seeds
and nutrient composition of seed and sprouts. Journal of
Food Science, Chicago, 40: 552-6, 1975.
- FRANK, S.J. & FEHR, W.R. Association among pod dimensions
and seed weight in soybeans. Crop Science, Madison, 21:
547-50, 1981.
- FRASER, J.; EGLI, D.B.; LEGGETT, J.E. Pod and seed deve-
lopment in soybean cultivars with differences in seed size.
Agronomy Journal, Madison, 74: 81-5, 1982.
- GBIKPI, P.J. & CROOKSTON, R.K. A whole-plant indicator of soy
bean physiological maturity. Crop Science, Madison, 21:
469-72, 1981.
- GOMES, F.P. Curso de estatstica experimental. 11.ed. So
Paulo, Nobel, 1985. 466p.
- GUO XIANG AO. The research of heating denaturation of soy
protein after solvent extraction and chinese traditional
soy food and soy protein food. In: CHINA/USA SOYBEAN SYM-
POSIUM. Symposium Sessions. Champaign, 1982. p. irreg.
(mimeografado).

- HANSON, W.D.; LEFFEL, R.C.; HOWELL, R.W. Genetic analysis of energy production in the soybean. Crop Science, Madison, 1: 121-6, 1961.
- HARTWIG, E.E. Varietal development. In: CALDWELL, B.E., ed. Soybeans; improvement, production and uses. Madison, American Society of Agronomy, 1973. cap. 6, p. 187-207.
- HARTWIG, E.E.; EDWARDS JUNIOR, C.J. Effects of morphological characteristics upon seed yield in soybeans. Agronomy Journal, Madison, 62: 64-5, 1970.
- HIROMOTO, D.M. & VELLO, N.A. The genetics base of Brazilian soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] cultivars. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 9: 295-306, 1986.
- HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. Economic Botany, New York, 24: 408-21, 1970.
- HYMOWITZ, T. & NEWELL, C.A. Taxonomy of the genus *Glycine*, domestication and uses of soybeans. Economic Botany, New York, 35: 272-88, 1981.
- ISELY, D. Leguminosae and Homo Sapiens. Economic Botany, New York, 36: 46-69, 1982.
- JOHNSON, D.W. Utilization of soybeans in the western world. In: CHINA/USA SOYBEAN SYMPOSIUM. Working Group Meeting on processing and utilization, Champaign, 1982. p.1-8. (Mi-meografado).
- JOHNSON, H.W. & BERBARD, R.L. Soybean genetics and breeding. In: NORMAN, A.G., ed. The soybean. New York, Academic Press, 1963. p.1-73.

- JOHNSON, H.W.; ROBINSON, H.F.; COMSTOCK, R.E. Estimate of genetic and environmental variability in soybeans. Agronomy Journal, Madison, 47: 314-8, 1955a.
- JOHNSON, H.W.; ROBINSON, H.F.; COMSTOCK, R.E. Genotypic and phenotypic correlation in soybean and their implication in selection. Agronomy Journal, Madison, 47: 477-83, 1955b.
- KAW, R.N. & MENON, P.M. Association between yield and components in soybean. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding, Coimbatore, 32: 276-80, 1972.
- KEMPTHORNE, O. An introduction to genetic statistics. Ames, Iowa State University Press, 1973. 454p.
- KILEN, T.C. & HARTWIG, E.E. An inheritance study of imperbeable seed in soybeans. Field Crops Research, Amsterdam, 1: 65-70, 1978.
- KNOW, S.H. & TORRIE, J.H. Heritability of and interrelationships among traits of two soybean populations. Crop Science, Madison, 4: 196-8, 1964.
- MAJOR, D.J.; JOHNSON, D.R.; TANNER, J.W.; ANDERSON, I. C. Effects of day length and temperature on soybean development. Crop Science, Madison, 15: 174-9, 1975.
- MARTIN, R.J. & WILCOX, J.R. Heritability of lowest pod height in soybeans. Crop Science, Madison, 13: 201-3, 1973.
- MARTINS, P.S. & VELLO, N.A. Performance and variability of agronomic characters in populations of *Stylosanthes guianensis* (aubl.) Sw. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, Kentucky, 1981. Proceedings, s.n.t. p.196-8.

- MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C., ed. A soja no Brasil. Campinas, ITAL, 1981. 1062p.
- MODE, C.J. & ROBINSON, H.F. Pleiotropism and genetic variance and covariance. Biometrics, Washington, 15: 518 - 37, 1959.
- MONTEIRO, W.R. Estudo da variabilidade e conclusão entre caracteres agronômicos em populações de *Centrosema pubescens* Benth. Piracicaba, 1980. 70p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NOOR, R.B.M. & CAVINESS, C.E. Influence of induced lodging on pod distribution and seed yield in soybean. Agronomy Journal, Madison, 72: 904-6, 1980.
- OWEN, F.V. Inheritance studies in soybeans. III. Seed coat color and summary of all other mendilian characters thus far reported. Genetics, Austin, 13: 50-79, 1928.
- PANIZZZI, M.C.C. Desenvolvimento de cultivares de soja para consumo humano "in natura" e para indústria de alimentos. In: EMBRAPA/CNPSo. Resultados de pesquisa de soja; 1985/86. Londrina, 1987. p.313-6.
- ROBINSON, H.F.; COMSTOCK, R.E.; HARVEY, P.H. Genotypic and phenotypic correlation in corne and their implications selection. Agronomy Journal, Madison, 43: 282-7, 1951.
- RODRIGUEZ de CIANZIO, S.; CAVINS, J.F.; FEHR, W.R. Protein and oil percentage of temperate soybean genotypes evaluated in tropical environments. Crop Science, Madison, 25: 602-6, 1985.

- RODRIGUEZ de CIANZIO, S.; FRANK, S.J.; FEHR, W.R. Seed width to pod width ratio for identification of green soybean pods that have attained maximum length and width. Crop Science, Madison, 22: 462-6, 1982.
- SHANMUGASUDARAM, S. & CHUNG-RUEY, Y. Screening for immature green soybeans as a vegetable. Soybean Genetics News Letter, Ames, 9: 95-6, 1982.
- SAHNMUGASUDARAM, S.; TOUNG, T.S.; ALMODIENTE, R.B. Yield evaluation of immature green soybeans. Soybean Genetics News Letter, Ames, 9: 97-9, 1982.
- SIMPSON, A.M. & WILCOX, J.R. Genetic and phenotypic associations of agronomic characteristics in four high protein soybean populations. Crop Science, Madison, 23: 1077 - 81, 1983.
- SIPOS, E.F.; ENDRES, J.G.; WILLIAMS, L.D. Processing and utilization activities in the USA. In: CHINA/USA SOYBEAN SYMPOSIUM. Symposium Sessions. Champaign, 1982. p. irreg. (Mimeografado).
- SMOUSE, T.H. A review of soybean oil reversion flavor. Journal American Oil Chemists Society, Chicago, 56: 747 - 51, 1979.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H., ed. Principles and procedures of statistics. 2.ed., New York, Mac Graw Hill, 1980. 633p.
- TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; HANSON, G. A visual indicator of physiological maturity in soybean plants. Agronomy Journal, Madison, 73: 553-6, 1981.
- THORNE, J.C. & FEHR, W.R. Incorporation of high-protein, exotic germplasm into soybean population by 2 - and 3 - way crosses. Crop Science, Madison, 10: 652-5, 1970.

TING, G.L. Genetic studies on the wild and cultivated soybean. Journal American Society Agronomy, Madison, 38: 381 - 93, 1946.

VELLO, N.A. Efeitos da introdução de germoplasma exótico sobre a produtividade e relações com a base genética das cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Piracicaba, 1986. 91p. (Livre-Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

VELLO, N.A.; FEHR, W.R.; BAHRENFUS, J.B. Genetic variability and agronomic performance of soybean populations developed from plant introductions. Crop Science, Madison, 24: 511-4, 1984.

VELLO, N.A.; VENCOVSKY, R.; GERALDI, I.O. Correlações genéticas e fenotípicas, respostas correlacionadas, ganho esperado na seleção e herdabilidade de alguns caracteres em capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.). Relatório Científico do Departamento de Genética, Piracicaba, 7: 208-17, 1973.

VERNETTI, F.J. Genética da soja - Caracteres qualitativos. In: VERNETTI, F.J., coord. Soja; genética e melhoramento. Campinas, Fundação Cargill, 1983. v.2, cap. 7, p.467-721.

WEBER, C.R. & MOORTHY, B.R. Heritable and non heritable relationships and variability of oil contrast and agronomic characters in the F₂ generation of soybean crosses. Agronomy Journal, Madison, 44: 202-9, 1952.

WHIGHAM, D.K. Soybean. In: SYMPOSIUM ON POTENTIAL PRODUCTIVITY OF FIELD CROPS UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS. Manila, International Rice Research Institute, 1983. p.205-43.

YASUDA, K. General on utilization of vegetable proteins for food in Japan. Journal American Chemists Society, Chicago, 56: 338-40, 1979.

T A B E L A S

Tabela 1. Identificação dos genótipos de soja incluídos no experimento e sua distribuição aleatória dentro dos conjuntos. Piracicaba-SP, 1985/86.

Conjunto 1			
Genótipos		Designações	
Nºs	Nome	Símbolo do AVRDC ^{a/}	Símbolo do SGAEA ^{b/}
01	PI 229334	G 4311	S ₂
05	Wolverine	G 5463	S ₁₄₋₂
10	TK nº 5 x Unknown F ₇	GC 50223-2-8-6-6	S ₂₃
12	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₁	GC 81107-132-69-2	S ₂₈
19	64-64 x KS 473	AGS - 77	S ₃₈
23	Cherokee	-	S ₁₃₉
29	Mammoth Yellow	-	S ₁₇₂
32	PI 230977	-	S ₁₉₅
35	PI 200492	-	S ₂₀₄
36	PI 165676	-	S ₂₀₆
37	PI 200509	-	S ₂₀₈
42	Biloxi	-	S ₅₄₄
07 ^{c/}	PI 90241	G 6318	S ₁₈
44 ^{c/}	Ervilha 'Trioфин'	-	
	Pérola ^{d/}	-	S ₁₈₂

a/ Asian Vegetable Research Development Center - Taiwan

b/ Setor de Genética Aplicada às Espécies Autógamas do Instituto de Genética - ESALQ/USP.

c/ Genótipos adicionais (não entraram nas análises estatísticas).

d/ Testemunha.

