REPRESENTATIVIDADE DE PARCELAS COM TAMANHO REDUZIDO PARA
AVALIAÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DE SOJA
(*Glycine max* (L.) MERRILL)

ANTONIO CARNIELLI
Engº 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
Março - 1989

C289r Carnielli, Antonio
Representatividade de parcelas com tamanho
reduzido para avaliação de caracteres agrônô-
micos de soja (Glycine max (L.) Merrill).
Piracicaba, 1989.
135p. ilustr.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia

1. Delineamento de experimento-Parcela. 2.
Estatística agrícola. 3. Soja-Estatística. 4.
Soja-Melhoramento. I. Escola Superior de Agri-
cultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

CDD 633.34

REPRESENTATIVIDADE DE PARCELAS COM TAMANHO REDUZIDO PARA
AVALIAÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DE SOJA
(*Glycine max* (L.) Merrill)

Antonio Carnielli

Aprovado em: 06.04.1989

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Natal Antonio Vello	ESALQ/USP
Prof. Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi	ESALQ/USP
Prof. Dr. Isaias Olívio Geraldi	ESALQ/USP

4-1-1/115.

Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO
Orientador

A

minha esposa Célia

e meus filhos Daniel e Mirian

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa sinceros agradecimentos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, e em especial às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. Natal Antonio Vello, pela orientação, ensinamentos e sugestões recebidas durante o decorrer do curso;

- A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pela concessão da oportunidade para a realização do curso e pelo apoio para a realização do presente trabalho;

- A Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE de Dourados) da EMBRAPA pela sessão de área experimental e pessoal de apoio para a execução de parte deste trabalho;

- Ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da EMBRAPA, por facilitar a utilização dos computadores;

- Aos docentes do Departamento de Genética e Instituto de Genética da ESALQ/USP, pelos ensinamentos recebidos;

- Ao Dr. Cêzar Mendes da Silva, da EMBRAPA - UEPAE de Dourados pela valiosa colaboração na condução dos experimentos de Dourados, MS;

- A bibliotecária Márcia Izabel Fugisawa Souza, da EMBRAPA-UEPAE de Dourados, pela recuperação de parte dos trabalhos da bibliografia consultada;

- Ao Dr. João Batista Esmela Curvo, da EMBRAPA-CNPGC, pelo inestimável apoio, dedicação e colaboração na elaboração das análises estatísticas;

- Ao Dr. Fernando de Assis Paiva, da EMBRAPA - UEPAE de Dourados, pela revisão do summary;

- A minha esposa Célia, o especial agradecimento pelo apoio, estímulo, incentivo, amizade e compreensão durante todo o tempo do curso, sem os quais não teria chegado ao término este trabalho.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
3. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1. Emergência das plântulas	33
4.2. Florescimento	34
4.3. Maturidade	34
4.4. Altura da planta	36
4.5. Altura da primeira vagem	37
4.6. Número de nós na haste principal	41
4.7. Grau de acamamento	42
4.8. Número de plantas por parcela	43
4.9. Produtividade de grãos	44
4.9.1. Resultados obtidos à campo	44
4.9.2. Correlações fenotípicas	45
4.9.3. Análises estatísticas	46
4.9.3.1. Análises individuais	46
4.9.3.2. Análise conjunta	47
4.9.3.3. Coeficientes de variação experimental	49
4.9.3.4. Coeficientes de variação genético	50
4.9.3.5. Variância genotípica	52
4.9.3.6. Coeficientes de determinação genotípica	52

4.10. Peso de cem sementes	54
5. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
QUADROS	71
TABELAS	75
FIGURAS	121

REPRESENTATIVIDADE DE PARCELAS COM TAMANHO REDUZIDO PARA
AVALIAÇÃO DE CARACTERES AGRONÔMICOS DE SOJA
(*Glycine max* (L.) Merrill)

Autor: ANTONIO CARNIELLI

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

RESUMO

O tipo tradicional de parcela experimental para soja corresponde a quatro fileiras de cinco metros de comprimento. Em experimentos com muitos tratamentos (programas de seleção recorrente e testes de produtividade) este tipo de parcela pode tornar-se inviável devido ocupar área excessivamente grande (10,00 m²) e requerer grande número de sementes (1000 sementes de cada genótipo para um mínimo de duas repetições). Nas gerações iniciais e no intercâmbio de sementes é muito frequente não haver quantidade de sementes suficiente para o uso da parcela tradicional de quatro fileiras; este fato leva a um ano adicional para multiplicação de sementes.

Este trabalho objetivou a avaliação do grau de representatividade de tipos alternativos de parcelas, em relação ao tipo tradicional de parcelas de quatro fileiras de 5,00m de comprimento espaçadas de 0,50m (10,00m): duas fileiras de 5,00m espaçadas de 0,50m entre si e 1,00m entre

parcelas ($7,50 \text{ m}^2$): uma fileira de 1,50m espaçada de 1,00 m (1,50m) e uma cova de 0,15m de diâmetro com doze sementes com espaçamento de 1,00m entre parcelas ($1,00 \text{ m}^2$).

As avaliações foram realizadas nos anos agrícolas 1984/85 e 1985/86, respectivamente nos campos experimentais da EMBRAPA/UEPAE de Dourados em Dourados (MS) e da ESALQ/USP em Piracicaba (SP), e envolveram dezoito genótipos correspondentes a cultivares e linhagens experimentais dos grupos de maturação precoce, médio e tardio. Foram conduzidos quinze experimentos no primeiro ambiente (três ciclos de maturação x cinco tipos de parcelas) e oito no segundo (onde não foram considerados o ciclo precoce nem o tipo de parcela em covas).

Na colheita dos experimentos com quatro fileiras de 5,00m consideraram-se como área útil os 4,00m centrais das duas fileiras internas da parcela. Nos experimentos com duas e uma fileira de 5,00m, a área útil colhida foi dos 4,00m centrais de todas as fileiras; nos experimentos com uma fileira de 1,50m e covas foram colhidas todas as plantas. Nas parcelas com bordaduras, as plantas da bordadura e da área útil foram colhidas e processadas separadamente, possibilitando que as avaliações fossem realizadas nas dimensões da área útil e área total das parcelas.

Foram efetuadas as seguintes determinações agromômicas: número de dias para florescimento, número de dias para maturidade, altura da planta, altura da primeira vagem,

grau de acamamento, número de nós na haste principal, produção de grãos na área útil, produção de grãos na área total da parcela e peso de cem sementes.

Os números de dias para florescimento e para maturidade dos genótipos foram os mesmos em todos os tipos de parcelas.

As alturas da planta e da primeira vagem, apresentaram pouca variação entre os tipos de parcelas, nas médias dos genótipos agrupados nos diferentes ciclos de maturação, demonstrando que qualquer uma das parcelas experimentais avaliadas, podem ser utilizadas com a mesma eficiência nas determinações desses caracteres. Também foram semelhantes os números de nós na haste principal das plantas de cada genótipo em todas as dimensões de parcelas.

Parcelas com dimensões reduzidas não foram eficientes para se determinar a suscetibilidade dos genótipos ao acamamento de plantas, não havendo possibilidade de, esta avaliação ser realizada em parcelas experimentais em forma de fileiras únicas ou covas.

Com relação à produtividade de grãos, houve correlação nas determinações entre os diferentes tipos de parcelas experimentais, assim como nas interações com genótipos, ciclos de maturação e ambientes. Os experimentos com menores tamanhos de parcelas apresentaram os maiores coeficientes de variação experimental.

Também o peso de cem sementes de cada um dos

genótipos, registrou equivalência entre o tipo tradicional de parcela e o em forma de covas.

Na comparação dos dados obtidos na área útil e área total das parcelas, houve equivalência entre as parcelas com quatro e duas fileiras de 5,00m, indicando não haver necessidade de utilização de bordadura lateral nas parcelas experimentais.

A classificação dos genótipos foi semelhante nos diferentes tipos de parcela, tanto para produtividade como para os demais caracteres agronômicos, com exceção do acamamento. Assim sendo, parcelas na forma de fileiras curtas e em covas podem ser empregadas na avaliação de grandes quantidades de genótipos, principalmente quando houver limitação de sementes, de área experimental e de tempo.

REPRESENTATIVITY OF PLOTS WITH REDUCE SIZE FOR
EVALUATION OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)
AGRONOMIC CHARACTERS

Author: ANTONIO CARNIELLI
Adviser: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

SUMMARY

The usual type of experimental plot replications in soybean research is composed of four lines, five meters long. In experiments with many treatments (e.g. In recurrent selection programs or yield tests), this plot type may become unsuitable because of the great size (10.00 m^2) and the great amount of seeds required (1,000 seeds of each genotype, using just two replications). At the first generation and in seed exchange, usually the amount of seeds is too small for the utilization of this plot type. Because of this, it is usual the loss of one year in order to perform multiplication.

The experiments reported here were done with the purpose of determining whether alternate plot types could be substituted for the usual one. The alternate plot types studied were: two five meters long lines separated by 0.5 m from one another and by 1.0 m between plots (7.50 m^2); one 1.5 m long line separated by 1.0 m (1.5 m^2); and one

hill plot with 0.15 m diameter with twelve seeds, separated by 1.0 m between plots (1.0 m²).

The experiments were performed on the 1984/85 and 1985/86 growing seasons, at the experimental fields of EMBRAPA/UEPAE of Dourados (MS) and of ESALQ/USP, Piracicaba (SP), respectively. Eighteen genotypes (cultivars and experimental lines) of the early, medium and late maturation groups were used. Fifteen experiments were conducted at the first location (three maturation cycles x five plot types) and eight at the second (where the early type and the hill plot were not tested).

In the experiments with the four five meters long rows, only the two central lines, without the two 0.5 m ends, were harvested. When the plots were composed of one or two five meters long rows, only the 0.5 m ends were discarded; and with the one 1.5 m row and hill plot, all plants were harvested. With the plots with borders, the plants in the border and in the plot were harvested and processed separately in order to perform the evaluation with and without the borders.

The following agronomic characteristics were evaluated: days to flowering stage, days to maturity, plant height, first pod height, lodging degree, node number on the primary stem, grain yield in the plot, with and without the border and one hundred seeds weight.

The number of days to the flowering state and to maturity were the same, regardless of the plot type.

The plant and first pod heights, when grouped by the different maturation cycles, revealed small variations with the plot types, showing that any one could be used for determining these characteristics. The number of nodes on the primary stem also were similar for each genotype in any plot type.

The plots with small areas were not efficient for determining the lodging susceptibility of the genotypes; this makes the hill plots and the one row unsuitable for studying this characteristics.

There were differences among the plot types in the determination of grain yields and in the interactions with genotypes, maturation cycles and locations. The experiments with the smaller plot sizes had the highest variation coefficient.

In the determination of the 100 seeds weight, the usual plot type was equivalent to the hill plot.

In comparing data obtained in the experiments with 5.0 m long rows, there was equivalence between two and four row plots which means there is no need for lateral borders.

The genotypes performance was similar in the different plot types when grain yield and other agronomic characteristics, with the exception of lodging were evaluated. Thus, short row and hill plot may be used for evaluating great amounts of genotypes, mainly to overcome limitations in seed supply, experimental field and time.

1. INTRODUÇÃO

A soja é hoje uma das culturas mais pesquisadas e têm sido cada vez mais intensificados os programas de melhoramento genético direcionados à produtividade de grãos e outros caracteres de importância agronômica. Como o número de genótipos é um dos principais fatores de sucesso nesses programas, tal fato tem levado as instituições de pesquisa a trabalhar com elevados números de progênies. Comumente, o melhorista encontra problemas em função da extensa área experimental, mão de obra e, principalmente, limitação na disponibilidade de sementes.

Avaliações de genótipos têm sido tradicionalmente efetuadas em parcelas com quatro fileiras de 5,00 metros de comprimento, que ocupa uma área de 10,00 m e requer em média 500 sementes por repetição, demandando 1.000 sementes de um genótipo (ou de uma progênie) para um mínimo de duas repetições. Tal número de sementes não é disponível em programas de seleção recorrente, nas seguintes situações: quando são recebidas amostras de genótipos a serem incluídos nos

experimentos de avaliação; ou em identificações de genótipos superiores. Tal fato, tem obrigado os pesquisadores a utilizarem um ano adicional para multiplicação das sementes. Este procedimento retarda a obtenção de novos cultivares, além de aumentar os custos e os esforços dispendidos nos experimentos.

Dependendo do grau de representatividade, parcelas experimentais menores podem evitar esses problemas, além de permitirem testar maior número de genótipos na mesma área experimental.

Procura-se verificar o grau de representatividade de parcelas com dimensões reduzidas para avaliação da produtividade de grãos e outros caracteres agronômicos. Dependendo do grau de representatividade, as parcelas reduzidas talvez possam ser utilizadas de maneira generalizada nos experimentos de melhoramento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de parcelas experimentais com dimensões adequadas às necessidades, possibilita uma minimização de custos nos trabalhos de campo, permitindo assim a realização de um maior número de pesquisas com os mesmos recursos (OLIVEIRA & BIAVA, 1982). Segundo esses autores, encontram-se na literatura trabalhos de determinação de tamanhos ideais de parcelas, datados de 1890, e, no caso da soja, este tem sido objeto de pesquisas desde 1928.

Atualmente, em experimentos de melhoramento de soja, a partir da primeira avaliação de produtividade de linhagens experimentais, ou de cultivares introduzidos de outros programas, é convencional e padronizada a utilização de um mesmo tipo de parcelas experimentais (GILIOLI et alii, 1980). Com delineamento estatístico de blocos ao acaso e com três ou quatro repetições, esta parcela é constituída por quatro fileitas de 5,00m de comprimento espaçadas entre si de 0,60m, correspondendo a 12,00m² de área total e 4,80m² de área útil; eliminam-se as duas fileiras laterais e 0,50m das extremidades das fileiras centrais para evitar os efeitos de bordadura.

Com espaçamento variável entre 0,50 e 0,70 m, de forma que a população de plantas seja correspondente a 400.000 plantas por hectare, este tipo de parcela experimental, segundo BONETTI (1983) é inclusive descrito entre os critérios de testes a que devem ser submetidas linhagens experimentais de soja, para que possam ser consideradas aptas ao lançamento e recomendação como cultivares.

Porém, são inúmeros os trabalhos de pesquisa, que visam obter um melhor dimensionamento das parcelas experimentais, de forma que, com área inferior àquela das parcelas tradicionais, sejam atendidas todas as exigências requeridas nas avaliações de genótipos, dentro de certos limites de precisão.

O espaçamento e densidade de semeadura ideais para instalação de experimentos de melhoramento com soja tem sido um problema que ainda requer intensivos estudos (GRETZ-MACHER, 1977).

Uma preocupação dos melhoristas é a redução do erro experimental, que está diretamente associado à utilização de um tamanho ótimo de parcela, cujo dimensionamento também é importante em função da heterogeneidade do solo e de gastos na condução dos experimentos (HERNANDES & ARROYO VERGARA, 1968).

SILVA (1974), estudando tamanho e forma de parcelas para experimentos com soja, utilizou uma área com 24 fileiras espaçadas de 0,60m e divididas em 48 unidades de

0,60m de comprimento. Essas 1.152 parcelas unitárias foram combinadas em diferentes tamanhos e formas, totalizando 56 tipos de parcelas. Analisando as produtividades de grãos e respectivas variâncias por unidade de área, o autor concluiu que a parcela que torna mínimo o erro experimental bem como o custo do experimento, teve as dimensões de 2,3 x 0,60m, ou aproximadamente 1,40m de comprimento.

Também trabalhando com experimento de uniformidade, na estimativa do melhor tamanho de parcela para trabalhos de melhoramento com soja, PIGNATARO & GONÇALVES (1972) colheram 300 unidades de 1,00 x 0,60m, agrupados de vários modos com a finalidade de formar diferentes números de parcelas variáveis em tamanhos e formas e de modo a ocupar toda a área colhida. A maior informação relativa por unidade básica foi obtida com parcelas de três unidades, correspondendo a 1,80m². O coeficiente de variação diminuiu em função do aumento do tamanho da parcela, e sua determinação mostrou que as parcelas mais compridas e estreitas, apresentaram menor variação do que as de mesma área com forma mais quadrada.

Numa plantação comercial de soja com espaçamento entre fileiras de 0,70m, GARGIULO (1981) fixou como unidades básicas, segmentos de 1,50m de fileira, totalizando com 384 unidades, 60 diferentes dimensões de parcelas. Para obtenção eficiente de dados de produtividade, o autor chegou a um tamanho ótimo de parcela, o que representou parcelas experimentais com uma fileira de 14,00m de comprimento, ou

duas fileiras de 7,00 m, crescendo-se ainda as bordaduras.

WEBER & HORNER (1957), empregaram dados oriundos de fileiras com 2,50m de comprimento, para estimar o tamanho ideal de parcela na determinação da produtividade de grãos e outros caracteres em soja. Fileiras múltiplas, conforme os autores, são mais efetivas do que fileiras únicas, na mensuração do caráter produção de grãos, e, nesse trabalho, uma fileira com cerca de 8,00m comprimento, aproximou-se da dimensão ideal, mas com menor precisão do que as parcelas convencionais constituídas por quatro fileiras de 5,00 m de comprimento.

BRIM & MASON (1959), utilizando dados de diversos experimentos com genótipos de soja em solos heterogêneos, concluíram que o melhor tamanho de parcela para avaliar a produtividade de grãos de diferentes genótipos, foram fileiras com aproximadamente 8,50m de comprimento e com bordadura.

Tanto o comprimento como a largura, influenciam significativamente sobre o tamanho da parcela experimental, sendo as de forma alongada mais eficientes (MORAIS, 1985).

Estas dimensões, influenciam ainda da maneira independente sobre a variância reduzida. Segundo SILVA (1974), por ser a soja uma cultura que apresenta grande concentração de plantas dentro das fileiras, a variabilidade dentro das fileiras é menor que a variabilidade entre fileiras,

sendo portanto as parcelas alongadas as de menor variância, daí a maior eficiência.

IGUE & MASCARENHAS (1974), não verificaram qualquer vantagem consistente das parcelas longas, sobre as de forma quadrada ou aproximadamente quadrada. Os autores trabalharam em três diferentes ambientes, com 31 formas de parcelas, variáveis de $0,35\text{m}^2$ (unidade básica) a $25,00\text{m}^2$. Baseado nos coeficientes de variação, o tamanho ótimo de parcela foi de $1,40\text{m}^2$ ou seja $0,7 \times 2,00\text{m}$. O maior coeficiente de correlação entre o comprimento da parcela e o coeficiente de variação, foi encontrado quando a largura foi de $0,70\text{m}$, mas não houve qualquer efeito da forma da parcela sobre a variância entre parcelas.