Tabela 2. Identificação dos genótipos de soja incluídos no experimento e sua distribuição aleatória dentro dos conjuntos. Piracicaba-SP, 1985/86.

Conjunto 2			
Genótipos	Designações		
	Nºs	Nome	Símbolo do AVRDC ^{a/} / Símbolo do SGAEA ^{b/}
	03	PI 91725-33	G 4035 S ₆
	04	Hogyoku	G 5097 S ₁₀
	08	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₁	GC 50137-2-11-6-6 S ₂₁
	13	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₂	GC 80107-26-6-6-7-6 S ₂₉
	14	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₃	GC 80107-38-1 S ₃₀
	16	KS 473 x SJ ₂ F ₇	GC 50225-4-1-10-6-6 S ₃₂
	20	64-64 x TN nº 4	AGS 123 S ₃₉
	21	T ₁₇	AGS 144 S ₄₀
	24	EG - Especial	- S ₁₄₇
	26	FC 31592	- S ₁₅₁₋₁
	28	Ivaí	- S ₁₆₄
	38	Tarheel Black	- S ₂₂₉
	41 ^{c/}	BR-79-15807	- S ₄₂₄
	43 ^{c/}	Santa Maria-702	- S ₅₆₃
	45 ^{c/}	Ervilha 'Dippes Gelbe Victoria'	-
		Pérola ^{d/}	- S ₁₈₂

a/ Asian Vegetable Research Development Center - Taiwan

b/ Setor de Genética Aplicada às Espécies Autógamas do Instituto de Genética - ESALQ/USP.

c/ Genótipos adicionais (não entraram nas análises estatísticas).

d/ Testemunha.

Tabela 3. Designações dos genótipos de soja incluídos no experimento e sua distribuição aleatória dentro dos conjuntos. Piracicaba-SP, 1985/86.

Conjunto 3			
Genótipos		Designações	
Nºs	Nome	Símbolo do AVRDC ^a /	Símbolo do SGAEA ^b /
02	Hakkei-10	G-4596	S ₄
09	Shinsei x PI 248407 F ₇	GC-60087-7-11-6-6	S ₂₂
11	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₂	GC-50137-7-7-6	S ₂₅
15	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₄	GC-80167-77-1G	S ₃₁
17	KS 739 x Akiyoshi F ₇	GC-50261-1-37-GE	S ₃₃₋₁
18	KS 584 x Isuzu F ₇	GC-50259-2-19-6-6	S ₃₆
22	Aliança Preta	-	S ₁₂₁
25	FC 31665	-	S ₁₅₀
27	Hampton	-	S ₁₅₄
30	Majões	-	S ₁₇₃
31	Pluto	-	S ₁₈₄
33	PI 165672	-	S ₁₉₉
34	PI 200497	-	S ₂₀₂
39	Araçatuba	-	S ₄₀₈
40	Tamba	-	S ₄₀₉
	Pérola ^c /	-	S ₁₈₂

a/ Asian Vegetable Research Development Center - Taiwan

b/ Setor de Genética Aplicada às Espécies Autógamas do Instituto de Genética - ESALQ/USP.

c/ Testemunha.

Tabela 4. Esquema ilustrativo da organização do experimento no campo, com os genótipos estratificados em conjuntos experimentais dentro de repetições. Soja. Piracicaba-SP, 1985/86.

Rep. 4	Rep. 2
Conjunto - 1	Conjunto - 3
Conjunto - 2	Conjunto - 1
Conjunto - 3	Conjunto - 2
Rep. 3	Rep. 1
Conjunto - 2	Conjunto - 3
Conjunto - 1	Conjunto - 2
Conjunto - 3	Conjunto - 1

Tabela 5. Esquema da análise de variância individual para os conjuntos 1, 2 e 3, dentro de cada época, com as esperanças matemáticas dos quadrados médios.

Fontes de Variação	GL	QM	E (QM)
Blocos	B-1	Q_3	$\sigma^2 + G \sigma_b^2$
Genótipos	G-1	Q_2	$\sigma^2 + B \sigma_g^2$
Resíduo	(B-1) (G-1)	Q_1	σ^2
Total	BG-1		

Tabela 6. Esquema da análise de variância com as esperanças matemáticas dos quadrados médios, para duas situações: (a) analisando cada época individualmente; (b) considerando épocas como repetições.

Fontes de Variação ^{1/}	GL	QM	E (QM)
Blocos (B)	B-1	Q ₅	$\sigma^2 + G \sigma_{bc}^2 + GC \sigma_b^2$
Conjuntos (C)	C-1	Q ₄	$\sigma^2 + G \sigma_{bc}^2 + BG \sigma_c^2$
Genótipos/C (G:C)	(G-C)	Q ₃	$\sigma^2 + B V_{g:c}$
B x C	(B-1) (C-1)	Q ₂	$\sigma^2 + G \sigma_{bc}^2$
Resíduo	(B-1) (G-C)	Q ₁	σ^2
Total	BG-1		

^{1/} Considerando o efeito de genótipos como fixo e os demais aleatórios.

Tabela 7. Esquema da análise de variância conjunta das épocas com as esperanças matemáticas dos quadrados médios.

Fontes de Variação ^{1/}	GL	QM	E (QM)
Épocas (E)	E-1	Q ₈	$\sigma^2 + G\sigma_{cb:e}^2 + CG\sigma_{b:e}^2 + BG\sigma_{ec}^2 + BCG\sigma_e^2$
Conjuntos (C)	C-1	Q ₇	$\sigma^2 + G\sigma_{cb:e}^2 + BG\sigma_{ec}^2 + BEG\sigma_c^2$
Genótipos/C (G:C)	G-C	Q ₆	$\sigma^2 + B\sigma_{eg:c}^2 + BE V_{g:c}$
EXC	(E-1) (C-1)	Q ₅	$\sigma^2 + G\sigma_{cb:e}^2 + BG\sigma_{ec}^2$
EXG:C	(E-1) (G-C)	Q ₄	$\sigma^2 + B\sigma_{eg:c}^2$
Blocos/E (B:E)	(B-1)E	Q ₃	$\sigma^2 + G\sigma_{cb:e}^2 + CG\sigma_{b:e}^2$
CXB:E	(C-1) (B-1)E	Q ₂	$\sigma^2 + G\sigma_{cb:e}^2$
Resíduo	(G-C) (B-1)E	Q ₁	σ^2
Total	BEG-1		

^{1/} considerando o efeito de genótipos como fixo e os demais aleatórios.

Tabela 8. Esquema da análise de covariância (ANCOVA) para cada par de caracteres (x,y).

Fontes de Variação	GL	QM			PM	E (PM)
		x	y	x+y	x, y	
Blocos (B)	B-1	-	-	-	-	-
Conjuntos (C)	C-1	-	-	-	-	-
Genótipos/C (G:C)	G-C	$V_F(x)$	$V_F(y)$	$V_F(x+y)$	$\text{COV}_F(x,y) = \frac{V_F(x+y) - V_F(x) - V_F(y)}{2}$	$\text{COV}_E(x,y) + B \text{ COV}_{G:C}(x,y)$
ERC	(B-1)(C-1)	-	-	-	-	-
Resíduo	(B-1)(G-C)	$V_E(x)$	$V_E(y)$	$V_E(x+y)$	$\text{COV}_E(x,y) = \frac{V_E(x+y) - V_E(x) - V_E(y)}{2}$	$\text{COV}_E(x,y)$

GL: graus de liberdade; QM: quadrados médios; PM: produtos médios; E (PM): esperança matemática dos produtos médios.

Tabela 9. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância dentro de épocas de cinco caracteres de soja na fase imatura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NDFI (dias)		APFI (cm)		NDC (dias)		APC (cm)		LVI (mm)	
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Bloco (B)	1	7,020*	4,726ns	339,8ns	2,101ns	9,277ns	4,388ns	339,0ns	6,205	0,7078ns	0,0005ns
Conjuntos (C)	2	93,00**	78,19ns	71,84ns	45,65ns	72,78ns	29,69ns	102,9ns	21,64ns	2,493*	0,7807*
Genótipos/C (G:C)	36	128,61**	85,62**	518,73**	470,2**	179,6**	145,2**	1173**	1017**	1,673**	1,849**
BXC	2	0,1760ns	7,808ns	107,7*	126,8*	5,570ns	2,923ns	45,86ns	224,4**	0,1021ns	0,0127ns
Resíduo	36	4,236	3,819	27,35	34,28	4,053	2,541	61,72	27,76	0,0826	0,1113
Média		55,60	49,66	50,82	56,02	114,96	104,96	77,57	81,45	11,37	11,30
CV (%)		3,70	3,94	10,29	10,45	1,76	1,52	10,13	6,47	2,53	2,95

** e * : significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F

ns: não significativo

NDFI: número de dias para o florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta.
E₁: plantio em 14/11/85; E₂: plantio em 25/11/85.