Não se deve utilizar o mesmo tamanho de parcela para estimar com a mesma precisão diferentes determinações em soja (STORK et alii, 1982). VOYSEST (1985), descreve que no caso de haver grande variação fenotípica entre os genótipos, para que as comparações sejam válidas, deve-se agrupar os materiais com características similares, podendo nesse caso, serem requeridos diferentes tamanhos de parcelas. Ainda segundo este autor, influem na decisão sobre o tamanho e forma de parcela a ser utilizado: a área experimental disponível, a heterogeneidade do solo, e o objetivo do experimento, sendo que, quando se objetiva descartar genótipos indesejáveis em experimentos com grande número de tratamentos, ou com quantidades limitadas de sementes em avaliações precoces de progênie, o tamanho da parcela pode ser pequeno.

Conforme FEHR (1978), o tamanho e a forma das parcelas experimentais, variam com o objetivo do melhoramento, quantidade de sementes, área disponível e equipamentos empregados para o plantio e colheita. Uma única fileira com número de sementes variando de seis a vinte, sem bordadura e com espaçamento de 0,75 a 1,00m, pode ser utilizada para avaliação da produtividade de genótipos; parcelas com bordadura também são utilizadas com cinco ou nove fileiras, evitando assim o efeito competitivo das parcelas adjacentes. Fileiras com cerca de 2,00m de comprimento e sem bordadura são empregadas para avaliar resistência ao acamamento, altura de planta e caracteres similares; para avaliar a capacidade produtiva dos genótipos, deve-se utilizar fileiras com 5,00m de comprimento, ou ainda fileiras múltiplas sem bordaduras em número de duas ou três com 1,50 a 6,00m de comprimento, espaçadas de 0,25 a 0,75m entre fileiras dentro da parcela, e 0,75 a 1,00m entre parcelas.

Para MAK & LOO (1979), o emprego de parcelas com uma fileira curta satisfaz as necessidades dos trabalhos de melhoramento quando se deseja fazer seleção entre grande número de genótipos. Os autores compararam o comportamento de 26 genótipos de soja com quatro fileiras de 3,66m de comprimento e uma fileira curta com 1,22m, espaçadas de 0,61m entre parcelas. Com base nos coeficientes de variação obtidos, características agrônômicas em geral podem ser avaliadas com sucesso em fileiras curtas, com excessão do númer

de vagens por planta e produtividade de grãos, mas a utilização dessas parcelas em avaliações preliminares é efetiva.

Tendo em vista a grande quantidade de genótipos avaliados e as quantidades limitadas de sementes disponíveis, outros pesquisadores têm utilizado parcelas em fileiras com diferentes dimensões em suas avaliações, e com resultados satisfatórios quanto aos objetivos de seus trabalhos. PANIZZI et alii (1981), para selecionar fontes de resistência a percevejos-praga em 960 genótipos da coleção de germoplasma do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, utilizaram parcelas constituídas de uma fileira de semeadura de 3,00 m de comprimento. Este mesmo tipo de parcela foi utilizada para identificação de novas fontes de resistência à acidez do solo por MENOSSO et alii (1982); e, ainda para selecionar genótipos em relação a percevejos, ROSSETTO et alii (1986) utilizaram eficientemente parcelas com uma fileira de 2,00m de comprimento. Também para seleção de genótipos com altos teores de óleo ou de proteína, podem ser usadas parcelas em fileiras únicas (HANSON et alii, 1961).

O número de repetições pode ser aumentado para aumentar a eficiência do uso de parcelas com menores dimensões. HOMECHIN (1982), trabalhou com parcelas em forma de fileiras com 1,50m de comprimento, para avaliação da resistência de genótipos de soja ao fungo *Rhizoctonia solani*, porém com cinco repetições em sua pesquisa. HATHEWAY (1961), definiu uma relação entre o tamanho da parcela, o número de

repetições e a diferença que se espera encontrar entre tratamentos, expressa como porcentagem da média geral. O autor estabeleceu que o tamanho da parcela é diretamente proporcional a variabilidade e inversamente proporcional ao número de repetições e a diferença a se detectar entre tratamentos. Assim, para se detectar pequenas diferenças com maior grau de precisão, deve-se utilizar parcelas com tamanho muito grande, ou parcelas menores com grande número de repetições.

Tanto o número de repetições como o tamanho da parcela, têm segundo VOYSEST (1985), grande influência na diminuição do erro experimental, sendo necessário encontrar-se um equilíbrio entre ambos, podendo-se mesmo reduzir o tamanho da parcela em função de um maior número de repetições.

Repetições também podem não ser utilizadas quando as observações obtidas na parcela experimental satisfizerem as necessidades da avaliação. MENOSSO (1982) utilizou parcelas constituídas de quatro fileiras de 3,00m de comprimento espaçadas de 0,60m sem repetições, para avaliação de linhagens experimentais introduzidas de soja, visando selecionar as superiores.

Em avaliações precoces para o caráter produtividade de grãos parcelas com duas fileiras sem bordaduras, são mais efetivas do que parcelas em forma de fileiras únicas. Esta decisão depende do número e da diversidade das progênies, da geração em que o teste é efetuado e da disponibilidade de sementes (JOHNSON & BERDARD, 1963). Confor-

me esses autores, parcelas constituídas por mais de uma fileira são essenciais nas fases finais de avaliação, mais abrangentes em termos de área geográfica.

Para esses experimentos, denominados comumente de "regionais", segundo ARANTES et alii (1982), não é prudente que a seleção seja feita com base em apenas um ano, sendo recomendadas avaliações em dois anos e com três épocas de semeadura. BAIHAQUI et alii (1976), trabalhando com 48 genótipos de soja em três locais durante dois anos, selecionando um terço dos melhores genótipos em qualquer avaliação de apenas um ano, conseguiram selecionar onze dos dezesseis genótipos superiores com base em todos os ambientes. Os autores concluíram que avaliações preliminares para produtividade de grãos em um único ambiente podem ser efetuadas sem correr riscos sérios de se desfazer de genótipos importantes.

A utilização de fileiras laterais de bordadura em parcelas experimentais com soja é um assunto muito pesquisado e discutido. TOLEDO & DITTRICH (1980), trabalhando com parcelas de dez fileiras de 8,00m de comprimento, pesquisaram durante três anos vinte situações de bordadura lateral, envolvendo os cultivares Paraná e Viçosa, com espaçamentos de 0,40 e 0,60m. Os autores verificaram existir efeito de bordadura lateral, pois parcelas que não possuíam nenhuma bordadura tiveram a produção da fileira mais externa incrementada significativamente em ambos os espaçamentos.

Envolvendo diferentes cultivares, ambientes ,

níveis de fertilidade e espaçamentos, TOLEDO et alii (1982) combinaram 60 situações distintas de bordadura e concluíram que uma fileira lateral em parcelas experimentais de soja é suficiente para eliminar possíveis vieses causados pela competição entre plantas.

FONSECA et alii (1975) estudaram o efeito competitivo das fileiras de bordadura. Foram combinados três a três, sete cultivares de soja para constituição da fileira central e das bordaduras de cada parcela-tratamento. Foi mantido o espaçamento único de 0,70m entre fileiras e apenas dois cultivares (IAC 2 e Viçoja), por possuírem características morfológicas e agronômicas mais contrastantes, figuraram na fileira central. Quando foi usado genótipo de porte alto como fileira de bordadura, o de porte baixo na fileira central teve sua produtividade de grãos reduzida significativamente; em situação inversa houve um aumento na produção do genótipo da fileira central. Os autores concluíram que, com espaçamento de 0,70m entre fileiras, há necessidade de fileiras de bordadura nas parcelas experimentais, quando o objetivo for a avaliação da produtividade de grãos.

Para FEHR (1978), parcelas com bordaduras são utilizadas quando a competição entre fileiras puder influenciar significativamente o caráter avaliado, particularmente a capacidade produtiva, sendo nesse caso, a parcela constituída por quatro fileiras com 5,00m de comprimento espaçadas de 0,40 a 0,60m, tomando-se como área útil as fileiras centrais e eliminando-se 0,50m de cada extremidade.

O emprego de fileiras de bordadura em experimentos de melhoramento é recomendado por LIN & TORRIE (1970), apenas quando o espaçamento utilizado for pequeno, dispensando-se tal prática nos espaçamentos maiores.

Nos programas de melhoramento genético com soja é comum a avaliação de elevado número de genótipos nos experimentos, o que torna muito grande a área experimental, além de requerer muita mão de obra na condução desses experimentos. Outro problema encontrado é a limitação da quantidade de sementes disponíveis nas fases iniciais dos programas de melhoramento, ou quando há intercâmbio de sementes para introdução de genótipos de outras instituições de pesquisa. O BAG (Banco Ativo de Germoplasma) do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, por exemplo, fornece aos melhoristas, no máximo cem sementes de cada genótipo requisitado (PANIZZI, 1981); tal quantidade é insuficiente para semeadura em fileiras.

Nas avaliações para identificação de genótipos promissores, em que se incluem nos experimentos os acessos recebidos de bancos de germoplasma e introduções de outras instituições, além das linhagens experimentais do próprio programa, o número total de entradas e a quantidade de sementes disponíveis podem ser fatores críticos no esquema de avaliação e ao sucesso dos trabalhos (SINGH, 1985).

Nesses casos em que há limitação de sementes, ou quando se pretende reduzir a área experimental, TORRIE (1962) recomenda substituir a semeadura em fileiras pela se-

meadura em covas. Trabalhando com cultivares de soja de diversos grupos de maturação semeados em fileiras e em covas, o autor não encontrou diferenças significativas para os caracteres avaliados em ambos os tipos de semeadura, além de, os genótipos apresentarem produtividade relativamente alta.

De acordo com BRIM (1973) e PORTO & VERNETTI (1982), as seguintes vantagens podem ser atribuídas às parcelas em forma de covas: as linhagens experimentais podem ser testadas quando os suprimentos de sementes são limitantes ao uso de uma parcela convencional; a área requerida é pequena; grande número de genótipos podem ser avaliados ao mesmo tempo, e a variabilidade do solo dentro das repetições é reduzida.

Outra vantagem da utilização de parcelas em covas, destacadas por GARLAND & FEHR (1981) é a redução do número de anos para o desenvolvimento de novos cultivares, pois não há necessidade de se reproduzir pequenas quantidades de sementes disponíveis em gerações iniciais, para daí utilizá-las em fileiras que requerem maior número de sementes.

As observações acima sobre a utilização vantajosa de parcelas em covas para avaliações agronômicas em programas de melhoramento, já foram anteriormente evidenciadas por JELLUM et alii (1963) em suas pesquisas com aveia. Utilizando essas parcelas FREY (1965) obteve satisfatórios resultados em suas avaliações porém, segundo este autor, em avalia-

ções finais devem ser empregadas parcelas em fileiras.

As parcelas em forma de covas devem ser circulares com 0,15m de diâmetro, e podem ser únicas sem bordaduras, ou delineadas com cinco ou nove covas espaçadas entre elas de 0,25 a 0,75m (considerando-se a cova central como área útil) e entre parcelas de 0,75 a 1,00m (FEHR, 1978).

SCHUTZ & BRIM (1967) e Kenworthy & Brim*, citado por SEDIYAMA et alii (1982), utilizaram parcelas de nove covas ("nine hill plot") com o objetivo de selecionar parentais para a geração de intercruzamentos em cada ciclo de seleção, baseando-se na produtividade de grãos, concluíram que o desempenho dessas parcelas foi muito eficiente para identificar as linhas superiores.

KHADR et alii (1970) recomendam o uso de covas na avaliação de grandes populações em trabalhos de melhoramento, como uma alternativa às parcelas em fileiras, sem perda de precisão nas avaliações da maioria dos caracteres agrônômicos, porém não se equivalem em eficiência na determinação do caráter produtividade de grãos.

JELLUM et alii (1963) compararam em dois anos e dois locais, parcelas em covas e em fileiras na determinação de caracteres agrônômicos em aveia; os resultados reve-

* KENWORTHY, W.J. & BRIM, C.A. Recurrent selection for yield in soybeans. Soybean Genetics Newsletter, 4: 44 - 6, 1977.

laram similaridade, sendo satisfatória a utilização de covas inclusive para avaliações de altura da planta, porém não para acamamento. Os autores destacam que os coeficientes de variação dos experimentos podem ser maiores quando com parcelas em covas; neste trabalho, os coeficientes de variação foram de 8 a 12,8% para parcelas em fileiras de 13,1 a 21,8% para covas.

Estudando a utilização de covas, BUZZELL & BUTTERY (1977) determinaram o índice de colheita em soja. Este índice é estimado pelo peso das sementes da planta, dividido pelo peso da própria planta inteira, multiplicado por cem; no caso da soja, é diferente (de outros cereais) porque as folhas caem com a maturação da planta. Com quatro cultivares em dez repetições, os autores trabalharam com uma, três, cinco ou sete plantas por cova, e em outro ano plantaram quatro, seis, oito ou dez sementes por cova sem efetuar desbaste, e, com base nos índices de colheita, concluíram que a densidade de plantas esteve associada negativamente com a produtividade de grãos, não sendo um bom indicador deste caráter.

DALL'AGNOL et alii (1977) e DALL'AGNOL & ANTONIO (1982) utilizaram parcelas em covas com dez sementes aptas para avaliação visual de galhas formadas por nematóides do gênero *Meloidogyne* no sistema radicular e concluíram ser altamente eficiente este tipo de parcela para avaliações desta natureza.

A mesma eficiência foi descrita por ERTL (1982)

que em sua pesquisa avaliou linhagens experimentais de soja quanto à resistência à doença do sistema radicular causada por *Phialophora gregata*. A valiação foi feita em covas espaçadas de 1,00 x 1,00m plantadas com 16 sementes, objetivando avaliar oito plantas.

Em pesquisas com aveia, PATANOTHAI et alii (1975) avaliaram quatro diferentes arranjos de parcelas em covas com 30 sementes para o estudo da resposta de cinco cultivares aos danos causados por *Puccinia coronata*. Pela alta correlação encontrada entre os diferentes arranjos e eficiência conseguida nas avaliações, os autores identificam esse tipo de parcela como eficiente para este fim.

SHANNON et alii (1971a) empregaram parcelas em covas com três, seis, nove ou doze plantas em dez espaçamentos variáveis de 0,30 a 1,22m, na avaliação da produtividade de grãos de dois genótipos. Não foram constatadas diferenças na produtividade com espaçamentos de 0,30 a 0,65m para o cultivar Harosoy 63 e com 0,30 a 1,04m para Clark 63. Também não diferiram as alturas das plantas entre as diferentes populações nos espaçamentos avaliados para Harosoy 63; Clark 63 revelou-se de pequeno porte em todos os espaçamentos e densidades avaliados.

Os mesmos autores (SHANNON et alii, 1971b), pesquisaram com os genótipos Clark e Harosoy, de hábitos de crescimento determinado e indeterminado respectivamente, em combinações de espaçamentos entre parcelas na forma de covas,

objetivando determinar entre os espaçamentos de 0,30 a 1,22m, aquele que satisfizesse a seleção de genótipos superiores. Concluíram que o espaçamento 0,56 a 0,65m entre covas, eliminou a competição diferencial para o caráter produtividade de grãos, podendo então o tipo de parcelas em covas, ser utilizado em experimentos de melhoramento com este objetivo.

GREEN et alii (1974) compararam parcelas em fileiras longas e curtas espaçadas de 0,20, 0,50 e 1,00m e covas com 15 centímetros de diâmetro com número de plantas variável de nove a 16 por cova, espaçadas de 0,50 a 1,00m. A variação do número de sementes por cova não teve efeito significativo nos resultados e comprovou-se a eficiência da utilização desse tipo de parcela, de acordo com os resultados de rendimento relativo de sementes, altura da planta e maturidade (com 95% de vagens maduras).

LINK et alii (1982) estudaram através de reduções artificiais da densidade populacional, a influência de danos causados por insetos na população inicial de plantas, sobre alguns componentes do rendimento em dois cultivares de soja. Esta redução não interferiu na produtividade de grãos, acamamento e peso de cem sementes, reduzindo porém as alturas da planta e da primeira vagem.

Nas pesquisas de VAL (1971), a produtividade de grãos aumentou com a redução do espaçamento entre fileiras, não sendo influenciada pela variação da densidade nas fileiras.

O emprego de populações e espaçamentos diversos nas avaliações para produtividade, justificam-se por ser a soja capaz de se ajustar à área disponível por planta, apresentando rendimentos semelhantes em uma ampla faixa de população de plantas (PROBST, 1945 e COSTA & PENDLETON, 1979). A perda de produção por planta, nem sempre é possível ser compensada através do aumento do número de plantas por área, por ser a soja uma cultura que apresenta alta sensibilidade a elementos do meio (GOMES et alii, 1979).

Foram avaliadas por PORTO & VERNETTI (1982) parcelas em forma de covas com uma, três, cinco ou sete plantas por cova, espaçadas de 0,30 a 0,60m entre covas; três fileiras curtas com 0,50, 1,00 e 1,50m da fileira central como área útil e parcelas com três fileiras de 4,00m com 3,00m da fileira central como área útil (padrão). Nas avaliações da produtividade de grãos e altura de plantas, o tipo de parcela que exibiu maior semelhança com este último foi o de covas com cinco ou sete plantas. Para altura da primeira viagem, cada cultivar teve um tipo de parcela no qual esta estimativa mais se assemelhou ao tipo padrão, aumentando com o maior número de plantas por cova.

MAURO (1984) comparou diversos tipos de parcelas na estimação de parâmetros genéticos em soja. As parcelas avaliadas foram constituídas por: quatro fileiras de 5,00m de comprimento (convencional); uma fileira de 5,00m; covas com uma planta espaçadas de 0,60 x 0,20m; e uma planta tomada ao

acaso dentro de uma população heterogênea semeada no espaçamento de 0,60m, sendo esta planta considerada área útil. O autor obteve as estimativas dos coeficientes de herdabilidade dos caracteres agronômicos, correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente, e estimativas de progresso com a seleção. Os maiores coeficientes de herdabilidade foram encontrados nas parcelas em forma de covas; quando se efetuou seleção entre genótipos dentro dos tipos de parcelas, as em forma de covas foram mais efetivas quanto ao ganho genético, apresentando maiores progressos com a seleção, especialmente para os caracteres produtividade de grãos e número de vagens por planta. Na avaliação do caráter peso de cem sementes, MAURO (1984) verificou equivalência de resultados das covas às parcelas convencionais.

Em experimentos com 50 linhagens experimentais de soja, GARLAND & FEHR (1981) empregaram parcelas em covas espaçadas de 1,00 x 1,00m e fileiras duplas espaçadas de 0,70m entre fileiras e 1,00m entre parcelas. Os dois tipos de parcelas foram igualmente efetivos na seleção para produtividade de grãos e para caracteres agronômicos inclusive grau de acamamento, apresentando uma correlação genotípica de 0,87 a 0,99, sendo preferível então a utilização de covas como parcelas experimentais, quando se pretende avaliar grande número de genótipos.