Tabela 10. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância dentro de épocas de cinco caracteres de soja na fase imatura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NVI (ns)		PVI (g)		DOI (nota)		NSI (ns)		PSI (g)	
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Blocos (B)	1	13,2lns	0,7800ns	282,8**	353,0ns	0,1950ns	0,1662*	29,54ns	317,2ns	11,38ns	42,3lns
Quilhos (C)	2	1482**	1498*	5427**	2740*	0,4506ns	0,4725*	6361*	7170*	2039*	1152ns
Grãos/planta (G:C)	36	451,1**	566,3**	1083**	1312**	0,7712**	0,6646**	2283**	2878**	441,9**	531,9**
BXC	2	3,640ns	49,79ns	2,030ns	120,1ns	0,2344*	0,0053ns	78,62ns	315,7ns	51,78ns	69,7lns
Resíduo	36	32,30	45,62	147,1	170,1	0,0678	0,0926	251,7	250,2	107,9	51,63
Média		54,52	57,44	88,68	88,71	2,01	2,00	104,59	107,97	51,85	53,22
CV (%)		10,43	11,76	13,68	14,70	12,99	15,20	15,17	14,65	20,03	13,50

** e * : significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; DDI: dificuldade de debulha das vagens;

NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

E₁: plantio em 14/11/85; E₂: plantio em 25/11/85.

Tabela 11. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância conjunta das épocas, para dez caracteres de soja na fase imatura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NDFI (dias)	APFI (cm)	NDC (dias)	APC (cm)	LVI (mm)	NVI (nº)	PVI (g)	DDV (nota)	NSI (nº)	PSI (g)
Épocas (E)	1	1346*	1126ns	3420*	616,0ns	0,2801ns	335,3ns	3,826ns	0,0016ns	476,7ns	54,04ns
Quajuntos (C)	2	157,7ns	28,58ns	97,60*	53,30ns	3,004ns	2956**	7879*	0,6961ns	13368*	3128*
Quajuntos/C (G:C)	36	204,5**	937,8**	316,2**	2144**	3,381**	988,6**	2232**	1,3788**	4994**	863,3**
EXC	2	13,48ns	88,91ns	4,874ns	71,25ns	0,2705ns	24,69ns	288,2ns	0,2270ns	163,8ns	63,58ns
EXC:C	36	9,777**	51,21ns	9,819**	46,99ns	0,1398ns	28,83ns	162,8ns	0,0570ns	167,1ns	110,4ns
Bloco/E (B:E)	2	5,873ns	170,9ns	6,833ns	172,6ns	0,3541ns	6,995ns	317,9ns	0,1806ns	173,4ns	26,85ns
CEB:E	4	3,992ns	117,2**	4,246ns	135,1*	0,0574ns	26,72ns	61,05ns	0,1198ns	197,1ns	60,74ns
Rebida	72	4,028	30,81	3,297	44,74	0,0969	38,96	158,6	0,0802	250,9	79,77
Matia		52,63	53,42	109,64	79,51	11,33	55,98	88,69	2,00	106,28	52,54
CV (%)		3,81	10,39	1,66	8,41	2,73	11,15	14,20	14,14	14,91	17,00

* e **: significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

ns: não significativo

NDFI: número de dias para o florescimento; APFI: altura das plantas no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta; NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; DDV: dificuldade de debulha; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

Tabela 12. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância ignorando épocas, para caracteres de soja na fase imatura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NDFI (dias)	APFI (cm)	NDC (dias)	APC (cm)	LVI (mm)	NVI (nº)	PVI (g)	DDI (nota)	NSI (nº)	PSI (g)
Bloco (B)	3	452,5**	489,5ns	1114**	320,4ns	0,3294ns	116,4ns	213,2ns	0,1209ns	274,5ns	35,9lms
Varjuntos (C)	2	157,7**	28,58ns	97,60**	53,30ns	3,004**	2956**	7879**	0,6961	13368**	3128**
Genótipos/c(G:C)	36	204,5**	937,8**	316,2**	2144**	3,381	988,6**	2232**	1,379**	4994**	863,4**
ERC	6	7,156ns	107,8ns	4,456ns	113,8ns	0,1284ns	26,04ns	136,8ns	0,1556ns	186,3ns	61,69ns
Resíduo	108	5,944	37,61	5,471	45,49	0,1112	35,58	160,0	0,0725	223,0	89,99
Média		52,63	53,42	109,64	79,51	11,33	55,98	88,69	2,00	106,28	52,54
CV (%)		4,63	11,48	2,13	8,48	2,94	10,66	14,26	13,46	14,05	18,06

** e * : significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

NDFI: número de dias para o florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta; NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; DDI: dificuldade de debulha; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

Tabela 13. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância dentro de épocas de cinco caracteres de soja na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NDF (dias)		APF (cm)		NDM (dias)		APM (cm)		AIV (cm)	
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Blocos (B)	1	11,85ns	3,618ns	134,2ns	39,06ns	2,808ns	4,531ns	296,2ns	80,42	3,365ns	2,962ns
Conjuntos (C)	2	68,18ns	64,58ns	60,02ns	26,70ns	66,89ns	42,01ns	209,7ns	42,56ns	1,909ns	0,6109ns
Genótipos/C(G.C)	36	138,69**	89,63**	560,9**	478,4**	211,0**	155,59**	9,119**	932,6*	38,91**	31,89**
BXC	2	4,826ns	5,612ns	200,3**	146,7**	8,284ns	4,373ns	138,6ns	124,0*	7,525*	4,332*
Resíduo	36	4,546	3,246	36,88	15,86	7,075	2,721	124,9	30,23	1,635	1,091
Média		55,60	49,41	52,70	56,90	128,21	118,00	79,31	82,15	13,17	13,51
CV (%)		3,83	3,65	11,50	7,00	2,07	1,40	14,09	6,69	9,71	7,73

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.
ns: não significativo.

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem.
E₁: plantio em 14/11/85; E₂: plantio em 25/11/85.

Tabela 14. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância dentro de épocas de cinco caracteres de soja na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		LVM (mm)		NVM (nº)		PVM (g)		NSM (nº)		PSM (g)	
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Blocoos (B)	1	0,1422ns	0,0033ns	22,62*	19,30ns	42,31ns	27,32ns	16,99ns	412,2**	80,28ns	52,27**
Oxojuntos (C)	2	2,0178ns	3,551ns	1086**	1084**	810,9*	935,8*	2731*	2284**	442,4*	424,2**
Genótipos/C(G:C)	36	1,3272**	2,591**	481,1**	599,5**	244,0**	264,2**	1961**	2544**	132,6**	133,2**
BXC	2	0,2840ns	0,1868ns	1,533ns	2,832ns	8,469ns	7,374ns	30,77ns	0,1783ns	22,95ns	2,999ns
Resíduo	36	0,1910	0,1981	29,15	30,68	29,63	17,62	126,6	131,0	17,85	12,08
Média		11,11	11,22	57,07	59,70	36,84	38,23	106,17	110,37	25,82	26,87
CV (%)		3,93	3,97	9,46	9,28	14,77	10,98	10,39	10,37	16,36	12,93

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso de vagens/planta; NSM: número de sementes/planta;

PSM: peso de sementes/planta.

E₁: plantio em 14/11/85; E₂: plantio em 25/11/85.

Tabela 15. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância dentro de épocas de cinco caracteres de soja na fase madura. Piracicaba, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		VA (nota)		A (nota)		PCS (g)		PS (kg/ha)		% O	
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Bloco (B)	1	0,0925ns	0,1417ns	0,0014ns	0,0006ns	22,94ns	75,46*	20325ns	16009*	4,915ns	3,913ns
Conjunto (C)	2	0,0937ns	0,0143ns	0,0006ns	0,0282ns	44,55*	70,63*	296091*	314466**	3,026ns	1,949ns
Genótipos/C(G:C)	36	0,1159**	0,0865**	0,0763**	0,0945**	44,48**	91,36**	649111**	819020**	7,602**	3,992**
BxC	2	0,0334ns	0,0141ns	0,0001ns	0,0247ns	2,033ns	1,4103ns	5650ns	2129ns	6,850ns	3,601ns
Resíduo	36	0,0349	0,0300	0,0079	0,0144	5,593	3,979	4479	13417	2,466	1,220
Média		1,81	1,86	1,36	1,43	24,65	24,98	2859	2347	22,46	21,46
CV (%)		10,31	9,31	6,54	8,37	9,59	7,98	7,40	4,07	7,00	5,15

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

VA: valor agrônomico (nota 1: ruim a nota 5: ótimo); A: acanamento (nota 1: ereta a nota 5: planta prostrada);

PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O: porcentagem de óleo nas sementes.

E₁: plantio em 14/11/85; E₂: plantio em 25/11/85.

Tabela 16. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância conjunta das épocas para dez caracteres de soja na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	CARACTERES										
		NDF (dias)	APF (cm)	NDM (dias)	QM	DOS (cm)	AIV (cm)	LVM (mm)	NVM (nº)	PVM (g)	NSM (nº)	PSM (g)
Épocas (E)	1	1484*	752,8*	4078**	287,0ns	4,006ns	0,5262ns	270,4ns	78,82ns	722,4ns	42,72ns	
Conjuntos (C)	2	131,6**	16,76ns	107,1*	104,8ns	0,5629ns	5,395*	2163**	1744**	6076**	866,2**	
Genótipos/C(G:C)	36	218,9**	991,5**	356,2**	1935**	104,8**	3,519**	1056**	484,3**	4067**	251,9**	
EXC	2	1,125ns	69,97ns	1,760ns	147,5ns	1,957ns	0,1743	6,939ns	2,357ns	39,60ns	0,3934ns	
EXG:C	36	9,400**	44,78ns	10,43ns	136,6ns	15,49**	0,3994**	22,28ns	23,85ns	165,1ns	13,92ns	
Blocoos/E(B:E)	2	7,733ns	86,62ns	3,670ns	188,3ns	3,163ns	0,7275ns	20,96*	34,82ns	214,6*	66,2711ns	
CXB:E	4	5,219ns	173,5**	6,328ns	131,3ns	5,928**	0,2354ns	2,183ns	7,922ns	15,47ns	12,97ns	
Resíduo	72	3,896	26,37	4,898	77,55	1,363	0,1946	29,92	23,62	128,8	14,96	
Média		52,50	54,83	123,11	80,73	13,34	11,17	58,38	37,54	108,27	26,35	
CV (%)		3,76	9,37	1,80	10,91	8,75	3,95	9,37	12,95	10,48	14,68	

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F

ns: não significativo

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem; LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; QM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta.