Alta correlação quando comparados tipos de parcelas em fileiras e em covas, também foi destacada por BAKER

& LEISLE (1970). Os autores trabalharam com trigo e utilizaram covas com 0,20m de diâmetro espaçadas de 0,60m com 15 sementes, comparadas a fileiras de 5,00m de comprimento espaçadas de 0,25m, e, pelos resultados alcançados, estes também indicam ser preferível e útil o trabalho com covas para seleção de genótipos.

CARLSON et alii (1975), descrevem sobre um equipamento apropriado a colheita de experimentos de soja quando plantados em covas, que reduz o trabalho em quase 50% quando comparado à colheita normal, ainda com a vantagem de possibilitar a identificação através de etiquetas nos saquinhos de sementes, simultaneamente ao trabalho de debulha. Com três pessoas operando este implemento, o tempo para processamento de cada parcela em cova é de quinze segundos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido nos anos agrícolas 1984/85 e 1985/86, respectivamente nos campos experimentais da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (EMBRAPA-UEPAE de Dourados) em Dourados, Estado de Mato Grosso do Sul, e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ-USP) em Piracicaba, Estado de São Paulo.

Foram pesquisados os seguintes tipos de parcelas experimentais, variáveis em tamanho e forma:

a) quatro fileitas com 5,00m de comprimento, espaçadas de 0,50m compreendendo área total de 10m^2 ; tomou-se como área útil (4m^2) as duas fileiras centrais eliminando-se 0,50m de cada extremidade; o espaçamento entre fileiras foi de 0,50m;

b) duas fileiras espaçadas de 0,50m com 5,00m de comprimento e espaçadas de 1,00m entre fileiras, perfazendo área total de $7,5\text{m}^2$; eliminou-se 0,50m das extremidades para constituir a área útil (6m^2);

c) uma fileira de 5,00m de comprimento com es

paçamento de 1,00m entre parcelas, formando área total de 5 m²; a área útil foi constituída pelos 4,00m centrais (4m²);

d) uma fileira curta de 1,50m de comprimento com espaçamento entre parcelas de 1,00m, constituindo área total de 1,5m²;

e) uma cova com diâmetro de 0,15m com 12 sementes e espaçamento entre parcelas de 1,00m x 1,00m (1m²).

Na Figura 1, encontra-se o diagrama representativo desses tipos de parcelas experimentais.

Para as parcelas em fileiras, a densidade de semeadura foi de vinte plantas por metro linear, equivalendo à população recomendada de 400.000 plantas por hectare por BONETTI (1983). Antecedendo os preparos de sementes para semeaduras, foram realizados testes de germinação a campo, para se determinar o poder germinativo dos genótipos.

Objetivando avaliar a eficiência relativa dos diferentes tipos e dimensões de parcelas experimentais, foram utilizados dezoito genótipos de soja, compreendendo cultivares e linhagens experimentais em fase inicial de avaliações, divididos em três grupos de maturação:

a) precoce: Paraná, BR 5, IAC Foscarin 31;
IAC 78-1021, IAC 77-535 e
BR 80-18896.

b) médio: Dourados, Santa Rosa, IAC 8,
IAC 80-3110, IAC 204-77 e
JC 5068.

c) **tardio:** Cristalina, IAC 9, Tropical,
IAC 80-3006, UFV 80-91 e UFV 80-96.

Da relação acima, em cada grupo de maturação, os três primeiros genótipos eram cultivares recomendados para semeadura nos Estados de Mato Grosso do Sul, e São Paulo, e os seguintes, linhagens experimentais introduzidas de outras instituições de pesquisa, ao programa de melhoramento de soja da UEPAE de Dourados e integrantes de experimentos de avaliações preliminares.

As genealogias desses genótipos constam no Quadro 1.

Para cada tipo de parcela e ciclo de maturação, foi delineado um experimento, portanto foram conduzidos trinta experimentos (cada um com seis genótipos), nos dois anos agrícolas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições em todos os experimentos.

Foram semeadas fileiras laterais de bordadura nos experimentos com tipos de parcelas em fileiras; também, covas idênticas aos dos genótipos avaliados circundaram todos os experimentos que foram semeados com este tipo de parcela.

Como as áreas dos experimentos com parcelas em fileiras curtas e em covas, proporcionalmente a área ocupada pelos experimentos com fileiras de 5,00m eram muito meno-

res, estes, foram semeados ao lado, formando assim no campo, em cada ano agrícola, grupos de cinco experimentos (cada um representando um tipo de parcela), para cada um dos ciclos de maturação dos genótipos.

Em solos homogêneos previamente analisados, foram efetuadas uma aração, duas gradagens, e adubação a lanço antes da última gradagem, empregando-se 300 e 400 kg/ha respectivamente para as áreas de Dourados e Piracicaba, da fórmula 0-30-10.

Foi utilizado micro-trator com sulcador para delinear todas as parcelas em fileiras, e a semeadura foi efetuada manualmente em sulcos com aproximadamente três centímetros de profundidade. Na mesma profundidade foram semeadas as covas, porém, estas, com diâmetro de 15 centímetros foram feitas com enxadas; o mesmo procedimento foi empregado em ambos os ambientes.

As semeaduras foram efetuadas em 6 de novembro de 1984 em Dourados e 10 de dezembro de 1985 em Piracicaba, datas estas compreendidas nas épocas de semeadura recomendadas pela pesquisa em ambos os Estados. Neste segundo local, houve necessidade de replantio dez dias após, das parcelas em covas, por terem sido perdidas devido a intenso ataque de pombas.

Durante o ciclo da cultura foram realizadas as seguintes observações:

- emergência: número de dias da semeadura a

emergência das plântulas, considerada a data em que 50% destas se encontravam emergidas, com os cotilédones completamente expostos;

- **florescimento**: número de dias da emergência ao florescimento, considerado quando 50% das plantas de cada genótipo apresentaram pelo menos uma flor completamente aberta.

Em condições de campo, já na fase de maturação, foram observadas as seguintes características:

- **maturação**: número de dias para maturidade, considerados a partir da emergência das plântulas, quando cada genótipo possuía aproximadamente 95% das vagens secas, em plantas já desprovidas de folhas (estádio R8 da escala de FEHR et alii, 1971);

- **altura da planta**: média das medidas em centímetros, em quatro plantas ao acaso por repetição, a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal;

- **altura da primeira vagem**: média das medidas em centímetros, em quatro plantas ao acaso por repetição, a partir da superfície do solo, até a ponta da primeira vagem.

As medições foram efetuadas considerando-se a ponta da primeira vagem mais próxima ao solo e, no texto, a referência é sempre "altura da primeira vagem".

Na Figura 2, é apresentado um esquema da diferença entre "altura de inserção da primeira vagem" e "altura da primeira vagem", para melhor ilustrar as implicações de

perdas na colheita, caso considerado o corte da planta no primeiro ponto acima.

- número de nós na haste principal: contagem também em quatro plantas por repetição, do número de nós em toda a haste principal da planta (característica observada somente em Dourados, 1984/85);

- grau de acamamento: verificado com base em métodos descritos por PANIZZI & PORTO (1982), atribuindo-se notas de 1 a 5 correspondentes ao acamamento das plantas observado visualmente na maturação, sendo:

1. todas as plantas eretas;
2. todas as plantas com leve inclinação ou poucas plantas acamadas;
3. todas as plantas com moderada inclinação, ou 25 a 50% das plantas acamadas;
4. todas as plantas com considerável inclinação, ou 50 a 80% das plantas acamadas;
5. todas as plantas acamadas.

- número de plantas por parcela: tomado por contagem das plantas colhidas em cada uma das parcelas em todas as repetições.

A colheita das parcelas foi efetuada manualmente ensacando-se as plantas no campo após arrancamento, e levando-as para debulhar em trilhadeira de parcela. Colheiram-se separadamente as plantas da área útil e das bordaduras e após a limpeza e pesagem dos grãos, foram determinadas as seguintes características:

- produtividade de grãos da área útil: obtido em gramas, para cada genótipo, parcela e repetição;

- produtividade de grãos total da parcela: tam obtido em gramas por repetição, determinada pela soma da produção da área útil com a respectiva borda lura;

- peso de cem sementes: fornecido pelos valores médios de pesagens em gramas, em quatro amostragens por repetição, considerando-se as sementes produzidas na área útil das parcelas.

Apenas para fazer constar nas tabelas do presente trabalho, foram atribuídos números de um a dezoito aos dezoito genótipos avaliados nos experimentos, conforme Quadro 2.

As análises foram efetuadas utilizando-se do procedimento de análises estatísticas do SAS (Statistical Analysis System) (BARR et alii, 1979). Para os cálculos, foram empregados os computadores IBM 370/145 do Departamento de Informática da EMBRAPA em Brasília, DF, através dos terminais do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte em Campo Grande, MS.

Para os cálculos da produtividade de grãos, considerando-se as cinco dimensões de parcelas experimentais e conseqüentemente de área útil, os níveis de produção foram muito diferentes para cada tipo de parcela. Sendo assim, para que fosse possível a realização de análises comparativas entre esses diferentes tipos, os dados de produção em gramas

tiveram que ser estandardizados, isto é, transformados, de forma que fossem eliminados os efeitos principalmente das áreas em que as produções foram obtidas, e de ambiente.

A transformação utilizada para os dados de produção dos genótipos em cada um dos experimentos foi:

$$y = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

em que:

y = valor estandardizado;

x = produção de grãos de cada genótipo por repetição;

$\bar{x}$ = produção média do experimento;

s = estimativa do desvio padrão do experimento.

Com este procedimento, em cada um dos experimentos, somando-se os valores positivos e negativos transformados, obteve-se sempre o valor zero como resultado, havendo então a equivalência necessária, para se comparar com eficiência as produções de grãos dos diferentes tipos de parcelas experimentais.

Inicialmente, a partir dos dados reais em gramas das produções de grãos na área útil e total das parcelas, efetuaram-se as análises de variância conforme esquema que se encontra no Quadro 3.

Foi efetuado desdobramento da fonte de variação "genótipos" em "cultivares" e "linhagens experimentais", visando encontrar os efeitos da utilização desses tipos de genótipos, em avaliações com o emprego de diferentes tipos de parcelas experimentais.

Também à partir das médias originais, calcularam-se os coeficientes de correlação fenotípica dos genótipos entre os diferentes tipos de parcelas experimentais em ambos ambientes, e para cada tipo de parcela entre os ambientes.

Na fase inicial de análises, determinaram-se os coeficientes de variação experimental e genético de todos os experimentos.

Com base nos quadrados médios dos experimentos (Quadro 3), foi o seguinte o cálculo empregado para esta última determinação:

$$\text{C.V. genético} = \frac{\sqrt{V_g}}{\bar{x}} \cdot 100$$

onde:

$$V_g = \frac{Q_2 - Q_1}{r}$$

r = número de repetições;

$\bar{x}$ = média original do experimento.

Obtidas as estimativas da variância genotípica determinaram-se os desvios associados às mesmas, através da metodologia adaptada de VELLO & VENCovsky (1974):

$$s(\hat{V}g) = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left(\frac{Q_1^2}{n_1 + 2} + \frac{Q_2^2}{n_2 + 2} \right)}$$

onde:

r = número de repetições;

n_1 = número de graus de liberdade do Q.M.1

n_2 = número de graus de liberdade do Q.M.2

Com o emprego dos mesmos dados oriundos das análises de variância individuais, calcularam-se os coeficientes de determinação genotípica "b", para cada um dos experimentos, ao nível de parcela experimental:

$$b = \frac{\hat{V}g}{\hat{V}g + \sigma^2} = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{r}}{\frac{Q_2 - Q_1}{r} + Q_1}$$

Determinaram-se ainda os erros associados às estimativas dos respectivos coeficientes, novamente com adaptação da metodologia de VELLO & VENCOSKY (1974):

$$s(b) = \sqrt{\hat{V}(b)}$$

onde:

$$\hat{V}(b) = \frac{\frac{2Q_2^2}{n_2+2} + \frac{2Q_1^2}{n_1+1}}{(Q_2 + (r-1)Q_1)^2} +$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{(Q_2 - Q_1)^2 \left(\frac{2Q_2^2}{n_2 + 2} + (r-1)^2 \frac{2Q_1^2}{n_1 + 2} \right)}{(Q_2 + (r-1)Q_1)^4} + \\
& - \frac{2(Q_2 - Q_1)^2 \left(\frac{2Q_2^2}{n_2 + 2} + (r-1)^2 \frac{2Q_1^2}{n_1 + 2} \right)}{(Q_2 + (r-1)Q_1)^3} .
\end{aligned}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Emergência das plântulas

O número de dias da semeadura à emergência das plântulas, em Dourados 1984/85, foi de seis dias, sendo que aos 12 de novembro de 1984, 50% das plântulas apresentavam os cotilédones completamente expostos.

Em Piracicaba 1985/86, com a emergência das plântulas também aos seis dias após a semeadura, devido à grande quantidade de pombas na região, que passaram a se alimentar dos cotilédones das plantas recém emergidas, houve um decréscimo no estande, não chegando portanto a comprometer as parcelas em fileiras, mas, com relação as parcelas em covas o prejuízo foi total, provavelmente pelo fato de as plântulas germinarem agrupadas, despertando assim a maior atenção das aves.

Dez dias após a primeira semeadura (20 de dezembro), foi repetida esta operação, e, mesmo com a fiscalização de um operário durante alguns dias, estas parcelas tiveram que ser consideradas perdidas, devido ao baixíssimo estande que passaram a exhibir.

As sementes dos genótipos de ciclo precoce, apresentaram neste segundo ambiente, baixa germinação, reduzindo consideravelmente a população de plantas desejadas.

4.2. Florescimento

Quando 50% das plantas de cada genótipo apresentaram pelo menos uma flor completamente aberta foi considerado o respectivo florescimento, contado em dias a partir da data de emergência das plântulas.

Os genótipos de ciclo precoce, apresentaram em Dourados 1984/85 (Tabela 1) florescimento médio de 45 a 56 dias, os de ciclo médio 65 a 67 dias, e os de ciclo tardio 70 a 72 dias após a germinação.

Com relação ao comportamento entre os diferentes tipos de parcelas, as observações revelaram que nenhum dos genótipos manifestou este caráter no mesmo dia para todas as parcelas, porém, as variações não superiores a quatro dias a mais ou a menos com relação as médias, não foram consideradas significativas, pois houve coincidência dos períodos de florescimento pleno dentro de cada um dos genótipos.

4.3. Maturidade

Considerada quando as plantas apresentaram qua-

se a totalidade (95%) das vagens secas, o número de dias da emergência à maturidade, que determina o ciclo de cada genótipo, é apresentado na Tabela 2, para os experimentos de Dourados.

Dos genótipos considerados como de ciclo precoce, apenas o cultivar Paraná (mais precoce de todos os genótipos e por isso propositalmente incluído nesse trabalho), teve a maturidade registrada aos 101 dias e os outros cinco precoces aos 124 dias, não havendo diferenças entre os diferentes tipos de parcelas.

Quanto aos genótipos de ciclo médio, a maturidade foi alcançada aos 139 e 140 dias, sendo este dia à mais registrado nas parcelas em fileiras curtas e covas, mas sem nenhuma explicação evidente, podendo ser desconsiderada esta observação.

Todos os genótipos de ciclo tardio (cultivares e linhagens), tiveram a maturação fisiológica aos 159 dias de emergência em todos os tipos de parcelas. Entre esses genótipos, existe em condições climáticas normais, um período de alguns dias de diferença para a maturação (CARNIELLI & NASCIMENTO, 1986), sendo o cultivar Tropical mais tardio de todos os genótipos avaliados, porém o período de clima quente e seco que antecedeu a maturidade, propiciou a equivalência na quantidade de dias para maturação.

Em Piracicaba 1985/86, a má germinação das sementes dos genótipos de ciclo precoce, seguida de condições

edafoclimáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura, com chuvas demasiadas no período de maturação, tornou inviável a colheita desses experimentos. Esses genótipos foram perdidos em todos os tipos de parcelas, não sendo, portanto, considerados nesse segundo ambiente.

4.4. Altura da planta

Na Tabela 3 são apresentados os resultados médios de medições de altura de quatro plantas, dos 18 genótipos de soja avaliados nos cinco tipos de parcelas em Dourados 1984/85.

Notadamente, os genótipos de ciclo tardio, apresentaram as maiores alturas de plantas, seguindo-se os de ciclo médio, e os de ciclo precoce, mais baixos, embora o cultivar IAC Foscarin 31 tenha apresentado alturas superiores a 100 cm.

Para os genótipos dos três ciclos de maturação, houve em geral, redução nas alturas de plantas, conforme foi reduzida a dimensão da parcela, mas à partir do segundo tipo de parcela avaliado (2 fileiras com 5m de comprimento), sendo que, entre fileiras curtas de 1,50m e covas, esta diferença não foi registrada para genótipos de ciclo tardio.

Em média para os ciclos de maturação, não houve diferença na altura da planta, entre os primeiro e segun-

do tipos de parcelas, não havendo porém, diferença na utilização de fileiras de bordadura lateral nas parcelas experimentais, para determinação deste caráter. Entre os tipos de parcelas referidos, o espaçamento entre parcelas foi de 0,50m para quatro fileiras de 5m e de 1m para duas fileiras de 5m, portanto, sendo a mesma a densidade de semeadura, menor a população de plantas; mesmo assim não ocorreram diferenças.

No ambiente Piracicaba 1985/86 (Tabela 4), em bora tenham sido perdidos os genótipos de ciclo precoce e os experimentos com parcelas na forma de covas, os resultados foram semelhantes quanto as alturas de plantas: os genótipos de ciclo tardio apresentaram alturas maiores as dos de ciclo médio, porém, com alturas equivalentes entre os diferentes tipos de parcelas.

Esses resultados, na média dos ciclos de maturação, são apresentados nas Figuras 3 e 4.

Qualquer um dos tipos de parcelas pesquisados, podem ser utilizados com eficiência para determinação do caráter altura de plantas, pelo menos (inclusive as covas) para seleção de genótipos superiores, no caso de experimentos com grande número de genótipos.

4.5. Altura da primeira vagem

A altura da primeira vagem está relacionada com

a altura da planta, podendo variar consideravelmente em função da época de plantio, fertilidade do solo e também da população de plantas. Conforme CARTER & HARTWIG (1967), esta determinação tem sua importância pelo fato de, a formação de legumes muito próximos ao solo, além de dificultar a colheita mecânica, ocasionar perdas pela impossibilidade de colheita dessas vagens. Na literatura em geral, como mostra revisão bibliográfica de QUEIROZ (1975) e todos os trabalhos aqui consultados, os autores utilizam o termo "ponto de inserção da primeira vagem" ou do primeiro legume.