Tabela 17. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância conjunta de cinco caracteres de soja na fase madura. Piracicaba - SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES				
		VA (notas)	A (notas)	PCS (g)	PS (kg/ha)	%O (%)
Épocas (E)	1	0,1099ns	0,2204ns	5,57lns	5844ns	38,77ns
Conjunto (C)	2	0,0905ns	0,0149ns	11,1*	610383**	4,830ns
Genótipos/C(G:C)	36	0,1680**	0,1550**	114,3**	1435239**	8,822**
EXC	2	0,0175ns	0,0136ns	4,098ns	175,2ns	0,1457ns
EXG:C	36	0,0344ns	0,0159ns	21,56**	32896ns	2,77lns
Blocos/E(B:E)	2	0,117lns	0,0010ns	49,20**	18167ns	4,407ns
CXB:E	4	0,0237ns	0,124lns	1,722ns	3890ns	5,225*
Resíduo	72	0,0325	0,0112	4,786	29109	1,843
Média		1,84	1,40	24,82	2853	21,96
CV (%)		9,81	7,56	8,82	5,98	6,18

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

VA: valor agronômico (nota 1: ruim a nota 5: ótimo); A: acamamento (nota 1: planta ereta a 5: planta prostrada); PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O: porcentagem de óleo nas sementes.

Tabela 18. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância ignorando épocas para dez caracteres de soja na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL	QM DOS CARACTERES									
		NDF (dias)	APF (cm)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	LVM (mm)	NVM (nº)	PVM (g)	NSM (nº)	PSM (g)
Blocos (B)	3	499,93**	308,69ns	1362**	221,2ns	3,444ns	0,2239ns	104,1**	49,49*	383,8**	58,42*
Conjuntos (C)	2	131,64**	16,76ns	107,1**	104,8ns	0,5629ns	5,395**	2163**	1744**	6076**	866,2**
Genótipos/C(G:C)	36	218,90**	991,51**	356,2**	1935**	104,38**	3,519**	1056**	484,3**	4067**	251,9**
BXC	6	3,85ns	139,0**	4,806ns	136,7ns	4,605ns	0,2150ns	3,768ns	6,067ns	23,51ns	8,781ns
Resíduo	108	5,730	33,51	6,743	97,23	6,073	0,2629	27,40	23,70	140,9	14,61
Média		52,50	54,83	123,1	80,73	13,34	11,17	58,38	37,54	108,27	26,35
CV (%)		4,56	10,56	2,11	12,21	18,61	4,59	8,97	12,97	10,96	14,51

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

ns: não significativo

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NEM: número de dias para a maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem; LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta.

Tabela 19. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância ignorando épocas para cinco caracteres de soja na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

FV	GL				
	VA (notas)	A (notas)	PCS (g)	PS (kg/ha)	%O (%)
Blocos (B)	3	0,1147*	34,66**	14059*	15,86l _{ns}
Conjuntos (C)	2	0,0905 _{ns}	111,1**	610383**	4,830 _{ns}
Genótipos/C(G:C)	36	0,1680**	114,3**	1435239**	8,822**
BXC	6	0,0217 _{ns}	2,514 _{ns}	2652 _{ns}	3,532 _{ns}
Resíduo	108	0,0331	10,38	30371	2,152
Média	2,88	1,46	24,82	2853	21,96
CV (%)	6,32	6,01	12,98	6,15	6,68

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F

ns: não significativo

VA: valor agronômico (nota 1: ruim a nota 5: ótimo); A: acanamento (nota 1: planta ereta a nota 5: planta prostrada); PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O: porcentagem de óleo nas sementes.

Tabela 20. Médias de 12 genótipos (conjunto 1) de cinco caracteres de soja na fase imatura, baseada em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

Nºs.	NOME	CONJUNTO 1											
		CARACTERES											
		NDF (dias)		APFI (cm)		NDC (dias)		APC (cm)		LVI (cm)		E_1	E_2
		E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2		
01	PI 229334	46	43	33	39	36	94	41	48	45	11	11	11
05	Wolverine	47	46	30	47	39	108	61	68	65	10	10	10
10	TK n° 5 x Akiyoshi F ₇₋₁	57	49	53	54	56	109	94	95	95	13	12	13
12	TN n° 4 x PI 230970 F ₇₋₁	67	60	64	79	84	120	91	94	93	11	11	11
19	64-64 x KS 473	55	51	53	52	56	109	79	87	83	11	11	11
23	Cherokee	71	63	67	69	73	120	102	103	103	11	11	11
29	Mammoth Yellow	53	45	49	38	47	109	53	66	60	11	11	11
32	PI 230977	50	50	50	31	39	117	47	58	53	13	12	13
35	PI 200492	50	47	49	46	57	116	71	83	77	11	11	11
36	PI 165676	59	52	56	58	49	121	90	81	86	12	12	12
37	PI 200509	61	50	56	53	52	121	71	68	70	12	12	12
42	Biloxi	74	64	69	75	83	126	127	138	133	11	11	11
	Pérola ^{2/}	57	50	54	42	38	117	61	60	61	10	10	10
	d.m.s. (58) ^{3/}	8	7	10	28	22	7	17	18	19	1	1	1

1/ plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente; 2/ testemunha; 3/ diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey.

NDF: número de dias para o florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta.

Tabela 21. Médias de 12 genótipos (conjunto 1) de cinco caracteres de soja na fase imatura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S			C O N J U N T O 1														
Nºs	N O M E	C A R A C T E R E S															
		NVI (nº)			PVI (g)			DDV(notas:1 a 3)			NSI (nº)			PSI (g)			
		E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	
01	PI 229334	21	26	24	36	31	34	2,0	3,0	2,5	34	41	38	16	20	12	
05	Wolverine	60	57	59	76	70	73	3,0	3,0	3,0	114	108	111	49	42	46	
10	TK nº 5 x Akiyoshi F7-1	35	31	33	73	57	65	1,0	1,0	1,0	64	54	59	45	33	35	
12	TN nº 4 x PI 230970 F7-1	67	81	71	86	114	100	2,0	2,0	2,0	130	164	147	49	73	61	
19	64-64 x KS 473	50	53	52	71	86	79	3,0	2,0	2,5	90	102	96	44	52	42	
23	Cherokee	52	56	54	89	98	94	2,0	2,0	2,0	88	107	95	49	59	54	
29	Mammoth Yellow	45	53	49	75	102	89	2,0	2,0	2,0	78	99	89	46	54	50	
32	PI 230977	42	44	43	77	84	81	1,0	1,0	1,0	72	74	73	47	51	45	
35	PI 200492	59	60	60	80	78	79	2,0	2,0	2,0	111	108	110	47	45	46	
36	PI 165676	35	45	40	80	83	82	1,0	1,0	1,0	67	76	72	51	47	43	
37	PI 200509	66	76	71	116	114	115	1,0	1,0	1,0	125	119	122	63	62	63	
42	Biloxi	63	66	65	81	83	82	3,0	3,0	3,0	138	133	136	47	46	47	
	Pérola ^{2/}	65	68	67	94	89	92	3,0	3,0	3,0	143	147	145	58	55	57	
	d.m.s. (58) ^{3/}	25	30	16	50	51	31	1	1	1	50	58	35	32	30	26	

1/ plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente.

2/ testemunha

3/ diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NUVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; DDV: dificuldade de debulha; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta

tabela 23. Média de 12 genótipos (conjunto 2) de cinco caracteres de soja na fase imatura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 2																	
		C A R A C T E R E S																	
		NVI		(nº)		PVI		(g)		DDV (notas la 5)		NSI		(nº)		PSI		(g)	
Nºs	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
03	PI 91725-33	62	61	62	97	91	94	2,0	2,0	2,0	117	107	112	29	56	43			
04	Hogyoku	66	70	68	77	83	80	2,0	2,0	2,0	107	110	109	48	49	49			
08	KS nº 3 x Akiyoshi F7-1	48	51	50	62	69	66	3,0	2,0	2,5	93	80	87	37	39	38			
13	TN nº 4 x PI 230970 F7-2	39	42	41	69	74	72	2,0	2,0	2,0	74	87	81	41	42	42			
14	TN nº 4 x PI 230970 F7-3	35	32	34	59	44	52	2,0	3,0	2,5	77	58	68	34	27	31			
16	KS 473 x S12 F7	51	60	56	82	93	88	2,0	2,0	2,0	97	118	108	48	54	51			
20	64-64 x TN nº 4	54	53	54	85	83	84	2,0	2,0	2,0	101	97	99	53	50	52			
21	T17	43	47	45	78	85	83	3,0	3,0	3,0	101	111	106	48	47	48			
24	EG-Especial	42	41	42	50	44	47	3,0	3,0	3,0	75	67	71	27	25	26			
26	FC 31 592	45	44	45	109	95	102	1,0	1,0	1,0	104	94	99	65	72	69			
28	Ivaí	68	70	69	105	110	109	2,0	2,0	2,0	136	140	138	65	68	67			
38	Tarheel Black	62	61	62	123	123	123	1,0	1,0	1,0	112	116	114	78	77	78			
	Pérola ^{2/}	72	67	70	97	83	90	3,0	3,0	3,0	156	130	143	62	62	62			
	d.m.s. (5%) ^{3/}	17	18	10	38	45	23	1	1	1	42	39	26	56	29	25			

^{1/} plantios em 14/11/86 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; DDV: dificuldade de debulha; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta

Tabela 24. Médias de 15 genótipos (conjunto 3) de cinco caracteres de soja na fase imatura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

CONJUNTO 3																			
GENÓTIPOS		CARACTERES																	
		NDFI (dias)			APFI (dias)			NDC (dias)			APC (cm)			LVI (mm)					
		E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E			
Nºs	NOME		02	Hakkei - 10	41	37	39	25	32	29	99	95	97	34	36	35	12	12	12
09	Shinsei x PI 248407 F ₇₋₁		42	41	42	30	48	39	95	90	93	54	63	59	11	11	11	11	11
11	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₂		61	57	59	72	86	79	115	108	112	124	117	121	11	11	11	11	11
15	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₄		56	49	53	51	53	52	109	100	105	74	74	74	11	11	11	11	11
17	KS 739 x Akiyoshi F ₇		56	51	54	51	59	55	112	105	109	79	83	81	11	11	11	11	11
18	KS 584 x Isuzu F ₇		46	43	45	38	49	44	103	94	99	59	68	64	11	12	12	12	12
22	Aliança Preta		70	63	67	100	93	97	125	117	121	121	122	122	14	13	14	14	14
25	FC 31 665		50	44	47	38	42	40	114	108	111	58	64	61	13	12	13	13	13
27	Hampton		50	50	50	34	55	45	122	120	121	49	63	56	10	10	10	10	10
30	Majôs		54	49	52	48	51	50	120	113	117	71	69	70	11	11	11	11	11
31	Pluto		50	43	47	48	53	51	101	94	98	77	82	80	11	11	11	11	11
33	PI 165 672		57	52	55	52	62	57	117	111	114	91	108	100	12	11	12	11	12
34	PI 200 497		50	43	47	38	44	41	111	105	108	57	64	61	11	11	11	11	11
39	Araçatuba		73	64	69	75	85	80	129	122	126	136	137	137	11	11	11	11	11
40	Tamba		54	45	50	42	35	39	117	110	114	55	55	55	15	15	15	15	15
			57	50	54	47	46	47	117	110	114	62	59	61	10	10	10	10	10
			8	8	9	13	24	9	8	6	15	28	19	18	1	1	1	1	1
			d.m.s. (58) ^{3/}																

1/ plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

2/ testemunha

3/ diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NDFI: número de dias para o florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta.

Tabela 25. Médias de 15 genótipos (conjunto 3) de cinco caracteres de soja na fase imatura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 3											
		C A R A C T E R E S											
		NVI (nº)		PVI (g)		DDV (notas 1 a 3)				NSI (nº)		PSI (g)	
Nº	N O M E	E_1	E_2	E	E_1	E_2	E	E_1	E_2	E	E_1	E_2	E
02	Hakkel - 10	33	33	33	52	56	54	2,0	2,0	2,0	61	59	60
09	Shinsei x PI 248 407 F ₇₋₁	42	48	45	50	67	59	3,0	3,0	3,0	80	86	83
11	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₁	62	66	64	97	85	96	3,0	3,0	3,0	117	125	121
15	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₄	62	58	60	102	84	93	2,0	2,0	2,0	115	109	112
17	KS 739 x Akiyoshi F ₇	57	58	58	96	85	91	2,0	2,0	2,0	96	104	100
18	KS 584 x Isuzu F ₇	57	60	59	88	92	90	2,0	2,0	2,0	104	102	103
22	Aliança Preta	69	67	68	137	133	135	2,0	2,0	2,0	129	139	134
25	FC 31 665	56	58	57	104	93	99	1,0	1,0	1,0	95	102	99
27	Hampton	78	99	89	98	67	83	3,0	3,0	3,0	155	194	175
30	Majões	80	80	80	115	110	113	2,0	2,0	2,0	157	168	163
31	Pluto	63	61	62	113	97	105	2,0	2,0	2,0	140	125	133
33	PI 165 672	70	83	77	149	132	141	1,0	2,0	1,5	146	167	157
34	PI 200 497	56	56	56	107	100	104	2,0	2,0	2,0	103	101	102
39	Araçatuba	110	112	111	134	134	134	2,0	2,0	2,0	242	243	243
40	Tamba	50	50	50	127	159	143	1,0	1,0	1,0	86	75	81
	Pérola ^{2/}	64	63	64	96	76	86	3,0	3,0	3,0	135	122	129
	d.m.s. (5%) ^{3/}	24	30	17	55	58	36	1	1	1	84	81	46

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente.

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey.

NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/plantas DDV: dificuldade de debulha das vagens; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

Tabela 26. Médias de 12 genótipos (conjunto 1) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 1											
		C A R A C T E R E S											
		NDF (dias)		APF (cm)		NDM (dias)		APM (cm)		AIV (notas 1 a 3)			
Nº	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
01	PI 229 334	44	42	43	28	38	33	104	98	101	36	49	43
05	Wolverine	47	44	45	30	43	37	122	116	119	49	69	59
10	TK nº 4 x Akiyoshi F ₇₋₁	56	48	52	57	55	56	127	118	123	87	92	90
12	TN nº 4 x PI 230 970 F ₇₋₁	66	58	62	80	88	84	136	127	132	98	108	103
19	64-64 x KS 473	55	53	54	50	65	58	119	114	117	79	90	85
23	Cherokee	71	63	67	71	74	73	137	126	132	99	103	101
29	Mammoth Yellow	52	45	49	43	49	46	124	115	120	55	66	61
32	PI 230 977	50	46	48	29	38	34	124	117	121	55	60	58
35	PI 200 492	53	49	51	51	55	53	135	126	131	69	70	70
36	PI 165 676	60	51	53	60	52	56	137	128	133	86	84	85
37	PI 200 509	61	50	56	58	55	57	131	122	127	78	78	78
42	Biloxi	74	65	70	75	82	79	133	126	130	123	129	126
	Pérola ^{2/}	57	50	54	39	40	40	127	119	123	55	62	59
	d.m.s. (5x) ^{3/}	7	8	10	24	19	16	5	10	16	21	19	17

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem.

Tabela 27. Médias de 12 genótipos (conjunto 1) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 1											
		C A R A C T E R E S											
		LVM (mm)		NVM (nº)		PVM (g)		NSM (nº)		PSM (g)			
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂		
01	PI 229 334	11	11	27	27	14	15	46	45	46	9	10	10
05	Wolverine	10	10	47	51	26	28	115	110	113	23	22	23
10	TK nº4 x Aktyoshi F ₇₋₁	12	13	35	35	31	33	67	67	67	21	21	21
12	TN nº4 x PI 230 970 F ₇₋₁	11	11	70	77	37	38	135	148	142	25	28	27
19	64-64 x KS 473	10	10	56	53	35	34	101	107	104	26	26	26
23	Cherokee	11	11	58	60	46	42	115	118	117	32	30	31
29	Mammoth Yellow	11	11	51	53	36	35	96	100	94	25	26	26
32	PI 230 977	12	13	46	47	32	35	74	75	73	22	26	24
35	PI 200 492	11	11	60	63	37	36	115	112	110	27	26	27
36	PI 165 676	12	12	37	44	30	39	78	90	79	23	27	25
37	PI 200 509	11	11	90	92	55	50	174	164	169	35	34	35
42	Bilcoxi	10	9	60	76	34	39	122	152	137	23	26	25
	Pérola ^{2/}	10	10	66	68	34	36	141	147	144	25	27	26
	d.m.s. (5%) ^{3/}	1	2	19	30	26	16	32	60	22	18	12	9

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta.

tabela 28. Médias de 12 genótipos (conjunto 1) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 1											
		C A R A C T E R E S											
		V A (n o t a s 1 a 5)				A (n o t a s 1 a 5)				P C S (g)			
		E ₁	E ₂	E		E ₁	E ₂	E		E ₁	E ₂	E	
Nºs	N O M E	E ₁	E ₂	E		E ₁	E ₂	E		E ₁	E ₂	E	% O (%)
01	PI 229 334	1,8	1,9	1,9		1,0	1,0	1,0		20	22	21	21 21 21
05	Wolverine	3,0	3,7	3,4		1,0	1,0	1,0		21	21	21	22 22 22
10	TK nº 4 x Akiyoshi F ₇₋₁	1,8	2,7	2,3		2,0	2,0	2,0		34	32	33	21 20 21
12	TN nº 4 x PI 230 970 F ₇₋₁	3,2	3,1	3,2		1,3	2,5	1,9		18	19	19	20 22 21
19	64-64 x KS 473	3,4	2,5	3,0		1,0	1,2	1,1		26	24	25	22 20 21
23	Cherokee	3,5	3,6	3,6		1,0	1,0	1,0		27	25	26	21 20 21
29	Mammoth Yellow	2,9	2,9	2,9		1,0	1,0	1,0		25	26	26	21 21 21
32	PI 230 977	2,9	3,4	3,2		1,1	1,0	1,1		31	35	33	24 24 24
35	PI 200 492	4,0	3,7	3,9		1,2	1,3	1,3		25	21	23	26 22 24
36	PI 165 676	1,6	2,0	1,8		2,0	2,5	2,3		30	31	31	21 21 21
37	PI 200 509	4,5	3,8	4,2		1,0	1,5	1,3		21	20	21	26 22 24
42	Biloxi	2,2	2,9	2,6		3,5	3,9	3,7		19	17	18	21 20 21
Pérola ^{2/}		5,0	4,0	4,5		1,0	1,0	1,0		18	19	19	23 23 23
d.m.s. (58) ^{3/}		0,8	0,6	0,4		0,3	0,4	0,3		12	5	5	7 4 3

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

VA: valor agrônômico (nota 1: ruim à nota 5: ótimo); A: acanamento (nota 1: planta ereta à nota 5: planta prostrada); PCS: peso de cem sementes; % O (%): porcentagem de óleo das sementes.