Porém na colheita, o corte da planta no ponto de inserção da primeira vagem, ainda ocasiona perdas, visto que a referida vagem cairá ao solo ou permanecerá na planta cortada. Por exemplo, se todas as plantas de uma lavoura tiverem uma vagem cada uma, com ponto de inserção aos dez centímetros do solo, e na colheita a barra de corte da colhedeira passar a esta altura, as mesmas serão perdidas. Considerada a população de 400.000 plantas por hectare, com vagens contendo em média 2,5 grãos, um milhão de grãos de perderiam; com peso médio de 13g por cem grãos, comum para muitos genótipos, a perda seria de 130 kg por hectare.

Todos os genótipos em todos os tipos de parcelas apresentaram altura média da primeira vagem superior a dez centímetros, que, segundo SANTOS & VIEIRA (1975) é a altura mínima desejável para a colheita mecânica sem riscos de perdas.

Ocorreram variações desde 8 cm para altura da primeira vagem da linhagem BR 80-18896 em parcela na forma de covas, até 44 cm para o cultivar Tropical em parcelas com quatro fileiras de 5m (Tabela 5).

No ambiente Piracicaba 1985/86, as três linhagens experimentais de ciclo médio além do cultivar Santa Rosa, apresentaram altura de primeira vagem inferior a dez centímetros, sendo que Santa Rosa e IAC 80-3110, com redução nessa altura entre as parcelas com quatro, duas e uma fileiras de 5m, ocorrendo equivalência entre uma fileira de 5m e uma fileira de 1,50m. Estes resultados são apresentados na Tabela 6.

Embora tenha sido verificada correlação entre altura da planta e da primeira vagem, confirmando resultados de VAL et alii (1971), essas variações foram proporcionalmente muito maiores para altura da primeira vagem. Em trabalho de ESTEFANEL et alii (1984), os autores concluíram que o tamanho da amostra exigido para estimar a média da altura de plantas de um genótipo é de 4,4 plantas e para altura da primeira vagem, de 24,4 plantas; no presente trabalho, foram utilizadas amostras de quatro plantas por repetição por parcela para ambas determinações, também em função do número de plantas disponível nas parcelas de menores dimensões, o que não deve ter contribuído para com esta variação. Comparativamente, esta variação é mesmo muito maior para altura da primeira vagem do que para altura da planta, em qualquer tipo de parcela experimental.

Dentro dos ciclos de maturação dos genótipos avaliados, apenas no ciclo precoce, houve redução nas alturas da primeira vagem conforme foi reduzida a dimensão da parcela experimental; também ocorreu redução quando comparadas duas fileiras de 5m e uma fileira de 1,50m para este caráter, para os genótipos de ciclo médio, não havendo em média diferenças quando comparado este último tipo de parcela com as covas. Os genótipos de ciclo tardio apresentaram equivalência da altura da primeira vagem, nos três tipos de parcelas com menores dimensões de área.

Esta equivalência foi registrada em geral para todos os genótipos, entre os primeiro e segundo tipos de parcelas, não havendo porém, da mesma forma que na determinação de altura da planta, importância na utilização de bordadura lateral nas parcelas experimentais para estimação deste caráter. Na comparação desses dois tipos de parcelas, as observações de PENDLETON (1958) de que em fileiras espaçadas de 100 cm as plantas formam vagens mais baixas do que quando o espaçamento é de 60cm, não foram comprovadas.

Nas Figuras 5 e 6, são apresentados os resultados de altura da primeira vagem nos diferentes tipos de parcelas experimentais, em médias por ciclo de maturação dos genótipos.

Assim como para determinação de altura da planta, qualquer um dos tipos de parcelas experimentais estudados, podem ser utilizados com eficiência para seleção de ge-

nótipos, em experimentos com grande número de progênies, sendo então favorável o emprego de parcelas com menores dimensões.

4.6. Número de nós na haste principal

Diretamente relacionado com o desenvolvimento da planta descrito por FEHR (1971), o número de nós no caule principal (contado desde o nó unifoliolado até o nó terminal) determina o final do estágio vegetativo V. Característico para cada genótipo, este é um parâmetro para determinação do hábito de crescimento dos genótipos e para estudos comparativos de seu desenvolvimento em diferentes condições ambientais (GANDOLFI, 1983).

As informações obtidas, encontram-se na Tabela 7 e Figura 7. Neste trabalho, em que as determinações foram realizadas somente em Dourados 1984/85, ocorreram pequenas variações dentro de cada um dos genótipos quando avaliados em diferentes tipos de parcelas experimentais, podendo mesmo serem desconsideradas, e, qualquer uma das parcelas serem utilizadas para essas determinações.

Entre os genótipos, todos de hábito de crescimento determinado (maior parte do crescimento vegetativo da planta até o florescimento e presença de rácemo floral terminal (PANIZZII & PORTO, 1982) o número de nós no caule princi

pal esteve associado à altura das plantas, sendo o genótipo de menor porte (Paraná) o que apresentou menos nós, e o mais alto (UFV 80-96), o que teve maior número de nós. Consequentemente, os genótipos de ciclo tardio apresentaram em média os maiores números de nós, seguidos pelos de ciclos médio e precoce.

Como resultado deste trabalho, conclui-se que para determinação do número de nós no caule principal da soja, pode ser empregado experimentalmente qualquer tipo de parcela.

4.7. Grau de acamamento

Avaliado visualmente na fase de maturação das plantas, o acamamento pode ser observado com grau máximo de intensidade nos genótipos de ciclo tardio, em parcelas experimentais de quatro e duas fileiras de 5,00m de comprimento, sendo registrado ainda nas parcelas com uma fileira de 5,00m para alguns genótipos.

Entre as linhagens experimentais e cultivares de ciclo médio apenas Santa Rosa e IAC 8 registraram moderada inclinação das plantas.

Nos tipos de parcelas em fileiras de 1,50m e covas, nenhum dos genótipos apresentou acamamento de plantas, provavelmente devido ao baixo número de plantas nesses tipos de parcelas.

Em Dourados, MS, não foi registrado acamamento de plantas para os genótipos de ciclo precoce, e, em Piracicaba, SP, com exceção desses genótipos (que não puderam ser avaliados), o comportamento geral foi idêntico ao primeiro ambiente (Tabela 8).

Esses resultados não permitem concluir sobre a possibilidade da avaliação do grau de acamamento de plantas, poder ser efetuada com qualquer dos tipos de parcelas com a mesma precisão sendo necessário para isso, trabalhos adicionais em que seja mais uniforme o número de plantas por metro nas diferentes situações de parcelas em fileiras, e número de plantas por cova, dos diferentes genótipos.

4.8. Número de plantas por parcela

O número de plantas colhidas na área útil das parcelas experimentais, foi contado em todos os genótipos, em Dourados, MS (Tabela 9), e em Piracicaba, SP (Tabela 10).

Devido à baixa germinação de alguns genótipos, e à morte das plantas durante o desenvolvimento vegetativo, este número, em todos os casos, esteve abaixo do desejado e foi bastante desuniforme entre os diferentes genótipos. As populações reduzidas de plantas, segundo observações de PROBST (1945), COSTA & PENDLETON (1979) e GOMES et alii (1979), não devem ter prejudicado as avaliações de produção de grãos.

4.9. Produtividade de grãos

4.9.1. Resultados obtidos a campo

Os principais resultados desse trabalho são os relativos à produtividade de grãos dos genótipos nos diferentes tipos de parcelas experimentais, inferindo-se assim sobre a possibilidade de, parcelas com menores dimensões às da tradicionalmente utilizada nos programas de melhoramento, poderem ser empregadas com a mesma eficiência para essas determinações.

Nas colheitas dos experimentos com quatro, duas e uma fileira de 5,00m de comprimento, as plantas da área útil de cada experimento foram colhidas separadamente das respectivas bordaduras. Processadas através de trilhadeira mecânica, limpeza manual dos grãos e pesagem, calculou-se as produções de grãos total das parcelas.

Os dados de produtividade de grãos em gramas por repetição, da área útil e total das parcelas nos dois ambientes, constam das Tabelas 28 a 35 no presente trabalho; nas Tabelas 11, 12 e 13 respectivamente as produtividades médias de quatro repetições na área útil, nas bordaduras e na área total das parcelas em Dourados 1983/85; e nas Tabelas 14, 15 e 16 as mesmas informações dos experimentos de Piracicaba 1985/86.

O potencial produtivo de todos os genótipos em

todos os tipos de parcelas foi melhor expresso em Piracicaba 1985/86, provavelmente por ter sido o ambiente (local e data) mais favorável à cultura, se comparado a Dourados 1984/85.

Nas médias de produtividade por ciclo de maturação os menores valores foram para os genótipos de ciclo de maturação precoce (somente avaliados em Dourados 1984/85) e os maiores para os de ciclo tardio, em ambos os ambientes.

Com relação à produtividade de grãos e todas as demais características observadas, não ocorreram diferenças entre os grupos de cultivares e linhagens experimentais, dentro de cada um dos ciclos de maturação.

4.9.2. Correlações fenotípicas

À partir das médias de produtividade de grãos dos 18 genótipos, estimaram-se as correlações fenotípicas entre os cinco tipos de parcelas.

No ambiente Dourados 1984/85, o menor valor de correlação (0,542*) existiu entre as parcelas com uma fileira de 5,00m e em forma de covas. As nove correlações restantes foram significativas (1%) e variaram de 0,653 e 0,842, indicando a representatividade semelhante da produtividade de grãos, que tiveram os cinco tipos de parcelas experimentais (Tabela 17).

Entre as produtividades obtidas em Piracica-

ba 1985/86, com 12 genótipos dos ciclos de maturação médio e tardio, correlações significativas existiram quando comparadas parcelas de uma fileira de 5,00m à parcela de quatro fileiras (0,590*) e duas fileiras de 5,00m (0,870**), sendo esta última a de maior valor (Tabela 18). As demais correlações não foram significativas neste ambiente, variando entre -0,096 a 0,310.

Estimou-se também a correlação fenotípica da produtividade de grãos desses 12 genótipos de soja para cada tipo de parcela experimental em fileiras, entre os dois ambientes em que foram avaliados.

Os resultados revelaram correlação altamente significativa (0,779**), quando comparado entre Dourados e Piracicaba o tipo de parcelas de quatro fileiras de 5m de comprimento. As demais correlações, conforme ilustrado na Figura 8, indicam que entre ambientes, estes índices foram decrescentes conforme se reduziu a dimensão da parcela experimental, não sendo significativos para duas fileiras de 5m (0,447), uma fileira de 5m (0,182) e uma fileira de 1,50m de comprimento (0,095).

4.9.3. Análises estatísticas

4.9.3.1. Análises individuais

À partir dos dados reais da produtividade de grãos, foram analisados separadamente os 15 experimentos de

Dourados (5 tipos de parcelas x 3 ciclos de maturação) e os 8 experimentos de Piracicaba (4 tipos de parcela x 2 ciclos de maturação), desde que, neste local não foram considerados o ciclo precoce nem o tipo de parcelas em covas. Como foram analisadas separadamente as produtividades da área útil e total das parcelas com quatro, duas e uma fileira de 5m (para uma fileira de 1,50m e covas a produção de todas as plantas foi considerada como área útil), foram então realizadas 38 análises de variância.

Os quadrados médios dessas análises, em que a fonte de variação "genótipos" foi desdobrada em "cultivares" e "linhagens experimentais", encontram-se nas Tabelas 19, 20 e 21 para os experimentos de Dourados 1984/85 e Tabelas 22 e 23 para os experimentos de Piracicaba 1985/86.

4.9.3.2. Análise conjunta

Em análise de variância conjunta final, para produtividade de grãos da área útil e total das parcelas com os dados de cada experimento transformados para $(x - \bar{x})/s$, foram envolvidos os dois ambientes, 18 genótipos, três ciclos de maturação, cinco tipos de parcelas experimentais, quatro repetições e ainda todas as interações possíveis entre essas fontes de variação.

Avaliações pelo teste de Tukey aos níveis de 5 e 1% de significância, indicaram que Genótipos/Ciclos apre

sentou-se significativa ao nível de 1% e a interação Genótipos x Ambientes/Ciclos ao nível de 5%, devido às grandes variações encontradas entre os genótipos dos diferentes ciclos de maturação, assim como entre os ambientes em que essas determinações foram realizadas, com relação à interação com os genótipos.

Demais fontes de variação (Ambientes, Ciclos, Tipos de Parcelas e Repetições) e inclusive as interações Ambiente x Ciclos x Tipos de Parcelas e Ambientes x Tipos de Parcelas x Genótipos/Ciclos, não foram significativas quando analisadas pelo mesmo teste, indicando que, como o conjunto de experimentos inclui os cinco tipos de parcelas experimentais, não ocorreram diferenças significativas na obtenção da produtividade relativa de grãos utilizando-se parcelas com menores dimensões que a tradicionalmente empregada nesses experimentos.

Os quadrados médios dessa análise de variância e os respectivos níveis de significância encontram-se na Tabela 24. Entre as análises dos dados de produtividade da área útil e total da parcela, também não ocorreram diferenças significativas, indicando a equivalência das informações obtidas em parcelas experimentais com ou sem a utilização de bordaduras.

Essas informações comprovam principalmente que os tipos de parcelas experimentais (três deles com e sem bordaduras) tiveram representatividade semelhante na obtenção dos dados de produtividade de grãos dos genótipos.

4.9.3.3. Coeficientes de variação experimental

Para os experimentos analisados separadamente, os coeficientes de variação experimental variaram de 7,74 a 33,35% conforme as Tabelas 19 a 23.

Com exceção do tipo de parcelas em forma de covas (somente avaliado em Dourados 1984/85), em todos os casos esses valores médios foram maiores para os experimentos de Piracicaba 1985/86, onde apesar das maiores produtividades também houve maior desuniformidade no campo e nas produções entre repetições.

Nas médias dos ambientes para os tipos de parcelas, houve equivalência para os coeficientes de variação quando com quatro, duas e uma fileira de 5,00m (aproximadamente 15%). Para as parcelas com uma fileira de 1,50m, esses valores foram de 20,76 e 26,41% respectivamente para Dourados e Piracicaba. Experimentos com parcelas em covas em Dourados, tiveram nesse ambiente os maiores coeficientes de variação: 24,65%. Esses resultados estão apresentados na Figura 9.

Com relação aos ciclos de maturação dos genótipos, agrupando-se os de ciclo precoce (avaliados somente em Dourados 1984/85), os valores dos coeficientes de variação foram inversamente proporcionais à dimensão das parcelas experimentais, variando de 12,49 a 23,22% respectivamente para parcelas com quatro fileiras de 5,00m e covas.

Nas médias dos dois ambientes, os genótipos de ciclo médio tiveram pouca variação dos coeficientes de variação com fileiras de 5,00m, também aumentando com os menores tamanhos de parcelas, chegando a 33,05% quando em covas. O mesmo ocorreu nos experimentos com genótipos de ciclo tardio, porém comparando-se os menores tamanhos de parcelas, os coeficientes de variação médios foram superiores quando com uma fileira de 1,50m.

Os coeficientes de variação dos experimentos com genótipos dos três ciclos de maturação mais se equivaleram, quando com parcelas de duas fileiras de 5,00m de comprimento, porém apresentaram valores semelhantes para os outros tipos de parcelas excetuando-se as covas, em que os valores foram mais contrastantes. Na Figura 10 estão ilustrados esses resultados.

Em geral, experimentos com menores tamanhos de parcelas apresentaram os maiores coeficientes de variação, sendo esses valores relativamente altos nos experimentos com parcelas em covas. Esses resultados confirmam os encontrados por JELLUM et alii (1963), que obtiveram coeficientes de variação de 8,0 a 12,8% para parcelas em fileiras e 13,1 a 21,8% para covas.

4.9.3.4. Coeficientes de variação genético

Calculados a partir das variâncias genotípicas

e médias originais de cada um dos experimentos, os coeficientes de variação genético variaram de 6,12 a 25,07%.

Na comparação dos dois ambientes com relação aos diferentes tipos de parcelas, somente com parcelas de uma fileira de 5,00m os valores foram maiores nos experimentos de Piracicaba 1985/86 (com valores entre 10,38 e 15,49%) sendo nos outros casos, superiores em Dourados 1984/85.

Em parcelas com quatro e duas fileiras de 5,00m de comprimento, houve pouca variação na comparação dos ambientes, com coeficientes de variação genético de aproximadamente 14,0 e 10,0% respectivamente para esses tipos de parcela.

Os maiores valores desse coeficiente, foram encontrados nos experimentos com uma fileira de 1,50m (15,65 a 18,37% nas médias de Piracicaba e Dourados) e experimentos com parcelas em covas tiveram coeficiente de variação genético de 12,37% somente em Dourados (Figura 11).

Agrupados os genótipos em três ciclos distintos de maturação, apenas com parcelas experimentais de quatro fileiras de 5,00m de comprimento os valores foram bastante semelhantes para os diferentes ciclos (aproximadamente 14,0%), sendo para todos outros tipos de parcelas, maiores para os genótipos de ciclo médio.

Os genótipos de ciclo precoce e médio, tiveram os maiores valores deste coeficiente quando com parcelas experimentais de uma fileira de 1,50m (respectivamente 20,40 e 22,15%).

A oscilação verificada dos coeficientes de variação genético quando comparados experimentos com diferentes tipos de parcelas (Figura 12), não permite obter com este trabalho, qualquer conclusão sobre a associação deste coeficiente, às maiores ou menores dimensões de parcelas experimentais.

4.9.3.5. Variância genotípica

As porcentagens dos erros associados às estimativas das variâncias genotípicas (Tabela 25) variaram em magnitude entre os três grupos de maturação e também de um ambiente para o outro. Com base nas médias das porcentagens dos erros associados, as parcelas na forma de fileiras não foram muito diferentes entre si: 58% para quatro fileiras de 5m, 67% para duas fileiras de 5m, 77% para uma fileira de 5m e 64% para uma fileira de 1,5m. Todavia, os erros associados às estimativas de variância genotípica obtidos nas parcelas em covas foram muito altos (130% em média), anulando a variação genotípica nos três grupos de maturação. Portanto quando for necessário utilizar parcelas com dimensões reduzidas, o emprego de uma fileira de 1,5m deve proporcionar estimativas mais realísticas das variâncias genotípicas para produtividade de grãos.