Tabela 29. Médias de 12 genótipos (conjunto 2) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

C O N J U N T O 2																		
C A R A C T E R E S																		
Nºs		N O M E		NDF (dias)			APF (cm)			NDM (dias)			APM (cm)			AIV (notas la 5)		
				E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
03	PI 91725-33	56	49	53	47	56	52	121	113	117	76	88	82	12	14	13		
04	Hogyoku	61	50	56	50	50	50	132	123	128	62	70	66	10	11	11		
08	KS nº 3 x Akiyoshi F7-1	59	51	55	54	58	56	122	115	119	85	86	86	14	16	15		
13	TN nº 4 x PI 230 970 F7-2	53	45	49	51	49	50	120	110	115	65	70	68	11	11	11		
14	TN nº 4 x PI 230 970 F7-3	56	51	54	62	64	63	126	119	122	91	96	94	15	16	16		
16	KS 473 x SJ ₂ F7	54	50	52	61	62	62	128	119	124	94	89	92	15	15	15		
20	64-64 x TN nº 4	58	51	55	58	61	60	124	116	120	83	86	85	13	14	14		
21	T ₁₇	55	49	52	53	60	57	121	114	118	81	85	83	13	14	14		
24	EG - Especial	41	42	42	25	36	31	101	100	101	56	69	63	9	11	10		
26	FC 31 592	60	56	58	74	75	75	130	125	128	98	92	95	17	16	17		
28	Ivaí	59	49	54	62	50	56	135	126	131	90	89	90	15	15	15		
38	Tarkeel Black	54	45	50	53	49	51	128	119	124	73	74	74	11	11	11		
Pérola ^{2/}		55	50	53	44	50	47	129	120	125	61	66	64	10	10	10		
d.m.s. (5%) ^{3/}		9	7	11	22	14	14	11	4	16	16	16	14	6	3	3		

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura da inserção da primeira vagem.

Tabela 30. Médias de 12 genótipos (conjunto 2) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2) $\frac{1}{2}$ e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 2														
		C A R A C T E R E S														
		L V M (m m)			N V M (nº)			P V M (g)			N S M (nº)			P S M (g)		
NºS	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
03	PI 91725-33	12	12	12	65	62	64	38	33	36	124	119	122	25	24	25
04	Hogyoku	10	11	11	67	69	68	33	36	35	113	115	114	23	26	25
08	KS nº 3 x Akiyoshi F7-1	10	10	10	51	52	52	22	20	21	87	95	91	16	15	16
13	TN nº 4 x PI 230 970 F7-2	11	11	11	40	43	42	23	24	24	76	96	86	17	22	20
14	TN nº 4 x PI 230 970 F7-3	11	11	11	36	39	38	25	24	25	77	76	77	18	17	18
16	KS 473 x SJ ₂ F7	11	11	11	53	60	57	37	37	37	100	122	111	26	32	29
20	64-64 x TN nº 4	11	11	11	56	56	56	32	34	33	109	98	104	27	24	26
21	T ₁₇	11	11	11	45	51	48	31	34	33	96	113	105	22	25	24
24	EG - Especial	11	11	11	46	47	47	21	22	22	76	79	78	13	15	14
26	FC - 31 592	11	12	12	51	49	50	43	44	44	100	100	100	31	32	32
28	Ivaí	10	10	10	72	77	75	46	50	48	143	166	155	33	37	35
38	Tarkeel Black	11	12	12	64	64	64	48	54	51	127	120	124	35	33	34
	Pérola ^{2/}	10	10	10	73	74	74	37	39	38	160	159	160	30	27	29
	d.m.s. ^{3/}	1	1	1	17	21	11	19	12	9	28	42	23	16	11	7

1/ plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

2/ testemunha

3/ diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta.

Tabela 31. Médias de 15 genótipos (conjunto 2) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 2											
		C A R A C T E R E S											
		VA (notas 1 a 5)		A (notas 1 a 5)		PCS (g)		PS (kg/ha)		% O (%)			
NºS	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
03	PI 91725 - 33	3,7	3,4	3,6	2,0	2,0	2,0	2980	2966	2973	21	20	21
04	Hogyoku	3,7	4,6	4,2	1,0	1,0	1,0	3575	3559	3567	22	22	22
08	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₁	2,1	3,2	2,7	2,0	2,0	2,0	2084	2109	2097	23	23	23
13	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₂	3,4	3,3	3,4	1,0	1,5	1,3	2256	2237	2247	24	23	24
14	TN nº 4 x PI 230970 F ₇₋₃	2,6	2,5	2,6	1,0	1,9	1,5	2745	2579	2662	23	20	22
16	KS 473 x SJ ₂ F ₇	3,0	2,1	2,6	1,4	1,9	1,7	3356	3425	3391	20	20	20
20	64-64 x TN nº 4	3,1	3,8	3,5	1,3	1,3	1,3	2554	2544	2549	23	22	23
21	T ₁₇	2,4	1,6	2,0	1,7	1,0	1,4	2505	2462	2484	26	24	25
24	EG - Especial	3,0	2,8	2,9	1,0	1,0	1,0	2250	2337	2294	25	23	24
26	FC - 31 592	3,0	4,2	3,6	1,3	2,0	1,7	3482	3395	3439	22	23	23
28	Ivaí	3,7	3,0	3,4	1,4	1,2	1,3	3535	3646	3591	34	21	23
38	Tarkeel Black	2,3	2,7	2,5	1,3	1,0	1,2	3161	3108	3135	22	21	22
Pêrola ^{2/}		4,0	5,0	4,5	1,0	1,0	1,0	3667	3785	3726	24	24	24
d.m.s. (5%) ^{3/}		0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	9	5	5	148	486	592
											6	4	3

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

VA: valor agrônômico (note 1: ruim à nota 5: ótimo); A: acamamento (nota 1: planta ereta à nota 5: planta prostrada; PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O (%) porcentagem de óleo nas sementes.

Tabela 32. Médias de 15 genótipos (conjunto 3) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

C O N J U N T O 3																
C A R A C T E R E S																
Nºs	N O M E	NDF (dias)			APF (cm)			NDM (dias)			APM (cm)			AIV (cm)		
		E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
02	Hakkei - 10	41	37	39	25	33	29	109	106	106	32	41	37	7	8	8
09	Shinsei x PI 248.407 F7-1	43	42	43	34	50	42	109	104	107	57	75	66	10	16	13
11	KS nº 3 x Akiyoshi F7-2	62	54	58	80	83	82	129	119	124	124	116	120	22	21	22
15	TN nº 4 x PI 230.970 F7-4	55	49	52	49	57	53	120	115	118	78	76	77	12	12	12
17	KS 739 x Akiyoshi F7	56	48	52	48	57	53	121	114	118	82	97	90	22	16	19
18	KS 584 x Isuzu F7	44	42	43	39	56	48	116	107	112	59	72	66	10	11	11
22	Aliança Preta	72	63	68	96	88	92	142	133	138	120	120	120	20	21	21
25	FC - 31 665	47	43	45	39	38	39	128	120	124	60	56	58	10	9	10
27	Hampton	54	50	52	43	53	48	131	126	129	68	69	69	11	11	11
30	Majós	56	48	52	49	50	50	133	125	129	73	73	73	11	12	12
31	Pluto	50	43	47	45	58	52	114	108	111	72	76	74	11	13	12
33	PI 165 672	57	51	54	59	63	61	130	122	126	83	92	88	14	15	15
34	PI 200 497	50	42	46	44	47	46	122	114	118	62	67	65	10	10	10
39	Araçatuba	73	66	70	97	92	95	143	137	140	127	135	131	22	23	23
40	Tamba	53	46	50	42	33	38	131	124	128	57	46	52	9	9	9
	Pêrola ^{2/}	56	50		47	49	48	129	121	125	69	70	70	11	11	11
	d.m.s. (58) ^{3/}	9	7	10	26	15	18	11	9	17	46	27	29	3	5	4

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem.

Tabela 33. Médias de 15 genótipos (conjunto 3) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E_1 e E_2)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86.

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 3														
		C A R A C T E R E S														
		LVM (mm)		NVM (nº)		PVM (g)		NSM (nº)		PSM (g)		E	E			
		E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂			E ₁	E ₂	
Nºs	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
02	Hakkei - 10	12	12	12	32	35	34	18	23	21	65	70	68	15	16	16
09	Shinsei x PI 248407 F ₇₋₁	10	10	10	45	48	47	23	22	23	81	85	83	15	16	16
11	KS nº 3 x Akiyoshi F ₇₋₂	10	10	10	62	69	66	37	37	37	110	133	122	26	24	25
15	TN nº 4 x PI 230960 F ₇₋₄	11	11	11	64	66	65	43	40	42	120	126	123	31	28	30
17	KS 739 x Akiyoshi F ₇	12	13	13	56	60	58	38	44	41	101	113	107	26	30	28
18	KS 584 x Isuzu F ₇	11	12	12	60	61	61	40	36	38	113	115	114	28	28	28
22	Aliança Preta	14	14	14	70	70	70	63	61	62	133	143	138	45	49	47
25	FC - 31 665	12	13	13	67	59	63	50	44	47	114	104	109	35	31	33
27	Hampton	10	10	10	85	101	93	50	57	54	168	200	184	41	43	42
30	Majós	11	11	11	76	82	79	50	53	52	173	210	192	44	53	49
31	Pluto	11	10	11	65	63	64	40	34	37	143	131	137	34	32	33
33	PI 165 672	13	13	13	73	71	72	64	65	65	150	177	164	49	58	54
34	PI 200 497	11	11	11	57	58	58	37	40	39	104	105	105	28	28	28
39	Aracatuba	11	11	11	104	114	109	56	64	60	246	250	248	48	49	49
40	Tamba	13	15	14	47	47	47	37	55	46	75	83	79	24	40	32
Pérola ^{2/}		10	10	10	66	65	66	39	34	37	144	140	142	29	25	27
d.m.s. (5%) ^{3/}		2	2	2	25	14	14	20	20	14	42	35	35	17	16	17

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta.

Tabela 34. Médias de 15 genótipos (conjunto 3) de cinco caracteres de soja na fase madura, baseadas em duas repetições (E₁ e E₂)^{1/} e quatro repetições (E). Piracicaba-SP, 1985/86

G E N Ó T I P O S		C O N J U N T O 3														
		C A R A C T E R E S														
		VA (notas 1 a 5)		A (notas 1 a 5)		PCS (g)		PS (kg/ha)		O (%)						
NºS	N O M E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
02	Hakkei - 10	1,6	2,0	1,8	1,0	1,0	1,0	19	22	21	1860	1295	1578	24	19	22
09	Shinsei x PI 248 407 F ₇₋₁	2,1	3,2	2,7	1,0	1,2	1,1	20	21	21	1761	1756	1759	24	21	23
11	KS nº3 x Akiyoshi F ₇₋₂	1,6	2,8	2,2	1,8	2,4	2,1	24	19	22	2688	2677	2683	24	21	23
15	TN nº4 x PI 230 970 F ₇₋₄	2,9	2,6	2,8	1,0	1,3	1,2	26	22	24	2986	2981	2984	23	21	22
17	KS 739 x Akiyoshi F ₇	1,6	2,5	2,1	1,8	2,2	2,0	26	26	26	2586	2575	2581	18	18	18
18	KS 584 x Isuzu F ₇	2,1	2,3	2,2	1,0	1,4	1,2	24	26	25	2327	2371	2349	21	21	21
22	Aliança Preta	2,8	2,4	2,6	2,6	3,0	2,8	35	31	33	3579	3621	3600	23	23	23
25	FC 31 665	2,9	3,2	3,1	1,0	1,2	1,1	31	31	31	3083	3094	3089	20	21	21
27	Hampton	4,1	4,1	4,1	1,0	1,5	1,3	24	22	23	3224	3175	3200	25	25	25
30	Majôs	3,8	4,8	4,3	1,1	1,7	1,4	25	23	24	3658	3990	3824	22	23	23
31	Pluto	3,7	2,8	3,3	1,0	1,5	1,3	24	23	24	3368	3039	3204	21	20	21
33	PI 165 672	1,1	1,7	1,4	2,5	2,0	2,3	33	32	33	2250	2506	2378	20	22	22
34	PI 200 497	1,8	2,7	2,3	1,0	1,3	1,2	27	28	28	2188	2171	2180	26	22	24
39	Araçatuba	3,6	3,9	3,8	3,5	3,0	3,3	20	21	21	2994	2961	2978	21	22	22
40	Tamba	3,8	2,8	3,3	1,0	1,0	1,0	30	55	43	2677	2777	2727	22	21	22
Pérola ^{2/}		5,0	5,0	5,0	1,0	1,0	1,0	20	19	20	3751	3719	3735	25	26	26
d.m.s. (5%) ^{3/}		0,6	0,7	0,5	0,3	0,5	0,3	7	11	11	487	469	389	6	4	4

^{1/} plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

^{2/} testemunha

^{3/} diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey

VA: valor agrônômico (nota 1: ruim a nota 5: ótimo); A: acamamento (nota 1: planta ereta a nota 5: planta prostrada; PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O: porcentagem de óleo das sementes

Tabela 35. Comportamento médio de genótipos adicionais de soja e ervilha para 10 caracteres da fase imatura. Piracicaba-SP, 1985/86.

Genótipos de soja	C A R A C T E R E S									
	NDFI (dias)	APFI (cm)	NDC (dias)	APC (cm)	LVI (mm)	NVI (nº)	PVI (g)	DDV 2/ (notas)	NSI (nº)	PSI (g)
BR-79 15807	65	62	123	82	8	165	81	3,0	317	44
Santa Maria 702	76	99	131	137	9	130	89	3,0	228	49
PI 90241	41	23	88	28	12	21	32	1,0	37	19
Pérola ^{1/}	53	43	112	59	10	67	89	3,0	139	57
Genótipos de ervilha										
Triofin	56	62	87	85	11	7	9	1,0	20	5
Dippes Gelbe Victoria	40	40	63	69	14	6	13	1,0	15	7

^{1/} testemunha (médias baseadas em 60 observações: 5 plantas x 3 conjuntos x 4 repetições)

^{2/} DDV: dificuldade de debulha das vagens (nota 1 = fácil; nota 2 = moderada; nota 3 = difícil debulha)

NDFI: número de dias para florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens/planta; NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

Tabela 36. Comportamento médio de genótipos adicionais de soja e ervilha para 15 caracteres na fase madura. Piracicaba-SP, 1985/86.

Genótipos de soja	C A R A C T E R E S														
	NDF (dias)	APF (cm)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	LVM (mm)	NVM (nº)	PVM (g)	NSM (nº)	PSM (g)	VA (notas ¹ / ₂)	1/A (g)	PCS (g)	PS (kg/ha)	O (%)
BR-79 15807	65	66	137	82	14	7	167	32	362	21	4,7	2,1	6	3313	18
Santa Maria 702	76	102	143	125	22	8	133	41	258	27	3,2	4,0	10	2620	20
PI 90241	45	30	99	34	7	12	26	20	43	9	1,6	1,1	22	1268	21
Pérola ^{2/}	53	45	124	64	10	10	68	37	148	27	4,6	1,0	18	3726	24
Genótipos de ervilha															
Triofin	55	61	99	81	-	11	6	4	15	3	-	-	-	485	-
Dippos Gelbe Victoria	41	46	73	58	-	14	7	6	17	4	-	-	-	473	-

1/ VA: valor agronômico (nota 1 = ruim a nota 5 = ótimo); A: acanamento (nota 1 = planta ereta a nota 5 = planta prostrada)

2/ testemunha (médias baseadas em 60 observações: 5 plantas x 3 conjuntos x 4 repetições)

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem; LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das sementes/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso das sementes/planta; PCS: peso de cem sementes; PS: produtividade de sementes; %O: porcentagem de óleo nas sementes.

Tabela 37. Estimativas dos coeficientes de determinação genotípica (b), obtidos ao nível de parcelas para nove caracteres de soja na fase imatura, para 39 genótipos avaliados nas épocas 1 e 2^{1/} (b₁ e b₂) e ignorando épocas^{2/} (b). Piracicaba-SP, 1985/86.

C A R A C T E R E S	b ₁	b ₂	b
Número de dias para florescimento	0,935	0,910	0,893
Altura da planta no florescimento	0,900	0,864	0,857
Número de dias para colheita	0,956	0,966	0,934
Altura da planta na colheita	0,900	0,947	0,920
Largura das vagens/planta	0,905	0,886	0,880
Número de vagens/planta	0,866	0,860	0,870
Peso das vagens/planta	0,761	0,770	0,757
Número de sementes/planta	0,801	0,840	0,838
Peso das sementes/planta	0,607	0,823	0,680

1/ plantios em 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

2/ baseadas em quatro repetições

Tabela 38. Estimativas dos coeficientes de determinação genotípica (b), obtidos ao nível de parcelas para 14 caracteres de soja na fase madura de 39 genótipos avaliados nas épocas 1 e 2^{1/} (b_1 e b_2) e ignorando épocas^{2/} (b). Piracicaba-SP, 1985/86.

C A R A C T E R E S	b_1	b_2	b
Número de dias para o florescimento	0,937	0,930	0,903
Altura da planta no florescimento	0,877	0,936	0,877
Número de dias para maturidade	0,935	0,966	0,928
Altura da planta na maturidade	0,802	0,937	0,825
Altura de inserção da primeira vagem	0,919	0,933	0,803
Acamamento ^{3/}	0,812	0,735	0,827
Largura das vagens/planta	0,748	0,857	0,756
Número de vagens/planta	0,886	0,902	0,894
Peso das vagens/planta	0,783	0,875	0,821
Número de sementes/planta	0,994	0,902	0,866
Peso das sementes/planta	0,763	0,834	0,784
Peso de cem sementes	0,777	0,917	0,716
Produtividade de sementes	0,870	0,967	0,920
Percentagem de óleo nas sementes	0,510	0,532	0,437

1/ plantios e, 14/11/85 e 25/11/85, respectivamente

2/ baseadas em quatro repetições

3/ nota 1: planta ereta; nota 2 = planta prostrada

Tabela 39. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (rF), ambiental (rE) e genotípica (rG), combinando peso de cem sementes (PCS), produtividade de sementes (PS) e porcentagem de óleo nas sementes (%O) com cinco caracteres avaliados na fase imatura. Total 39 genótipos de soja analisados em duas épocas (E₁ e E₂) e duas repetições por época. Piracicaba-SP, 1985/86

Caracteres	(r)	LVI ^{1/}			NVI			PVI			NSI			PSI		
		2/		E ^{3/}	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
		E ₁	E ₂													
P C S	F	0,717	0,835	0,824	-0,103	-0,277	-0,224	0,533	0,457	0,482	-0,123	-0,303	-0,241	0,458	0,474	0,494
	E	-0,150	-0,049	-0,195	-0,195	-0,263	-0,284	0,144	0,081	0,210	-0,107	-0,203	-0,183	-0,039	-0,017	-0,107
	G	0,800	0,878	0,865	-0,142	-0,267	-0,230	0,592	0,494	0,509	-0,125	-0,311	-0,246	0,744	0,511	0,562
P S	F	0,049	0,118	0,091	0,675	0,657	0,678	0,608	0,586	0,622	0,621	0,639	0,645	0,595	0,639	0,668
	E	-0,335	-0,103	-0,335	0,279	0,353	0,253	0,225	0,178	0,203	0,207	0,258	0,191	-0,129	-0,036	-0,122
	G	0,072	0,119	0,104	0,705	0,678	0,691	0,632	0,629	0,644	0,662	0,664	0,661	0,659	0,679	0,707
% O	F	-0,121	-0,004	-0,045	-0,113	-0,141	-0,075	-0,211	-0,132	-0,065	0,088	0,353	0,086	0,311	0,264	0,157
	E	0,042	0,016	0,008	0,124	0,069	0,007	-0,292	-0,138	-0,073	-0,193	-0,006	-0,057	-0,155	-0,158	-0,183
	G	-0,105	-0,002	-0,052	-0,082	-0,214	-0,087	-0,196	-0,135	-0,066	0,067	0,141	0,094	0,374	0,299	0,227

1/ LVI: largura das vagens/planta; NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso de sementes/planta.