4.9.3.6. Coeficientes de determinação genotípica

Os valores das estimativas de coeficientes de

determinação genotípica estão apresentados na Tabela 26. Estes coeficientes representam o coeficiente de herdabilidade no sentido amplo, para um conjunto fixo de genótipos. Houve uma tendência dos menores valores ocorrerem nos experimentos com parcelas em covas. Todavia, quando se considerou o erro associado à estas estimativas, verificou-se que todos os tipos de parcelas foram relativamente semelhantes entre si (Figura 13). As porcentagens dos erros associados variaram em magnitude entre os três grupos de maturação e entre os dois ambientes (Tabela 30); as médias destas porcentagens foram classificadas do menor para o maior erro em parcelas de: quatro fileiras de 5m (24%), covas (29%), uma fileira de 1,5m (50%), duas fileiras de 5m (58%) e uma fileira de 5m (84%). Portanto, as parcelas em cova foram as mais eficientes para a estimação dos coeficientes de determinação genotípica, proporcionando os maiores valores de b associados aos menores erros. Os resultados obtidos para coeficientes de variação genotípica, foram diferentes daqueles obtidos para variância genotípica. Esta diferença de resultados provavelmente é devida a natureza dos dois parâmetros; a variância genotípica depende da unidade do caráter e parcelas menores também tem valores menores de produtividade; no entanto, o coeficiente de determinação genotípica não tem unidade, variando de 0 a 1. Comparativamente, o coeficiente de determinação genotípica, deve ser uma medida mais apropriada da variação genética, fato que valoriza o uso das parcelas em cova.

4.10. Peso de cem sementes

Foram constatadas variações nos tamanhos de sementes dentro de todos os genótipos, que podem ser consideradas normais segundo BARNI et alii (1981) e WETZEL (1981), porém, as amplitudes de variação foram idênticas nas comparações dentro dos tipos de parcelas estudados.

Em Dourados, MS, os menores pesos médios de cem sementes foram registrados no cultivar Paraná (12,2g) e os maiores pesos na linhagem IAC 77-535 (21,2g) ambas do ciclo de maturação precoce. Quanto as variações nos pesos de cem sementes entre os tipos de parcelas, estas foram maiores (3,0g) apenas neste último genótipo, sendo que os 17 genótipos apresentaram variações de 2,0g, 1,0g ou mesmo nenhuma diferença, como foi o caso da linhagem IAC 80-3006.

Entre os primeiro e segundo tipos de parcelas experimentais, para os genótipos de ciclo precoce, houve na média total equivalência no peso de sementes, porém, predominância do primeiro tipo apresentar os maiores pesos em relação ao segundo, nos genótipos de ciclos médio e tardio. Considerando que a diferença entre esses tipos de parcelas são as fileiras de bordadura lateral no primeiro tipo, tendo por conseguinte, espaçamentos entre fileiras maiores de um dos lados da fileira no segundo tipo de parcela, foram confirmadas as observações de REISS & SHERWOOD (1963) que, com espaçamentos mais amplos, produziram em seus trabalhos de pesqui

sa, sementes mais pesadas que nos menores espaçamentos, e de VAL (1971) que obteve maior peso das sementes com o aumento entre fileiras, não havendo portanto influência na variação de densidade na fileira.

Os pesos de cem sementes de todos os genótipos nos diferentes tipos de parcelas, são apresentados na Tabela 27.

A equivalência de resultados do peso de sementes produzidas nas parcelas convencionais aos em forma de covas, confirmam os estudos de MAURO (1984).

Com relação aos ciclos de maturação, em média, os genótipos de ciclo precoce produziram as sementes mais pesadas, seguindo-se os de ciclo médio e por último os de ciclo tardio com as sementes mais leves (Figura 14).

5. CONCLUSÕES

1. Os números de dias da emergência ao florescimento e à maturidade dos genótipos foram os mesmos nos cinco tipos de parcelas experimentais avaliados.

2. Os tipos de parcelas com dimensões reduzidas (inclusive em forma de covas) foram igualmente eficientes às parcelas de quatro fileiras de 5m tradicionalmente utilizadas, para determinações de altura de plantas, altura de primeiras vagens, número de nós na haste principal das plantas e peso de cem sementes.

3. Parcelas experimentais formadas de fileiras únicas ou covas, não foram eficientes para identificar genótipos suscetíveis ao acamamento.

4. A produtividade relativa de grãos, pode ser estimada eficientemente utilizando-se qualquer um dos tipos de parcelas avaliados, evidenciados pela correlação entre eles e interações encontradas.

5. Os coeficientes de variação experimental fo

ram maiores, nos experimentos com menores dimensões de parcelas.

6. Para todas as observações realizadas em todos os tipos de parcelas, não ocorreram diferenças entre os grupos de cultivares e linhagens experimentais.

7. Houve equivalência nos resultados entre parcelas experimentais com e sem fileiras de bordadura lateral, não havendo importância da utilização destas para obtenção das estimativas avaliadas no presente trabalho.

8. É viável o emprego de parcelas em forma de covas em experimentos de melhoramento de soja, quando for necessária a avaliação de grandes quantidades de genótipos com limitação de sementes e área experimental.

9. É possível, em experimentos com quatro repetições, reduzir de 2.000 para 48 o número de sementes de cada genótipo utilizado, substituindo-se o tipo de parcelas tradicionalmente empregado por parcelas em forma de covas, visando a seleção de genótipos superiores.

10. É possível, em experimentos com quatro repetições, reduzir de 46m^2 (incluindo espaçamentos entre blocos) para 4m^2 a área experimental utilizada para cada genótipo, substituindo-se o tipo tradicional de parcelas, por parcelas na forma de covas na avaliação de grande número de genótipos, diminuindo também, conseqüentemente, os custos na

instalação e condução desses experimentos, assim como a mão de obra empregada.

11. É possível, com a utilização de parcelas na forma de covas, ou ainda de fileiras curtas, reduzir o número de anos necessários ao desenvolvimento de novos cultivares nos programas de melhoramento, evitando o ano adicional comumente empregado para multiplicação de pequenas quantidades de sementes disponíveis.

12. Com a utilização de parcelas experimentais de dimensões reduzidas nos trabalhos de melhoramento, é possível aumentar o número de genótipos em teste, um dos principais fatores de sucesso nesses programas de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANTES, N.E.; SEDIYAMA, T.; MONTEIRO, P.M.F.O. & COSTA, A.V. Estudos de alternativas de seleção de variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, em Goiânia, Goiás. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 2. Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA - CNPSo, 1982, vol. 2, p.415-25 (Documentos, 1).
- BAIHAKI, A.; STUCKER, R.E. & LAMBERT, J.W. Association of genotype x environment interactions with performance level of soybean lines preliminary yield tests. *Crop Science*, Madison, **16**(5): 718-21, 1976.
- BAKER, R.J. & LEISLE, D. Comparison of hill and rod row plots in common and durum wheats. *Crop Science*, Madison, **10**(5): 581-3, 1970.
- BARNI, N.A.; TRAGNAGO, J.L.; GOMES, J.E. da S. & GONÇALVES, J.C. Profundidade de semeadura e tamanho de semente. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C., ed. *A Soja no Brasil*. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p.481-2.
- BARR, A.J.; COODNIGT, J.H.; BLAIR, W.H. & CHILCO, D.M. SAS User's guide. North Carolina, SAS Institute Inc., 1979. 494p.

- BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. de J., coord. *Soja - Genética e Melhoramento*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. Cap. 9. p.741-800.
- BRIM, C.A. Quantitative genetics and breeding. In: CALDWELL, B.E. ed. *Soybeans: Improvement, Production and Uses*. Madison, Wisconsin, American Society of Agriculture, 1973. p.155-86.
- BRIM, C.A. & MASON, D.D. Estimatives of optimum plot size for soybean yield trials. *Agronomy Journal*, Washington, 51(6): 331-4, 1959.
- BUZELL, R.I. & BUTTERY, B.R. Soybean harvest index in hill-plots. *Crop Science*, Madison, 17(6): 968-70, 1977.
- CARLSON, B.E.; BANDSTRA, T.J.; FEHR, W.R. & CLARK, R.C. Modification of a self-propelled plot combine for harvesting hill plots of soybeans. *Crop Science*, Madison, 15 (6): 869-70, 1975.
- CARNIELLI, A. & FERNANDES, F.M. *Comportamento de três novas cultivares de soja a nível de lavoura*. Dourados, EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1981. 5p. (Comunicado técnico, 6).
- CARNIELLI, A. & NASCIMENTO, J.R. do. Avaliação do comportamento de cultivares de soja recomendadas para Mato Grosso do Sul e outras regiões do Brasil, em Dourados, MS, 1982/83. In: EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados. *Resultados de Pesquisa com Soja - Safra 1982/83*. Dourados, EMBRAPA - UEPAE de Dourados, 1986. p.57-60.

- CARTER, J.L. & HARTWIG, E.E. The management of soybeans. In: NORMAN, A.G., ed. *The Soybean*. New York. Academic Press, 1967. p.162-221.
- COSTA, J.A. & PENDLETON, J.W. Estudo de população de plantas e espaçamento em diversos genótipos de soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 1, 1978. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, vol. 1, p.67-77.
- DALL'AGNOL, A. & ANTONIO, H. Reação de genótipos de soja aos nematóides formadores de galhas *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. In: Reunião Brasileira de Nematologia, 6. Fortaleza, 1982. *Trabalhos apresentados*. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982. p.51-77 (Publicação 6).
- DALL'AGNOL, A.; BONATO, E.R.; VERNETTI, F.J.; VELLOSO, J.A. R.O.; PACOVA, B.E.V.; CARNIELLI, A.; FONTOURA, J.U.G.; MESQUITA, A.N. & SONEGO, O.R. Cultivar de soja BR-5. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 2. Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982, vol. 2. p.407-11 (Documentos, 1).
- DALL'AGNOL, A.; HINSON, K. & JOHNSON, J.T. Selecting soybeans for resistance to *Meloidogyne javanica*. *Soil and Crops Science Society of Florida*. Flórida, 37: 101 - 4, 1977.
- ERTL, D.S. Simultaneous selecting for yield and resistance to brown stem rot of soybeans in hill plots. Ames, 1982. 62p. (Mestrado - Iowa State University).

- ESTEFANEL, V.; SACCOL, A.V.; SCHNEIDER, F.M.; BURIOL, G.A.; HELDWEIN, A.B. & MANFRON, P.A. Tamanho da amostra para estimar características agrônômicas da soja. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, 14(3-4): 221-9, 1984.
- FEHR, W.R. Breeding. In: NORMAN, A.G., ed. *Soybean, Physiology, Agronomy and Utilization*. New York. Academic Press, 1978. Cap. 5, p.119-55.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, R.E.; BURMOOD, D.T. & PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, Madison, 11(6): 929-31, 1971.
- FONSECA, W.F. da; SEDIYAMA, T.; FONTES, L.A.N. & BRANDÃO, S. S. Efeito competitivo das fileiras de bordadura em parcelas experimentais de soja. *Experientiae*, Viçosa, 20(1): 1-16, 1975.
- FREY, K.J. The utility of hill plots in oat research. *Euphytica*, 14: 196-208, 1965.
- GANDOLFI, V.H.; BAN, A.D.; VILHORDO, B.W. & MULLER, L. Morfologia, anatomia e desenvolvimento. In: VERNETTI, F. J., coord. *Soja - Planta, Clima, Pragas, Moléstias e Invasoras*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. Cap. 2, p.15-89.
- GARGIULO, C.A. Estimacion del tamaño y forma de parcelas para ensayos de rendimiento en soja. *Rev. Ind. y Agrícola de Tucuman*, Tucuman, 58(1): 15-26, 1981.
- GARLAND, M.L. & FEHR, W.R. Selection for agronomic characters in hill and row plots of soybeans. *Crop Science*, Madison, 21: 591-5, 1981.

- GILIOI, J.L.; ALMEIDA, L.A. & KIIHL, R.A.S. *Aspectos sobre o melhoramento da soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Londrina. EMBRAPA-CNPSO, 1980. 20p. (Série Miscelânea, 1).
- GOMES, J.; SANTOS, J.M. & GILIOI, J.L. Efeito do espaçamento e épocas de plantio sobre a produção da soja. In: EMBRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 1. 1978. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, vol. 1, p.33-7.
- GREEN, D.E.; SHIBLES, R.M. & MORAGHAN, B.J. Use of hill-plots and short rows to predict soybean performance under wide and narrow-row management. *Iowa State Journal of Research*, Iowa, 49(1): 39-46, 1974.
- GRETZMACHER, R.F. Spacing and soybean breeding. *Soybean Genetics Newsletter*, 4: 33-6, 1977.
- HANSON, W.D.; BRIM, C.A. & HINSON, K. Design and analysis of competition studies with an application to field plot competition in the soybean. *Crop Science*, Madison, 1(4): 255-8, 1961.
- HATHEWAY, W.H. Convenient plot size. *Agronomy Journal*, Wisconsin, 53: 279-80, 1961.
- HERNANDEZ, L.J. & ARROYO VERGARA, J.R. *Investigaciones sobre tamaño óptimo de parcela en arroz*. La Molina, Estación Experimental de La Molina, 1968. 12p. (Boletín, 20).
- HINSON, K. & HANSON, W.D. Competition studies in soybeans. *Crop Science*, Madison, 2(2): 117-23, 1962.

- HOMECHIN, M. Avaliação da resistência de germoplasma de soja ao fungo *Rhizoctonia solani*. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Resultados de Pesquisa de Soja 1981/82*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. p.27.
- IGUE, T. & MASCARENHAS, H.A.A. *Tamanho das parcelas para experimentos de campo com soja*. Campinas, Instituto Agrônomico, 1974. 28p. (Boletim técnico, 9).
- JELLUM, M.D.; BROWN, C.M. & SEIF, R.D. Hill and row plot comparison for yield of oats. *Crop Science*, Madison, 3 (3): 194-6, 1963.
- JOHNSON, H.W. & BERNARD, R.L. Soybean genetics and breeding. In: NORMAN, A.G., ed. *The Soybean*. London, Academic Press, 1963. Cap. 1, p.1-73.
- KHADR, F.R.; KASSEN, A.A. & EL KHISHEN, A.A. Hill versus row plot for testing wheat lines. *Crop Science*, Madison, 10: 449-50, 1970.
- KIIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A.; CAMPELO, G.J.A.; BAYS, I.A.; GOMES, E.R.; ROLIM, R.B.; MONTEIRO, P.M.F.O. & MIRANDA, M.A.C. Tropical, uma cultivar brasileira para baixas latitudes. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 2. Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. vol. 2, p.493-4 (Documentos, 1).
- LIN, C.S. & TORRIE, J.H. Inter-row competitive effects to soybean genotypes. *Crop Science*, Madison, 10(5): 599-601, 1970.

- LINK, D.; SANTOS, O.S. dos; PITTER, R.; ESTEFANEL, V.; BURIOL, G.A. & PIGNATARO, I.A.B. Efeito de diferentes reduções artificiais da densidade populacional sobre algumas características agronômicas da planta de duas cultivares de soja. *Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria*, 12(2-3): 109-13, 1982.
- MAK, C. & LOO, K.S. Effects of testing soybean genotypes by using single short-row plots. *Sabao Journal*, Malaya, 11(1): 75-82, 1979.
- MAURO, A.O. Parcelas experimentais na estimação de parâmetros genéticos em soja (*Glycine max* (L.) Merrill. Viçosa, 1984. 92p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- MENOSSO, O.G. Avaliação de linhagens introduzidas de soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Resultados de Pesquisa de Soja 1981/82*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. p.201.
- MENOSSO, O.G.; KIIHL, R.A.S.; PALHANO, J.B.; LANTMANN, A.F. & CAMPO, R.J. Identificação de novas fontes de tolerância à acidez do solo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Resultados de Pesquisa de Soja 1981/82*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. p.27.
- MIRANDA, M.A.C. de; MIYASAKA, S.; MASCARENHAS, H.A.A. & ROSSETO, C.J., ed. *A Soja no Brasil*. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p.311-24.
- MORAIS, A.R. de. Influência do dimensionamento de parcelas na variabilidade de ensaios de produção de grãos com milho. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Seminário de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica, 1. Piracicaba, 1985. *Resumos*. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.26.

- OLIVEIRA, E.B. de & BIAVA, M. de L. *Bibliografia sobre tamanho e forma de parcelas experimentais*. Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. 201p.
- PANIZZI, M.C.C. Caracterização, avaliação e conservação da coleção de germoplasma de soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Resultados de Pesquisa de Soja 1980/81*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1981. p.551-2.
- PANIZZI, M.C.C.; BAYS, I.A.; KIIHL, R.A.S. & PORTO, M.P. Identificação de genótipos fontes de resistência a percevejos-pragas da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 16(1): 33-7, 1981.
- PANIZZI, M.C.C. & PORTO, M.P. Caracterização e avaliação de germoplasma de soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Recursos Genéticos. *Catálogo de Germoplasma de Soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1982. p.15-128.
- PATANOTHAI, S.; MICHEL, L.T. & SIMONS, M.D. Comparison of different hill-plot designs for evaluating quantitative response to oat crown rust. *Crop Science*, Madison, 15(6): 803-6, 1975.
- PENDLETON, J.W.; HADLEY, H.H. & BERNARD, R.L. Narrow - row soybeans, produce to yields. *Crops and Soils*, Madison, 12: 24-5, 1958.
- PIGNATÁRIO, I.A.B. & GONÇALVES, H.M. Estimativa do melhor tamanho de parcela para experimento de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, 8(2): 153-9, 1972.

- PIMENTEL GOMES, F. *A Estatística Moderna na Pesquisa Agropecuária*. Piracicaba, POTAFOS, 1984. 160p.
- PORTO, M.P. & VERNETTI, F. de J. Parcelas de covas e de fileiras na avaliação do rendimento e de outras características agronômicas de três cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 2. Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. Vol. 1, p.489-99 (Documentos, 1).
- PROBST, A.H. Influence of spacing on yield and other characters in soybeans. *Agronomy Journal*, Wisconsin, 37 (7): 549-54, 1945.
- QUEIROZ, E.F. de. Efeito de época de plantio e populações sobre o rendimento e outras características agronômicas de quatro cultivares de soja *Glycine max* (L.) Merrill. Viçosa, 1975. 108p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- QUEIROZ, E.F. de; NEUMAIER, N. & TORRES, E. Ecologia e manejo da cultura. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Ecologia, Manejo e Adubação da Soja*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1979. Cap. 3, p.63-91 (Circular técnica, 2).
- REISS, W.D. & SHERWOOD, L.V. Effects of row spacing, seeding rate, and potassium and calcium hydroxide additions on soybean yields on soils of southern Illinois. *Agronomy Journal*, Wisconsin, 57(5): 431-3, 1963.

- ROSSETTO, C.J.; IGUE, T.; MIRANDA, M.A.C. de & LOURENÇO, A. L. Resistência da soja a insetos. VI. Comportamento de genótipos em relação a percevejos. *Bragantia*, Campinas, 45(2): 323-35, 1986.
- SANTOS, O.S. dos & VIEIRA, C. Comportamento de dez cultivares de soja em diferentes ambientes do Estado do Rio Grande do Sul. *Experimentiae*, Viçosa, 20(4): 89-116, 1975.
- SCHUTZ, W.M. & BRIM, C.A. Inter-genotypic competition in soybeans. I. Evaluating of effects and proposed field plot design. *Crop Science*, Madison, 7: 371-6, 1967.
- SEDIYAMA, T.; ALMEIDA, L.A. de; MIYASAKA, S. & KIIHL, R.A. de S. Genética e melhoramento. In: FUNDAÇÃO CARGILL. *A Soja no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1982. cap.2 p.23-74.
- SHANNON, J.G.; WILCOX, J.R. & PROBST, A.H. Population response of soybeans in hill-plots. *Crop Science*, Madison, 11(4): 477-9, 1971a.
- SHANNON, J.C.; WILCOX, J.R. & PROBST, A.H. Response of soybean genotypes to spacing in hill plots. *Crop Science*, Madison, 11(1): 38-40, 1971b.
- SILVA, E.C. da. Estudo do tamanho e forma de parcelas para experimentos de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Série Agronomia, Brasília, 9(9): 49-59, 1974.
- SILVA, C.M. da & ZUFFO, N.L. Caracterização de cultivares de Soja recomendadas para o Estado de Mato Grosso do Sul, safra 84/85. Dourados, EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1984. 7p. (Comunicado técnico, 15).

- SING, S.P. Conceptos básicos para el mejoramiento del frijol por hibridación. In: LOPES, M.; FERNANDES, F. & SCHÖNHÖVEN, A. van, ed. *Frijol: Investigación y Producción*. Cali, PNUD/CIAT, 1985. p.109-26.
- STORCK, L.; SACCOL, A.V. & SCHNEIDER, F.M. Comparação de métodos de estimativa do índice de heterogeneidade do solo e do tamanho ótimo de parcelas em experimento com soja. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, 12 (2-3): 189-202, 1982.
- TERASAWA, F. & SILVA FILHO, P.M. da S. A cultivar cristalina nos cerrados. In: MEDINA, J.C. ed. *A Soja no Brasil*. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p. 345-6.
- TOLEDO, J.F.F. de & DITTRICH, R.C. Efeito de bordadura lateral em parcelas de soja envolvendo espaçamentos e cultivares. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Resultados de Pesquisa de Soja 1979/80*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1980. p. 349-52.
- TOLEDO, J.F.F. de; DITTRICH, R.C. & FONSECA JUNIOR, N. da S. Efeito de bordadura lateral em parcelas experimentais de soja (*Glycine max* (L.) Merrill. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Seminário Nacional de Pesquisa de Soja*, 2. Brasília, 1981. *Anais*. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1982. vol. 1, p.475-89 (Documentos, 1).
- TORRIE, J.H. Comparison of hill and rows for evaluating soybean strains. *Crop Science*, Madison, 2(1): 47-9, 1962.

- VAL, W.M. da C. Efeito do espaçamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a produção de grãos e outras características de dois cultivares de soja, *Glycine max* (L.) Merrill. Viçosa, 1971. 56p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- VAL, W.M. da C.; BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & GOMES, F. R. Efeito do espaçamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a produção de grãos e outras características agronômicas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Experientiae*, Viçosa, 12(12): 431-76, 1971.
- VELLO, N.A. & VENCOSKY, R. Variâncias associadas às estimativas de variâncias genéticas e coeficientes de herdabilidade. In: INSTITUTO DE GENÉTICA ESALQ/USP. *Relatório Científico*. ESALQ/USP, Piracicaba, (8): 238-48, 1974.
- VOYSEST, O. Tamanho de parcela. In: LOPES, M.; FERNANDEZ, F. & SCHOONHOVEN, A. van, ed. *Frijol: Investigación y Producción*. Cali, PNUD/CIAT, 1985. p.409-17.
- WEBER, C.R. & HORNER, T.W. Estimatives of cost and optimum plot size and shape for measuring yield and chemical characters in soybeans. *Agronomy Journal*, Washington, 49 (9): 444-9, 1957.
- WETZEL, C.T. Efeitos do tamanho das sementes. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C., ed. *A Soja no Brasil*. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p.728-33.

5

Q U A D R O S

Quadro 1. Genótipos avaliados e respectivas genealogias.

Genótipos/ciclos	Genealogia
Ciclo precoce	
Paraná	Hill x D 52-810
BR 5	Hill x Hood
IAC Foscarin 31	Seleção em Halle-7
IAC 78-1021	(IAC 2 x Harosoy 63) + (Clark 63 + IAC 2)
IAC 77-535	Davis x Fl (Davis x IAC 73-1364)
BR 80-18896	São Luiz x Davis 1
Ciclo médio	
Dourados	Seleção em Andrews
Santa Rosa	D 49-772 x LA 41-1219
IAC 8	Bragg x E 70-51
IAC 80-3110	IAC 70-4012 x Paraná
IPB 204-77	
JC 5068	
Ciclo tardio	
Cristalina	Seleção em UFV 1
IAC 9	Seleção em RB 72-1
Tropical	Hampton x E 70-51
IAC 80-3006	IAC 70-4012 x Paraná
UFV 80-91	
UFV 80-96	

^{1/} Genealogia dos cultivares, com base em CARNIELLI & FERNANDES (1981), MIRANDA et alii (1981), TERASAWA & SILVA FILHO (1981), DALL'AGNOL et alii (1982), PANIZZI & PORTO (1982), KIIHL et alii (1982), ROSSETTO et alii (1986) e das linhagens, conforme KIIHL, R.A.S. (EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja) Comunicação pessoal, 1985 e MIRANDA, M.A.C. (Instituto Agrônomo de Campinas) Comunicação pessoal, 1988.

Quadro 2. Números atribuídos aos genótipos, referidos em tabelas do presente trabalho.

Número	Genótipo
1	Paraná
2	BR 5
3	IAC Foscarin 31
4	IAC 78-1021
5	IAC 77-535
6	BR 80-18896
7	Dourados
8	Santa Rosa
9	IAC 8
10	IAC 80-3110
11	IPB 204-77
12	JC 5068
13	Cristalina
14	IAC 9
15	Tropical
16	IAC 80-3006
17	UFV 80-91
18	UFV 80-96

Quadro 3. Esquema de análise de variância (graus de liberdade, quadrados médios e esperança dos quadrados médios) das produções de área útil e total das parcelas experimentais dos genótipos de três ciclos de maturação em dois ambientes

Fontes de Variação	G.L.	E(QM)	Q.M.
Blocos	$r - 1$		
Genótipos	$g - 1$	$\sigma^2 + r Vg$	Q_2
Cultivares	$c - 1$		
Linhagens Experimentais	$\ell - 1$		
Entre Grupos	1		
Resíduo Médio	$(r-1) (g-1)$	σ^2	Q_1

T A B E L A S

Tabela 1. Número de dias da emergência das plântulas à floração de 18 genótipos de soja, avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
	----- dias -----					
1	42	47	46	44	46	45
2	53	47	47	48	44	48
3	56	56	54	53	56	55
4	56	54	56	59	57	56
5	56	56	54	56	57	56
6	47	53	53	47	56	51
7	66	65	66	64	66	65
8	68	66	68	63	68	67
9	68	62	66	61	66	65
10	66	65	70	64	70	67
11	65	66	61	67	64	65
12	69	68	64	66	66	67
13	74	76	71	71	73	73
14	74	69	70	74	71	72
15	73	68	67	70	73	70
16	69	65	73	69	73	70
17	75	69	70	66	75	71
18	77	69	71	69	75	72

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 2. Número de dias da emergência das plântulas à maturidade, de 18 genótipos de soja, avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
	----- dias -----					
1	101	101	101	101	101	101
2	124	124	124	124	124	124
3	124	124	124	124	124	124
4	124	124	124	124	124	124
5	124	124	124	124	124	124
6	124	124	124	124	124	124
7	139	139	139	140	140	139
8	139	139	139	140	140	139
9	139	139	139	140	149	139
10	139	139	139	139	140	139
11	139	139	140	149	149	140
12	139	139	140	140	140	140
13	159	159	159	159	159	159
14	159	159	159	159	159	159
15	159	159	159	159	159	159
16	159	159	159	159	159	159
17	159	159	159	159	159	159
18	159	159	159	159	159	159

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 3. Altura da planta em centímetros de 18 genótipos de soja e a média, avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
	----- cm -----					
1	62	67	59	58	57	60,6
2	82	80	79	67	58	73,2
3	121	118	116	111	108	114,8
4	105	103	101	95	91	99,0
5	68	67	65	62	57	63,8
6	65	63	60	58	52	59,6
7	80	86	86	80	77	81,8
8	97	98	101	89	89	94,8
9	110	110	107	101	91	103,8
10	119	122	117	107	106	114,2
11	93	92	90	86	78	87,8
12	83	86	85	72	64	78,0
13	116	113	106	100	102	107,4
14	108	110	104	100	101	104,6
15	123	126	126	122	120	123,4
16	106	116	114	103	100	107,8
17	114	112	116	112	112	113,2
18	127	123	118	112	116	119,2

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 4. Altura da planta em centímetros de 12 genótipos de soja e a média, avaliados em quatro diferentes tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				Médias
	1	2	3	4	
	----- Cm -----				
7	81	71	66	67	71,2
8	88	84	67	67	76,5
9	105	99	71	71	86,5
10	93	88	77	77	83,5
11	75	69	82	79	76,2
12	74	66	70	70	70,0
13	94	99	93	93	94,7
14	84	94	94	94	91,5
15	109	102	95	95	100,2
16	93	78	88	88	86,7
17	92	94	82	82	87,5
18	98	93	100	100	97,5

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m

Tabela 5. Altura da primeira vagem em centímetros de 18 genótipos de soja e a média, avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
	----- cm -----					
1	16	13	13	11	13	13,2
2	26	27	20	15	14	20,4
3	21	26	22	21	20	22,0
4	24	19	18	17	18	19,2
5	13	10	13	18	12	13,2
6	12	13	11	9	8	10,6
7	19	18	18	16	16	17,4
8	26	25	22	17	26	23,2
9	26	30	27	18	21	24,4
10	21	18	17	14	12	16,4
11	26	22	14	14	11	17,4
12	16	24	15	17	10	16,2
13	19	28	37	15	16	23,0
14	16	15	14	24	18	17,4
15	36	24	30	34	32	31,2
16	44	19	21	24	33	26,2
17	30	26	18	19	20	22,6
18	13	15	17	19	18	16,4

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 6. Altura da primeira vagem em centímetros, de 12 genótipos de soja e a média, avaliados em quatro diferentes tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				Médias
	1	2	3	4	
	----- cm -----				
7	14	12	8	6	10,0
8	13	10	7	6	9,0
9	18	14	9	6	11,8
10	14	9	6	7	6,0
11	9	7	6	7	7,2
12	6	6	5	6	5,8
13	12	10	12	8	10,5
14	10	12	8	10	10,0
15	15	16	15	9	13,8
16	13	9	10	10	10,5
17	16	18	14	7	13,8
18	16	18	14	12	15,0

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m

Tabela 7. Número de nós na haste principal das plantas de 18 genótipos de soja avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
1	11	12	11	12	10	11
2	13	13	13	14	11	13
3	18	27	18	18	19	18
4	19	17	18	20	18	18
5	13	12	12	12	10	12
6	13	12	12	13	11	12
7	18	17	19	18	16	18
8	18	18	18	19	18	18
9	16	16	16	16	14	16
10	19	20	20	19	19	19
11	17	16	17	16	15	16
12	14	14	14	15	13	14
13	20	21	20	19	20	20
14	18	20	20	18	17	21
15	19	23	23	21	22	22
16	20	21	22	18	18	20
17	21	22	23	21	22	22
18	23	24	23	22	23	23

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 8. Grau de acamamento das plantas de 18 genótipos de solos, avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				
	1	2	3	4	5
	----- grau de acamamento -----				
1	1 ^{2/}	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	2	1	1
8	3	2	1	1	1
9	2	2	3	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1
13	5	5	1	1	1
14	5	5	5	1	1
15	5	5	5	1	1
16	5	5	3	1	1
17	5	5	1	1	1
18	5	5	1	1	1

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

1 - quatro fileiras de 5,00m;	2 - duas fileiras de 5,00m
3 - uma fileira de 5,00m	4 - uma fileira de 1,50m
5 - cova	

^{2/} Graus de acamamento:

- 1 - todas as plantas eretas
- 2 - todas as plantas com leve inclinação ou poucas plantas acamadas
- 3 - todas as plantas com moderada inclinação ou 25 a 50% plantas acamadas
- 4 - todas as plantas com considerável inclinação ou 50 a 80% plantas acamadas.
- 5 - todas as plantas acamadas.

Tabela 9. Número de plantas colhidas na área útil, média de quatro repetições, de 18 genótipos de soja avaliados em quatro diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				
	1	2	3	4 ^{2/}	5 ^{2/}
1	38	65	31	11	8
2	95	127	60	18	9
3	94	118	61	20	10
4	76	71	45	11	8
5	52	76	41	13	8
6	51	51	34	7	9
7	33	42	25	6	5
8	80	80	45	10	9
9	107	104	60	12	9
10	100	115	61	16	8
11	108	89	55	15	7
12	89	108	58	11	6
13	114	111	37	18	10
14	118	90	14	18	8
15	79	66	20	14	7
16	118	115	21	24	10
17	101	105	54	19	9
18	90	94	61	20	10
Nº inicial de plantas	160	160	80	30	12

^{1/} Tipos de parcelas experimentais; área total e área útil:
 1 - quatro fileiras de 5,00m; 10,00 m²; 4,00 m²
 2 - duas fileiras de 5,00m; 7,50m²; 6,00m²
 3 - uma fileira de 5,00m; 5,00 m²; 4,00m²
 4 - uma fileira de 1,50m; 1,50m²; 1,50m²
 5 - cova; 1,00m²; 1,00m²

^{2/} Foram colhidas todas as plantas da parcela.

Tabela 10. Número de plantas colhidas na área útil, média de quatro repetições, de 12 genótipos de soja avaliados em quatro diferentes tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985 / 86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}			
	1	2	3	4 ^{2/}
7	98	104	54	19
8	96	85	59	22
9	88	82	45	17
10	82	82	40	18
11	58	58	32	18
12	84	84	45	15
13	99	99	55	31
14	62	86	38	31
15	77	85	33	21
16	44	46	27	21
17	90	98	45	23
18	101	92	47	30
Nº inicial de plantas	160	160	80	30

^{1/} Tipos de parcelas experimentais; área total e área útil:

1 - quatro fileiras de 5,00m; 10,00m²; 4,00m²

2 - duas fileiras de 5,00m; 7,50m²; 6,00m²

3 - uma fileira de 5,00m; 5,00m²; 4,00 m²

4 - uma fileira de 1,50m; 1,50m²; 1,50 m²

^{2/} Foram colhidas todas as plantas da parcela.

Tabela 11. Produtividade de grãos (g) na área útil, média de quatro repetições, de 18 genótipos de soja, avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				
	1	2	3	4 ^{2/}	5 ^{2/}
	----- gramas/área útil -----				
1	556	854	522	244	96
2	838	1123	784	424	106
3	590	898	704	362	136
4	682	996	746	337	96
5	746	984	756	397	112
6	720	911	740	241	120
7	672	1042	817	379	152
8	862	1076	800	512	197
9	717	1050	816	453	152
10	846	1252	942	521	172
11	990	1174	1038	537	190
12	532	740	568	263	82
13	867	1200	741	395	256
14	870	1160	839	468	203
15	696	912	747	327	162
16	752	1144	856	452	152
17	798	1247	758	480	196
18	972	1136	892	522	194
Dimensão da área útil	4,00m ²	6,00m ²	4,00m ²	1,50m ²	1,00m ²

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

^{2/} Toda a parcela foi considerada como área útil.

Tabela 12. Produtividade de grãos (g) nas bordaduras, médias de quatro repetições, de 18 genótipos de soja, avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais <u>1/</u>				
	1 <u>2/</u>	2 <u>3/</u>	3 <u>3/</u>	4 <u>4/</u>	5 <u>4/</u>
	----- gramas/bordadura -----				
1	983	336	210	-	-
2	1160	517	367	-	-
3	1353	577	380	-	-
4	1388	503	338	-	-
5	1606	465	282	-	-
6	1347	448	320	-	-
7	1539	560	399	-	-
8	1698	593	502	-	-
9	1701	594	380	-	-
10	1683	677	485	-	-
11	1809	628	501	-	-
12	868	373	210	-	-
13	1963	661	454	-	-
14	1842	675	448	-	-
15	1686	521	342	-	-
16	1670	661	350	-	-
17	2004	707	458	-	-
18	1909	707	514	-	-

1/ Tipos de parcelas experimentais:

1 - quatro fileiras de 5,00m

2 - duas fileiras de 5,00m

3 - uma fileira de 5,00m

4 - uma fileira de 1,50m

5 - cova

2/ Bordaduras laterais (duas fileiras de 5,00m) e terminais (0,50m das extremidades das fileiras centrais).

3/ Bordaduras terminais (0,50m das extremidades das fileiras).

4/ Sem bordaduras.

Tabela 13. Produtividade de grãos na área total da parcela, média de quatro repetições, de 18 genótipos de soja avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}				
	1	2	3	4	5
	----- gramas/parcela -----				
1	1544	1191	732	244	96
2	2498	1640	1151	424	106
3	1944	1363	1084	362	136
4	2069	1468	1058	337	96
5	2353	1450	1039	397	112
6	2067	1360	1060	241	120
7	2211	1602	1212	379	152
8	2560	1669	1303	512	197
9	2418	1644	1196	453	152
10	2529	1929	1428	521	172
11	2800	1801	1540	537	190
12	1400	1113	778	263	82
13	2830	1860	1194	395	256
14	2712	1835	1287	468	203
15	2383	1434	1090	327	162
16	2421	1805	1155	452	152
17	2802	1954	1216	480	196
18	2960	1845	1407	522	194
Dimensão da parcela	10,00m ²	7,50m ²	5,00m ²	1,50m ²	1,00m ²

- ^{1/} Tipos de parcelas experimentais:
 1 - quatro fileiras de 5,00m
 2 - duas fileiras de 5,00m
 3 - uma fileira de 5,00m
 4 - uma fileira de 1,50m
 5 - cova

Tabela 14. Produtividade de grãos (g) na área útil, média de quatro repetições, de 12 genótipos de soja, avaliados em quatro tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}			
	1	2	3	4 ^{2/}
	----- gramas / área útil -----			
7	1189	1809	1354	551
8	1134	1700	1316	541
9	1118	1620	1128	685
10	1110	1502	1104	632
11	1344	1508	1134	572
12	980	1409	906	562
13	1428	1775	1495	603
14	1294	1679	1215	514
15	1120	1530	904	540
16	1111	1450	1008	482
17	1134	1794	1334	589
18	1520	1596	1278	540
Dimensão da área útil	4,00m ²	6,00m ²	4,00m ²	1,50m ²

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

1 - quatro fileiras de 5,00m

2 - duas fileiras de 5,00m

3 - uma fileira de 5,00m

4 - uma fileira de 1,50m

^{2/} Toda a parcela foi considerada como área útil

Tabela 15. Produtividade de grãos (g) nas bordaduras, média de quatro repetições, de 12 genótipos de soja, avaliados em quatro tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais <u>1/</u>			
	1 <u>2/</u>	2 <u>3/</u>	3 <u>4/</u>	4 <u>4/</u>
	----- gramas/bordadura -----			
7	2061	462	212	-
8	2012	572	282	-
9	1879	1209	255	-
10	1314	354	210	-
11	2006	360	219	-
12	1593	428	232	-
13	1807	685	340	-
14	1640	661	449	-
15	1890	599	328	-
16	973	719	256	-
17	1506	634	482	-
18	1446	608	281	-

1/ Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - duas fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m

2/ Bordaduras laterais (duas fileiras de 5,00m) e terminais (0,50m das extremidades das fileiras centrais).