2/ plantios em 14/11/85 (E₁) e 25/11/85 (E₂)

3/ baseadas em quatro repetições (ignorando efeitos de épocas).

Tabela 40. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (rF), ambiental (rE) e genotípica (rG) entre os caracteres peso de sementes (PCS), produtividade de sementes (PS) e porcentagem de óleo nas sementes (% O) e combinando-os com cinco caracteres avaliados na fase madura. Total de 39 genótipos de soja, analisados em duas épocas (E₁ e E₂) e duas repetições por época. Piracicaba-SP, 1985/86.

Carac	PS			% O			LVM ^{1/}			NVM			PVM			NSM			PSM		
	E ₁ ^{2/}	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E	E ₁	E ₂	E
P C S	F 0,259	0,215	0,152	-0,206	-0,007	-0,185	0,569	0,822	0,769	-0,064	-0,197	-0,231	0,496	0,357	0,416	-0,059	-0,067	-0,048	0,514	0,699	0,771
E	-0,173	-0,430	-0,331	-0,386	-0,289	-0,191	0,387	0,221	0,193	-0,304	-0,189	-0,395	0,567	0,551	0,489	-0,039	-0,052	-0,042	0,519	0,428	0,417
G	0,305	0,234	0,178	-0,166	-0,033	-0,222	0,598	0,843	0,825	-0,100	-0,373	-0,309	0,486	0,347	0,196	-0,069	-0,082	-0,029	0,515	0,721	0,804
F				-0,196	-0,229	-0,112	0,045	0,070	0,014	0,645	0,686	0,685	0,673	0,691	0,708	0,658	0,668	0,711	0,689	0,712	0,729
E				-0,149	-0,058	-0,073	0,042	0,180	0,123	-0,051	-0,058	-0,151	-0,047	-0,063	-0,007	-0,038	-0,075	-0,027	-0,054	-0,051	-0,239
G				-0,219	-0,272	-0,124	0,045	0,067	0,010	0,697	0,708	0,702	0,739	0,723	0,734	0,708	0,690	0,732	0,762	0,755	0,750
F							-0,206	-0,019	-0,134	-0,262	-0,331	-0,360	0,187	0,256	0,122	0,356	0,303	0,370	0,169	0,304	0,243
E							0,026	0,213	0,122	0,439	0,295	0,439	-0,360	-0,163	-0,094	-0,035	-0,037	-0,069	-0,248	-0,176	-0,075
G							-0,279	-0,017	-0,180	-0,406	-0,362	-0,460	0,150	0,145	0,156	0,454	0,381	0,440	0,154	0,346	0,298

1/ LVM: largura das vagens/planta; NVM: número de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta

2/ plantios em 14/11/85 (E₁) e 25/11/85 (E₂)

3/ baseados em quatro repetições (ignorando efeitos de épocas)

Tabela 41. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (rF) entre dez caracteres de soja na fase imatura, baseando-se em médias de quatro repetições. Piracicaba-SP, 1985/86.

Caracteres	APFI	NDC	APC	LVI	NVI	PVI	NSI	PSI	DDV
NDFI	0,50**	0,82**	0,35*	0,21ns	0,38*	0,21ns	0,16ns	0,19ns	0,20ns
APFI		0,50**	0,92**	0,32*	-0,03ns	0,29ns	0,15ns	0,35*	-0,26ns
NDC			0,45**	0,24ns	0,30*	0,53**	0,45**	0,49**	-0,48**
APC				-0,11ns	0,36*	0,26ns	0,45**	0,42**	-0,15ns
LVI					-0,31*	0,59**	-0,33*	0,58**	-0,72**
NVI						0,66**	0,96**	0,57**	-0,22ns
PVI							0,83**	0,85**	-0,68**
NSI								0,62**	0,33*
PSI									-0,64**

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

ns: não significativo.

NDFI: número de dias para o florescimento; APFI: altura da planta no florescimento; NDC: número de dias para colheita; APC: altura da planta na colheita; LVI: largura das vagens; NVI: número de vagens/planta; PVI: peso das vagens/planta; NSI: número de sementes/planta; PSI: peso das sementes.

Tabela 42. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (rF) entre todos os possíveis pares formados com 14 caracteres de soja na fase madura, baseando-se em médias de quatro repetições. Piracicaba-SP, 1985/86.

Caracteres	APF	NDM	APM	AIV	LVM	NVM	PVM	NSM	PSM	A	PCS	% O	PS
NDF	0,61**	0,83**	0,43**	0,47**	0,13ns	0,12ns	0,18ns	0,15ns	0,23ns	0,59**	0,19ns	0,04ns	0,30ns
APF		0,40**	0,88**	0,69**	0,05ns	-0,03ns	0,29ns	0,13ns	0,34*	0,53**	0,45**	-0,07ns	0,30ns
NDM			0,46**	0,43**	0,03ns	0,34*	0,49**	0,44**	0,53**	0,11ns	0,20ns	-0,13ns	0,57**
APM				0,94**	0,02ns	0,43**	0,40*	0,51**	0,12ns	0,73**	-0,09ns	-0,04ns	0,40**
AIV					0,04ns	-0,05ns	0,14ns	0,13ns	0,19ns	0,68**	0,17ns	-0,08ns	0,15ns
LVM						-0,26*	0,37*	-0,29*	0,28*	0,23ns	0,76**	-0,15ns	0,25ns
NVM							0,72**	0,97**	0,74**	0,07ns	-0,16ns	-0,38*	0,58**
PVM								0,79**	0,97**	-0,04ns	0,60**	0,32*	0,74**
NSM									0,73**	0,01ns	-0,22ns	0,29ns	0,67**
PSM										0,06ns	0,71**	0,35*	0,76**
A											0,02ns	-0,15ns	0,26ns
PCS												-0,28ns	-0,15ns
% O													-0,12ns

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

ns: não significativo

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem; LVM: largura das vagens/planta; NVM: nº de vagens/planta; PVM: peso das vagens/planta; NSM: número de sementes/planta; PSM: peso de sementes/planta; A: acamamento (nota 1: planta ereta a nota 5: planta prostrada); PCS: peso de cem sementes; % O: porcentagem de óleo das sementes; PS: produtividade de sementes.

Tabela 43. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (rF) entre 14 caracteres de soja na fase madura e sete caracteres na fase imatura, baseado-se em médias de quatro repetições. Piracicaba-SP, 1985/86.

Caracteres	1/ NDF	APF	NDM	APM	AIV	LVM	NVM	PVM	NSM	PSM	A	PCS	% O	PS
2/ NDC	0,81**	0,53**	0,97**	0,39*	0,42*	0,20ns	0,31*	0,66**	0,32*	0,56**	0,10ns	0,20ns	-0,14ns	0,58**
APC	0,37*	0,93**	0,45**	0,64**	0,90**	0,09ns	0,32*	0,28ns	0,45**	0,31*	0,35*	0,76**	-0,05ns	0,39*
LVI	0,09ns	-0,03ns	0,21ns	-0,13ns	0,07ns	0,75**	-0,33*	0,20ns	-0,36*	0,13ns	0,10ns	0,73**	-0,15ns	0,07ns
NVI	0,11ns	0,50**	0,33*	0,44**	-0,04ns	-0,17ns	0,97**	0,71**	0,93**	0,72**	-0,04ns	-0,13ns	-0,15ns	0,63**
PVI	0,22ns	0,43**	0,49**	0,38*	0,07ns	0,49**	0,66**	0,87**	0,71**	0,85**	0,03ns	0,61**	-0,25ns	0,61**
NSI	0,22ns	0,55**	0,47**	0,54**	0,09ns	-0,19ns	0,82**	0,76**	0,90**	0,75**	0,01ns	-0,19ns	-0,24ns	0,65**
PSI	0,20ns	0,39**	0,43**	0,38**	0,16ns	0,38*	0,53**	0,81**	0,59**	0,85**	0,10ns	0,68**	-0,18ns	0,56**
DDV	-0,16ns	-0,23ns	0,04ns	0,16ns	-0,02ns	-0,56**	0,40*	-0,62**	0,43*	-0,61**	-0,09ns	-0,73**	0,19ns	0,52**

** e *: significativo aos níveis de 1% e 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente; ns: não significativo.

1/ caracteres na fase madura

2/ caracteres na fase imatura

NDF: número de dias para o florescimento; APF: altura da planta no florescimento; NDM: número de dias para maturidade; APM: altura da planta na maturidade; AIV: altura de inserção da primeira vagem; LVI e LVM: largura das vagens/planta; NVI e NVM: número de vagens/planta; PVI e PVM: peso das vagens; NSI e NSM: número de sementes/planta; NDC: número de dias para a colheita; APC: altura da planta na colheita; A: acamamento (nota 1: planta ereta à nota 5: planta prostrada); PCS: peso de sementes; % O: porcentagem de óleo das sementes; PS: produtividade de sementes.

A P Ê N D I C E

Apêndice 1. Comprimento do dia, temperatura máxima e mínima, umidade relativa e precipitação de novembro de 1985 a maio de 1986.

Mês	Fotoperíodo (h)	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%)	Precipitação pluvial (mm)
		Média	Máxima	Mínima		
Nov.	13,06	22,9	28,8	17,0	74,0	134,3
Dez.	13,35	23,9	29,3	18,6	80,0	71,7
Jan.	13,21	24,2	29,9	18,4	78,8	143,0
Fev.	12,73	24,2	30,6	17,9	76,4	96,2
Mar.	12,10	23,8	30,0	17,7	76,2	320,8
Abr.	11,45	21,3	27,5	15,1	78,0	47,5
Mai.	10,91	17,8	25,0	10,7	78,8	88,6

Fonte: Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz/USP."