3/ Bordaduras terminais (0,50m das extremidades das fileiras).

4/ Sem bordaduras.

Tabela 16. Produtividade de grãos (g) na área total da parcela, média de quatro repetições, de 12 genótipos de soja, avaliados em quatro tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}			
	1	2	3	4
	----- gramas/parcela -----			
7	3250	2271	1566	551
8	3146	2272	1598	541
9	2997	2829	1383	685
10	2454	1856	1314	632
11	3350	1868	1353	572
12	2573	1837	1138	562
13	3235	2460	1835	603
14	2934	2340	1664	514
15	3010	2129	1232	540
16	2084	2259	1264	482
17	2640	2428	1816	589
18	2966	2204	1559	540
Dimensão da parcela	10,00m ²	7,50m ²	5,00m ²	1,50m ²

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m.

Tabela 17. Correlações ^{a/} simples entre cinco tipos de parcelas experimentais, com base na produtividade de grãos de 18 genótipos de soja. Dourados, MS, 1984/85.

Tipos de parcelas	Duas fileira de 5,00m	Uma fileira de 5,00m	Uma fileira de 1,50m	Cova
Quatro fileiras de 5,00m	0,822**	0,826**	0,822**	0,715**
Duas fileiras de 5,00m	-	0,742**	0,842**	0,730**
Uma fileira de 5,00m		-	0,827**	0,542*
Uma fileira de 1,50m			-	0,653**

^{a/} A partir de médias de quatro repetições para 18 (genótipos) pares de dados.

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 18. Correlações ^{a/} simples entre quatro tipos de parcelas experimentais, com base na produtividade de grãos de 12 genótipos de soja. Piracicaba, SP, 1985/86.

Tipos de parcelas	Duas fileiras de 5,00m	Uma fileira de 5,00m	Uma fileira de 1,50m
Quatro fileiras de 5,00m	0,31 ns	0,59*	-0,09 ns
Duas fileiras de 5,00m	-	0,87**	0,05 ns
Uma fileira de 5,00m		-	0,14 ns

^{a/} A partir de médias de quatro repetições para 12 (genótipos) pares de dados

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 19. Quadrados médios das produtividades 3/ de área útil e total das parcelas, dos genótipos de ciclo de maturação precoce, em Dourados, MS, 1984/85.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios							
		Produtividade área útil			Produtividade total da parcela				
		1	2	3	4 <u>2/</u>	5 <u>2/</u>	1	2	3
Tipos de parcelas experiment. <u>1/</u>									
Blocos	3								
Genótipos	5	41973**	54111*	36126ns	23620*	967ns	443933**	88371**	88105*
Cultivares	2	92294*	126364*	72044ns	33192*	1808ns	917119**	204999**	202541*
Linh. Exp.	2	4239ns	5804ns	292ns	24840*	577ns	108210**	13561ns	2097ns
Entre Grupos	1	16891	8370	35970	2035	67	169008	4732	31248
Resíduo	15	7417	18271	12984	5677	665	34552	22143	28798
Média (g/parcela)		689,6	937,6	709,0	334,3	111,1	2078,9	1411,8	1025,2
C.V. %		11,5	14,4	16,1	22,5	23,2	8,9	10,5	16,5

1/ Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

2/ As produtividades da área útil e total dos tipos de parcelas 4 e 5 são as mesmas.

3/ Dados não transformados, obtidos em gramas (Tabelas 28 a 35)

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 20. Quadrados médios das produtividades ^{3/} de área útil e total das parcelas, dos genótipos de ciclo de maturação médio, em Dourados, MS, 1984/85.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios							
		Produtividade área útil			Produtividade total da parcela				
		1	2	3	4 ^{2/}	5 ^{2/}	1	2	3
Blocos	3								
Genótipos	5	105647**	121708*	101133*	44931**	6681ns	959516**	310485**	275934**
Cultivares	2	39590ns	1258ns	353ns	17568ns	2685ns	123231ns	4622ns	12881ns
Linh. Exp.	2	219944*	303011*	248070**	94598**	13374*	2205102**	769888**	17238**
Entre Grupos	1	9165	2	8817	323	2185	140913	3408	600
Resíduo	15	15698	33578	124519	4699	2719	103665	60575	22157
Média (g/ parcela)		769,6	1055,6	830,5	444,2	157,8	2319,8	1623,3	1243,2
C.V. %		16,2	17,9	10,9	15,4	33,0	13,9	15,1	11,9

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

^{2/} As produtividades da área útil e total dos tipos de parcelas 4 e 5 são as mesmas.

^{3/} Dados não transformados, obtidos em gramas (Tabelas 28 a 35)

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 21. Quadrados médios das produtividades ^{3/} de área útil e total das parcelas, dos genótipos de ciclo médio de maturação tardio. Dourados, MS, 1984/85.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios							
		Produtividade área útil			Produtividade total da parcela				
		1	2	3	4 ^{2/}	5 ^{2/}	1	2	3
Blocos	3								
Genótipos	5	38308*	53685**	14439ns	19329ns	2186ns	218188ns	131317**	48858**
Cultivares	2	39337*	92929**	12047ns	20102ns	2641ns	215474ns	229153*	38958ns
Linh. Exp.	2	53865ns	15481ns	18502ns	4989ns	2456ns	68823ns	23852*	68904ns
Entre Grupos	1	5133	43065	11094	46464	737	44721	150575	28566
Resíduo	15	10404	7708	4575	11515	1086	166784	28241	12543
Média (g/parcela)		825,9	1133,4	797,5	441,0	186,2	2684,8	1788,9	1224,9
C.V. %		12,3	7,7	10,9	24,3	17,7	15,2	9,4	9,1

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

^{2/} As produtividades da área útil e total dos tipos de parcelas 4 e 5 são as mesmas.

^{3/} Dados não transformados, obtidos em gramas (Tabelas 28 a 35)

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 22. Quadrados médios das produtividades ^{3/} de área útil e total das parcelas, dos genótipos de ciclo de maturação médio, em Piracicaba, SP, 1985/86.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios						
		Produtividade área útil			Produtividade total da parcela			
		1	2	3	4 ^{2/}	1	2	3
Tipos de parcelas experiment. ^{1/}								
Blocos	3							
Genótipos	5	56874ns	86856ns	104713*	12786ns	541646ns	603967*	116572*
Cultivares	2	5581ns	26200ns	58300*	26047ns	64684ns	414234ns	53132ns
Linh. Exp.	2	136362ns	12196ns	61564ns	5874ns	945346*	944ns	49796ns
Entre Grupos	1	33	337488	283837	88	688171	2189500	277003
Resíduo	15	25539	33384	22925	38810	101827	188687	29417
Média (g/parcela)		1145,8	1591,2	1156,9	590,6	2961,7	2155,4	1390,5
C.V. %		13,5	11,5	13,1	33,3	10,8	20,1	12,3

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m

^{2/} As produtividades da área útil e total do tipo de parcelas 4 são as mesmas.

^{3/} Dados não transformados, obtidos em gramas (Tabelas 28 a 31 e 33 a 35).

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 23. Quadrados médios das produtividades ^{3/} de área útil e total das parcelas, dos genótipos de ciclo de maturação tardio, em Piracicaba, SP, 1985/86.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios						
		Produtividade área útil			Produtividade total da parcela			
		1	2	3	4 ^{2/}	1	2	3
Tipos de parcelas experiment. ^{1/}								
Blocos	3							
Genótipos	5	123465ns	53472ns	188588*	6162ns	653699*	126397ns	278720ns
Cultivares	2	95692ns	60961ns	349913ns	8479ns	97850ns	112622ns	388527*
Linh. Exp.	2	210916ns	71746ns	121541ns	6799ns	796363*	175432ns	305185ns
Entre Grupos	1	4108	1944	30	254	1480067	55823	6176
Resíduo	15	145630	125242	47963	11416	180872	161721	109039
Média (g/parcela)		1267,8	1652,3	1205,0	548,8	2811,3	2261,6	1562,4
C.V. %		30,1	21,4	18,2	19,4	15,1	17,8	21,1

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m

^{2/} As produtividades da área útil e total do tipo de parcela 4 são as mesmas.

^{3/} Dados não transformados, obtidos em gramas (Tabelas 28 a 31 e 33 a 35).

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 24. Quadrados médios das produtividades de área útil e total das parcelas (dados transformados para $(x-\bar{x})/s$) para ambientes, genótipos, ciclos de maturação, tipos de parcelas e interações, para 18 genótipos de soja. Dourados, MS, 1984/85 e Piracicaba, SP, 1985/86.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios	
		Produtividade da área útil	Produtividade total da parcela
Ambientes	1	0,20419230 ns	0,13890060 ns
Ciclos	2	0,23051693 ns	0,50403074 ns
Ambientes x Ciclos	1 <u>a/</u>	0,02551502 ns	0,2 32 90932ns
Tipos de parcelas	4	2,09985508 ns	2,80044043 ns
Ambientes x T. de parcelas	3 <u>b/</u>	1,10221412 ns	1,82652909 ns
Ciclos x T. de parcelas	8	0,12649886 ns	0,17130524 ns
Ambientes x Ciclos x T. de parcelas	3 <u>c/</u>	0,05954683 ns	0,00001329 ns
Genótipos / Ciclos	15	8,96570047 **	10,84175085 **
Genótipos x Ambientes/Ciclos	10 <u>a/</u>	2,69396096 *	4,57666369 *
Genótipos x T. de parcelas/Ciclos	60	1,26235148 ns	1,68681280 ns
Ambientes x T. de parcelas x Genótipos/Ciclos	30 <u>c/</u>	1,21724206 ns	1,37298645 ns
Blocos/Ambientes/Ciclos/T. de parcelas	69 <u>d/</u>	1,98774487 ns	1,96101786 ns
Resíduo Médio	345	1,30622998 ns	1,62937281 ns
Total	351		

a/ envolve apenas dois ciclos (médio e tardio).

b/ envolve apenas quatro tipos de parcelas (quatro, duas e uma fileira de 5m e uma fileira de 1,5m).

c/ para o ambiente Piracicaba 1985/86 não foram considerados o ciclo precoce e nem o tipo de parcelas em covas.

* e ** indicam significância aos níveis de 5 e 1% respectivamente.

Tabela 25. Variância genotípica ($\hat{V}_g$) e erro associado a esta estimativa [$s(\hat{V}_g)$], para cada um dos experimentos com diferentes tipos de parcelas experimentais em dois ambientes. Produtividade de grãos, Dourados, 1984/85 e Piracicaba, 1985/86.

Tipos de parcelas experim. <u>1/</u>	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	$\hat{V}_g$	+	$s(\hat{V}_g)$	$s(\hat{V}_g)\%$	$\hat{V}_g$	+	$s(\hat{V}_g)$	$s(\hat{V}_g)\%$
Ciclo precoce								
1	8638,91		1884,59	22	- <u>2/</u>		-	-
2	8967,39		7402,61	83	-		-	-
3	5785,68		4954,33	86	-		-	-
4	4485,71		3193,67	71	-		-	-
5	75,54		141,28	187	-		-	-
Ciclo médio								
1	22491,08		14181,53	63	7811,09	7897,77	101	
2	21532,54		16547,57	77	30060,19	11954,48	40	
3	23207,84		13533,14	58	31909,66	14130,32	44	
4	12407,47		6017,60	48	12899,13	3740,95	29	
5	1035,37		945,99	91	-	-	-	
Ciclo tardio								
1	6975,85		5196,23	74	67273,77	20691,77	31	
2	11494,19		7204,35	63	10236,94	7225,99	71	
3	1641,05		2035,86	124	35156,06	25534,49	73	
4	1953,62		2765,29	142	4394,59	1279,21	29	
5	275,08		306,67	111	-	-	-	

1/ Tipos de parcelas experimentais

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

2/ Experimentos com genótipos de ciclo precoce e com parcelas em covas, somente em Dourados, 1984/85.

Tabela 26. Coeficientes de determinação genotípica ($\bar{b}$) e erros associados a estas estimativas [$s(\bar{b})$] para cada um dos experimentos com diferentes tipos de parcelas experimentais em dois ambientes. Produtividade de grãos. Dourados, 1984/85 e Piracicaba, 1985/86.

Tipos de parcelas experim. <u>1/</u>	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	$\bar{b}$	+	$s(\bar{b})$	$s(\bar{b})\%$	$\bar{b}$	+	$s(\bar{b})$	$s(\bar{b})\%$
Ciclo precoce								
1	0,4619		0,0705	15	- <u>2/</u>	-	-	-
2	0,3292		0,2117	64	-	-	-	-
3	0,3082		0,2114	69	-	-	-	-
4	0,4414		0,2105	48	-	-	-	-
5	0,7019		0,2382	34	-	-	-	-
Ciclo médio								
1	0,5892		0,1318	22	0,7658	0,1675	23	
2	0,3770		0,2108	56	0,5262	0,4700	89	
3	0,2634		0,5263	200	0,4181	0,2026	48	
4	0,2747		0,1539	56	0,7505	0,0672	9	
5	0,7242		0,2101	29	-	-	-	-
Ciclo tardio								
1	0,5986		0,1666	28	0,6840	0,2075	30	
2	0,4014		0,2028	51	0,5502	0,1601	29	
3	0,8219		0,5452	66	0,5770	0,2025	35	
4	0,8549		0,3006	35	0,7720	0,4696	65	
5	0,7979		0,2034	25	-	-	-	-

1/ Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

2/ Experimentos com genótipos de ciclos precoces e com parcelas em covas, somente em Dourados, 1984/85.

Tabela 27. Peso de cem sementes em gramas, médio de quatro repetições de 18 genótipos de soja avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

Genótipos	Tipos de parcelas experimentais ^{1/}					Médias
	1	2	3	4	5	
	----- gramas/100 sementes -----					
1	12	12	13	13	11	12,0
2	17	17	18	19	18	17,6
3	16	16	17	17	16	16,4
4	15	15	17	17	15	15,8
5	20	20	23	23	20	21,2
6	18	18	19	19	17	18,2
7	14	15	15	15	16	15,0
8	14	13	14	15	15	14,2
9	17	16	16	16	16	16,2
10	13	12	13	13	13	12,8
11	16	15	15	16	16	15,6
12	16	15	16	17	15	15,8
13	13	12	12	12	12	12,2
14	15	14	13	12	14	13,6
15	14	13	14	12	13	13,2
16	13	13	13	13	13	13,0
17	13	12	12	13	12	12,4
18	13	12	12	13	12	13,0

^{1/} Tipos de parcelas experimentais:

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

Tabela 28. Produtividade de grãos (g) na área útil (4m²) de 18 genótipos de soja avaliados em parcelas experimentais de quatro fileiras de 5m de comprimento (10m²) em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/4m ² -----				-----			
1	766	554	577	350	- ^{2/}	-	-	-
2	890	840	739	882	-	-	-	-
3	674	514	537	637	-	-	-	-
4	788	720	554	665	-	-	-	-
5	945	728	638	674	-	-	-	-
6	780	840	550	710	-	-	-	-
7	575	775	728	609	1414	998	1058	1286
8	929	947	898	675	1252	952	1146	1188
9	697	654	740	778	1278	1064	1170	958
10	623	1051	812	897	1552	888	970	1032
11	996	926	1067	974	1624	1398	1202	1152
12	752	476	468	432	902	782	1170	1064
13	964	899	775	841	1080	2012	1212	1410
14	918	871	902	788	1104	926	2272	874
15	677	654	689	767	1534	884	1056	1006
16	610	834	793	769	1118	944	1248	1134
17	917	722	894	660	1018	1232	1218	1066
18	1184	897	990	816	1908	1618	1396	1156

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 29. Produtividade de grãos (g) na área útil ($6m^2$) de 18 genótipos de soja avaliados em parcelas experimentais de duas fileiras de 5m de comprimento ($7,5m^2$) em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/ $6m^2$ -----							
1	782	794	805	1038	- ^{2/}	-	-	-
2	1107	1129	1145	1110	-	-	-	-
3	448	835	820	1043	-	-	-	-
4	927	1129	721	987	-	-	-	-
5	1010	860	1086	928	-	-	-	-
6	843	718	984	1100	-	-	-	-
7	1135	1399	788	845	1674	1808	1708	2048
8	1248	1058	1217	788	1486	1428	1594	2292
9	1088	1136	995	981	1508	1622	1592	1758
10	1168	1579	975	1285	1178	1524	1498	1806
11	1520	1124	1168	782	1584	1284	1688	1474
12	904	748	668	643	1386	1326	1502	1422
13	1021	1284	1288	1205	1836	2004	1144	2116
14	1064	1108	1356	1114	1700	1486	2066	1464
15	741	1029	935	945	1528	1426	1822	1344
16	1137	1095	1324	1022	1422	1844	1040	1852
17	1230	1189	1438	1134	2246	1696	1730	1506
18	1000	1055	1300	1189	1784	1552	1876	1172

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 30. Produtividade de grãos (g) na área útil (4m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 5m de comprimento (5m²) em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/4m ² -----				-----			
1	510	626	430	524	- ^{2/}	-	-	-
2	695	835	711	897	-	-	-	-
3	650	574	912	680	-	-	-	-
4	771	830	572	814	-	-	-	-
5	859	617	796	755	-	-	-	-
6	795	625	709	830	-	-	-	-
7	766	859	830	814	1350	1472	1120	1472
8	822	773	688	919	1418	1312	1134	1398
9	955	757	777	776	1050	1166	1058	1238
10	1027	1112	788	844	1028	1164	1170	1054
11	1156	968	1038	993	1418	1028	774	1318
12	690	592	543	445	1220	782	742	880
13	780	631	844	781	1654	1572	1144	1609
14	649	846	943	919	1424	1228	1080	1128
15	703	824	776	688	928	778	1348	560
16	788	665	970	799	894	1118	1002	1018
17	566	832	793	844	1584	1158	1110	1484
18	768	961	895	947	1558	1206	1204	1144

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 31. Produtividade de grãos (g) na área útil (1,5m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 1,5m de comprimento, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/1,5m -----				-----			
1	210	315	176	278	- ^{2/}	-	-	-
2	432	391	383	491	-	-	-	-
3	462	326	262	396	-	-	-	-
4	376	299	435	238	-	-	-	-
5	328	366	464	431	-	-	-	-
6	289	125	283	267	-	-	-	-
7	400	406	324	387	538	314	460	892
8	406	587	427	626	536	598	498	532
9	481	518	352	461	994	506	534	708
10	466	488	557	574	492	484	840	714
11	536	597	565	451	444	426	850	568
12	209	288	329	227	244	700	742	560
13	392	410	288	490	728	502	434	748
14	482	454	497	442	618	542	486	408
15	463	341	186	318	538	650	472	498
16	386	530	457	435	428	426	678	396
17	568	199	560	596	658	568	504	626
18	553	374	542	620	674	512	478	498

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 32. Produtividade de grãos (g) na área total da parcela (1m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais em covas de 0,15m de diâmetro com doze sementes.

Dourados, MS, 1984/85				
Genótipos ^{1/}	Repetições			
	1	2	3	4
	----- gramas/cova -----			
1	80	79	99	124
2	145	118	100	62
3	136	160	130	120
4	123	85	95	83
5	129	119	87	111
6	126	74	127	154
7	136	234	130	109
8	184	224	229	152
9	103	134	206	167
10	155	120	205	210
11	240	170	96	254
12	70	76	67	116
13	188	202	199	250
14	218	198	200	196
15	133	205	169	142
16	123	149	173	163
17	218	183	139	244
18	240	208	138	189

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

Tabela 33. Produtividade de grãos (g) da área total da parcela (10m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de quatro fileiras de 5m de comprimento, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/parcela -----							
1	1596	1602	1419	1199	- ^{2/}	-	-	-
2	2493	2387	2583	2527	-	-	-	-
3	1967	1889	1737	2181	-	-	-	-
4	2288	2171	1784	2033	-	-	-	-
5	2632	2499	2111	2169	-	-	-	-
6	2445	2180	1773	1869	-	-	-	-
7	2505	1803	2171	2365	3372	2834	3432	3362
8	2554	2756	2917	2013	3112	2896	3440	3136
9	2193	2210	2492	2787	3056	2494	3274	3164
10	2115	2898	2628	2475	3152	2340	2462	1864
11	2776	2996	2876	2553	3834	3298	3180	3086
12	1801	1253	1280	1267	2310	2696	2978	2308
13	3619	2671	2574	2458	3494	3440	2694	3312
14	2705	2601	3188	2353	2854	2990	3370	2524
15	2237	2080	2109	3104	3106	2278	2954	3700
16	2133	2587	2515	2449	2574	1734	1852	2174
17	2870	3100	3029	2210	2738	3128	1814	2878
18	3200	3083	2848	2711	3154	2674	2872	3164

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 34. Produtividade de grãos (g) da área total da parcela (7,5 m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de duas fileiras de 5m de comprimento, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/parcela -----							
1	1052	1138	1205	1368	- ^{2/}	-	-	-
2	1653	1554	1751	1600	-	-	-	-
3	1240	1271	1335	1606	-	-	-	-
4	1357	1598	1248	1671	-	-	-	-
5	1460	1316	1691	1331	-	-	-	-
6	1333	1116	1423	1566	-	-	-	-
7	1740	1959	1225	1483	1964	2264	2285	2572
8	1803	1657	1975	1241	2362	1700	2194	2832
9	1756	1706	1564	1550	1940	3618	3532	2226
10	1877	2333	1598	1908	1312	1912	2026	2172
11	2264	1736	1932	1272	1832	1650	1988	2000
12	1345	1091	1070	947	1702	1716	2022	1908
13	1527	2044	1965	1905	2516	2810	1550	2966
14	1634	1692	2226	1789	2458	2286	2608	2008
15	1213	1729	1453	1340	1998	1966	2438	2114
16	1767	1778	1904	1771	1720	2342	2530	2444
17	2003	1797	2111	1906	2892	2186	2402	2230
18	1704	1623	2115	1939	2224	2136	2376	2078

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos

Tabela 35. Produtividade de grãos (g) na área total da parcela (5m²) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 5m de comprimento, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- gramas/parcela -----							
1	709	823	645	752	- ^{2/}	-	-	-
2	998	1215	1059	1333	-	-	-	-
3	1047	917	1286	1086	-	-	-	-
4	1054	1240	805	1240	-	-	-	-
5	1199	758	1206	993	-	-	-	-
6	1193	1020	1065	963	-	-	-	-
7	1200	1352	1088	1244	1590	1672	1364	1638
8	1294	1283	1041	1593	1678	1608	1362	1742
9	1370	1110	1188	1116	1228	1416	1384	1508
10	1572	1588	1246	1304	1180	1302	1454	1320
11	1638	1378	1652	1490	1648	1264	998	1466
12	906	827	752	626	1486	1064	912	1088
13	1954	1144	1301	1279	2238	1866	1506	1729
14	1191	1265	1391	1301	1904	1728	1482	1462
15	1097	1107	1190	965	1316	1132	1618	860
16	1171	1042	1293	1114	1234	1342	1246	1234
17	954	1287	1248	1377	2070	1398	1234	2562
18	1118	1543	1447	1519	1822	1610	1504	1300

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 36. Altura da planta (cm), de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de quatro fileiras de 5m de comprimento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois experimentos.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	67	66	60	57	- ^{2/}	-	-	-
2	87	86	75	82	-	-	-	-
3	135	125	110	113	-	-	-	-
4	113	100	101	107	-	-	-	-
5	78	65	67	63	-	-	-	-
6	73	70	59	59	-	-	-	-
7	81	77	80	82	77	80	82	85
8	97	99	97	93	84	82	89	98
9	111	107	111	111	105	106	104	104
10	118	127	118	112	89	88	111	84
11	101	86	94	89	71	72	80	78
12	94	76	79	83	64	72	80	80
13	117	115	116	117	87	91	95	101
14	107	107	106	110	94	74	88	78
15	124	122	124	120	118	131	96	92
16	106	105	106	106	85	90	90	108
17	114	114	113	115	109	91	19	90
18	128	122	130	128	99	103	111	80

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 37. Altura da planta (cm) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de duas fileiras de 5m de comprimento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				cm	Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições					Repetições			
	1	2	3	4		1	2	3	4
1	68	60	67	71		-2/	-	-	-
2	79	79	84	79		-	-	-	-
3	118	114	115	126		-	-	-	-
4	101	97	99	116		-	-	-	-
5	63	59	77	69		-	-	-	-
6	58	57	71	67		-	-	-	-
7	92	85	83	83		71	71	76	64
8	100	98	102	93		87	90	72	88
9	106	110	111	111		110	94	98	94
10	119	130	117	120		94	78	88	94
11	90	97	97	83		70	54	77	75
12	86	88	90	80		66	72	61	64
13	112	115	112	114		96	93	114	92
14	106	111	110	115		92	92	94	99
15	128	124	123	128		114	111	90	92
16	112	121	112	122		70	72	81	87
17	110	115	111	114		106	88	90	92
18	129	115	129	120		99	76	101	97

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 38. Altura da planta (cm) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 5m de comprimento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos <u>1/</u>	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86				
	Repetições				Repetições				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
	-----				cm	-----			
1	51	64	57	59	- <u>2/</u>	-	-	-	
2	67	67	68	65	-	-	-	-	
3	113	111	103	117	-	-	-	-	
4	102	95	96	85	-	-	-	-	
5	61	66	62	58	-	-	-	-	
6	54	61	57	59	-	-	-	-	
7	78	83	68	89	83	50	69	64	
8	97	87	86	86	81	75	60	53	
9	96	91	105	111	85	68	63	68	
10	106	101	118	103	70	78	70	89	
11	90	77	91	86	57	82	94	93	
12	68	73	77	71	56	65	77	80	
13	98	102	101	100	102	88	81	101	
14	97	103	100	100	91	83	116	85	
15	123	125	122	121	108	91	93	87	
16	98	106	104	104	82	114	80	78	
17	100	99	106	103	94	93	79	64	
18	114	114	112	110	102	108	107	84	

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 39. Altura da planta (cm) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 1,5m de comprimento. Média de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- cm -----				-----			
1	51	64	57	49	- ^{2/}	-	-	-
2	67	67	68	65	-	-	-	-
3	113	111	103	117	-	-	-	-
4	102	95	96	85	-	-	-	-
5	61	66	62	58	-	-	-	-
6	54	61	57	59	-	-	-	-
7	78	83	68	89	83	50	69	64
8	97	87	86	86	81	75	60	53
9	96	91	105	111	85	68	63	68
10	106	101	118	103	70	78	70	89
11	90	77	91	86	57	82	94	93
12	68	73	77	71	56	65	77	80
13	98	102	101	100	102	88	81	101
14	97	103	100	100	91	83	116	85
15	123	125	122	121	108	91	93	87
16	98	106	104	104	82	114	80	78
17	100	99	106	103	94	93	79	64
18	114	114	112	110	102	108	107	84

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 40. Altura da planta (cm) de 18 genótipos de soja, avaliados em parcelas experimentais em covas de 0,15m de diâmetro com doze sementes. Médias de quatro plantas por repetição.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85			
	Repetições			
	1	2	3	4
	cm			
1	53	59	60	56
2	69	60	64	49
3	108	104	108	113
4	89	86	98	92
5	59	54	59	55
6	50	48	57	54
7	72	81	79	77
8	91	89	88	89
9	86	80	100	97
10	97	97	111	118
11	81	77	76	77
12	63	61	54	76
13	100	107	104	100
14	101	100	101	101
15	130	130	130	126
16	100	99	100	101
17	111	104	111	111
18	114	118	118	114

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

Tabela 41. Altura da primeira vagem (cm) de 18 genótipos de soja avalia dos em parcelas experimentais de quatro fileiras de 5m de com primento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- cm -----				-----			
1	18	15	17	12	- ^{2/}	-	-	-
2	25	25	28	25	-	-	-	-
3	19	23	24	17	-	-	-	-
4	25	28	17	25	-	-	-	-
5	14	11	12	15	-	-	-	-
6	11	17	9	10	-	-	-	-
7	20	15	21	21	15	14	14	15
8	20	23	31	28	14	12	10	17
9	42	44	43	28	28	18	12	14
10	27	25	15	18	8	11	22	16
11	20	21	32	30	8	7	11	11
12	13	21	14	16	5	6	5	6
13	7	13	9	8	8	8	14	17
14	14	14	20	17	9	13	9	8
15	62	56	45	63	19	14	19	9
16	44	44	44	42	15	10	10	16
17	29	31	31	29	15	16	17	17
18	13	12	13	13	14	21	20	9

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 42. Altura da primeira vagem (cm) de 18 genótipos de soja avalia
dos em parcelas experimentais de duas fileiras de 5m de com
primento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois am
bientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- cm -----				-----			
1	14	11	11	16	- ^{2/}	-	-	-
2	23	32	25	27	-	-	-	-
3	20	37	23	22	-	-	-	-
4	14	18	18	17	-	-	-	-
5	6	9	12	11	-	-	-	-
6	15	10	13	14	-	-	-	-
7	22	9	24	18	8	15	16	8
8	27	31	20	20	10	10	12	9
9	42	17	20	29	15	8	22	10
10	21	10	22	18	11	7	8	10
11	15	27	27	17	5	4	10	10
12	13	23	12	22	6	7	5	5
13	33	22	22	33	11	10	5	7
14	11	18	12	19	10	14	11	13
15	29	18	34	18	24	19	10	12
16	12	27	22	16	13	11	8	5
17	18	15	18	15	22	20	20	12
18	12	20	22	6	21	21	16	14

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 43. Altura da primeira vagem (cm) de 18 genótipos de soja avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 5m de comprimento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- cm -----				-----			
1	12	10	16	13	- ^{2/}	-	-	-
2	18	25	21	15	-	-	-	-
3	18	27	17	24	-	-	-	-
4	21	18	20	11	-	-	-	-
5	17	18	9	9	-	-	-	-
6	10	8	8	19	-	-	-	-
7	13	8	20	10	8	6	6	10
8	25	21	19	22	4	5	10	8
9	28	31	23	24	8	10	6	11
10	33	10	20	6	6	4	5	8
11	6	16	17	17	6	6	4	6
12	22	11	22	16	5	6	5	4
13	37	40	34	38	14	15	11	6
14	13	13	16	15	7	7	8	8
15	20	20	20	20	15	11	14	19
16	20	20	20	24	10	11	10	9
17	20	16	18	19	20	12	12	10
18	15	15	17	20	13	11	20	12

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 44. Altura da primeira vagem (cm) de 18 genótipos de soja avaliados em parcelas experimentais de uma fileira de 1,5 m de comprimento. Médias de quatro plantas por repetição, em dois ambientes.

Genótipos ^{1/}	Dourados, MS, 1984/85				Piracicaba, SP, 1985/86			
	Repetições				Repetições			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	----- cm -----				-----			
1	6	16	11	11	- ^{2/}	-	-	-
2	20	17	11	13	-	-	-	-
3	19	21	19	23	-	-	-	-
4	25	15	17	9	-	-	-	-
5	16	15	10	8	-	-	-	-
6	14	5	7	10	-	-	-	-
7	7	8	13	22	8	4	3	7
8	22	13	14	10	8	9	3	3
9	18	16	14	25	5	12	10	8
10	7	6	15	8	6	7	3	10
11	17	10	11	17	4	11	7	6
12	7	8	9	15	4	7	5	6
13	12	19	16	13	16	4	4	6
14	16	22	18	18	6	7	18	10
15	35	32	30	19	8	9	9	9
16	24	18	26	23	9	14	8	9
17	21	19	19	20	9	6	8	5
18	16	18	20	22	10	14	14	8

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

^{2/} Dados perdidos.

Tabela 45. Altura da primeira vagem (cm) de 18 genótipos de soja avalia
dos em parcelas experimentais em covas de 0,15 m de diâmetro,
com doze sementes. Médias de quatro plantas por repetição.

Dourados, MS, 1984/85				
Genótipos ^{1/}	Repetições			
	1	2	3	4
	cm			
1	9	19	13	12
2	12	15	17	11
3	22	24	18	16
4	16	17	21	18
5	10	11	15	10
6	7	9	7	9
7	15	13	23	13
8	25	18	20	20
9	19	16	26	23
10	8	21	6	11
11	12	13	10	8
12	5	7	11	16
13	15	14	16	17
14	14	22	22	17
15	32	30	35	32
16	36	26	37	34
17	14	19	26	20
18	23	12	23	12

^{1/} Os genótipos estão identificados no Quadro 2.

F I G U R A S

Figura 1. Diagrama representativo dos tipos de parcelas experimentais avaliadas neste trabalho. As linhas pontilhadas delimitam a área útil de cada parcela.

- 1/ "Altura de inserção da primeira vagem", tradicionalmente referida na literatura.
- 2/ "Altura da primeira vagem", utilizada na determinação do referido caráter nesse trabalho.
- 3/ Diferença que poderá representar considerável perda na colheita.

Figura 2. Diferença entre "altura de inserção da primeira vagem" e "altura da primeira vagem", e implicações na colheita mecânica da soja.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

Figura 3. Altura da planta em centímetros, média por ciclo de maturação de 18 genótipos de soja (incluindo seis genótipos por ciclo), avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m

Figura 4. Altura da planta em centímetros, média por ciclo de maturação, de 12 genótipos de soja (incluindo 6 genótipos por ciclo), avaliados em quatro tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

Figura 5. Altura da primeira vagem em centímetros, média por ciclo de maturação de 18 genótipos de soja (incluindo seis genótipos por ciclo), avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m

Figura 6. Altura da primeira vagem em centímetros, média por ciclo de maturação de 12 genótipos de soja (incluindo seis genótipos por ciclo), avaliados em quatro diferentes tipos de parcelas experimentais. Piracicaba, SP, 1985/86.

- ^{1/}
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

Figura 7. Número de nós na haste principal das plantas médio por ciclo de maturação (incluindo seis genótipos por ciclo), de 18 genótipos de soja avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.

- ^{1/}
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m

Figura 8. Correlação dos ambientes (Dourados, 1984/85 e Piraicicaba, 1985/86) para produtividade de grãos de 12 genótipos de soja em quatro tipos de parcelas experimentais.

TIPOS DE PARCELAS EXPERIMENTAIS 1/

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

DOURADOS 84/85
MÉDIA
PIRACICABA 85/86 2/

- 2/
- apenas 12 genótipos dos ciclos médio e tardio.

Figura 9. Coeficientes de variação experimental (%) dos experimentos de Dourados, 1984/85 e Piracicaba, 1985/86 (e a média), com 18 genótipos de soja em cinco tipos de parcelas experimentais.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

2/ apenas no ambiente Dourados 1984/85

PRECOCE 2/
MÉDIO
TARDIO

Figura 10. Coeficientes de variação experimental (%) dos experimentos com genótipos de ciclos de maturação precoce, médio e tardio, em cinco tipos de parcelas experimentais em dois ambientes (Dourados 1984/85 e Piracicaba, 1985/86).

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 5,00m
 - 5 - cova
- 2/ apenas 12 genótipos dos ciclos médio e tardio.
- DOURADOS 84/85
- MÉDIA
- PIRACICABA 85/86 2/

Figura 11. Coeficientes de variação genético dos experimentos de Dourados 1984/85 e Piracicaba 1985/86 (e a média) com 18 genótipos de soja em cinco tipos de parcelas experimentais.

- ^{1/}
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

PRECOCE ^{2/}
MÉDIO
TARDIO

- ^{2/}
- apenas no ambiente Dourados 1984/85.

Figura 12. Coeficientes de variação genético dos experimentos com genótipos de ciclos de maturação precoce, médio e tardio, em cinco tipos de parcelas experimentais em dois ambientes (Dourados, 1984/85 e Piracicaba, 1985/86).

1/

- 1 - quatro fileiras de 5,00m
- 2 - duas fileiras de 5,00m
- 3 - uma fileira de 5,00m
- 4 - uma fileira de 1,50m
- 5 - cova

2/ apenas doze genótipos dos ciclos médio e tardio.

Figura 13. Coeficientes de determinação genotípica ($\hat{b}$) e erros associados a esta estimativa $s(\hat{b})$ dos experimentos com 18 genótipos de soja avaliados em cinco tipos de parcelas experimentais em dois ambientes. Produtividade de grãos. Dourados, 1984/85 e Piracicaba, 1985/86.

- 1/
- 1 - quatro fileiras de 5,00m
 - 2 - duas fileiras de 5,00m
 - 3 - uma fileira de 5,00m
 - 4 - uma fileira de 1,50m
 - 5 - cova

Figura 14. Peso de cem sementes em gramas, médio por ciclo de maturação (incluindo seis genótipos por ciclo), de 18 genótipos de soja avaliados em cinco diferentes tipos de parcelas experimentais. Dourados, MS, 1984/85.