

FABRÍCIO DE SOUZA GUIMARÃES

**CULTIVARES DE SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] PARA CULTIVO DE
VERÃO NA REGIÃO DE LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

PROF. PEDRO MILANEZ DE REZENDE

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

FABRÍCIO DE SOUZA GUIMARÃES

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Guimarães, Fabrício de Souza

Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG / Fabrício de Souza Guimarães. -- Lavras : UFLA, 2006.

44 p. : il.

Orientador: Pedro Milanez de Rezende.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Soja – Cultivo. 2. Variedades. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-633.34

**CULTIVARES DE SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] PARA CULTIVO DE
VERÃO NA REGIÃO DE LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 25 de julho de 2006

Prof. ÉLBERIS PEREIRA BOTREL (UFLA)

Pesquisador MOISÉS DE SOUSA REIS (EPAMIG)

PROF. PEDRO MILANEZ DE REZENDE
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

"Uma longa viagem começa com um único passo".
(*Lao-Tsé*)

DEDICATÓRIA

**A Deus pela dádiva da vida, sabedoria, vontade e coragem.
A meus pais pelo amor, carinho e apoio.
A Vivian, pelo amor e incentivo.
Aos irmãos pela amizade.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

A meus pais, José Mário e Marilúcia, pelo carinho, amor, apoio e incentivos durante toda a vida.

Ao professor Pedro Milanez, aquele que quando deveria ser simplesmente professor, foi mestre; que quando deveria ser mestre, foi amigo; e com sua amizade me compreendeu e me incentivou a seguir em frente.

Em especial ao professor Élberis e a todos os professores do Departamento de Agricultura da UFLA pela amizade e ensinamentos.

Ao Eudes, pela amizade e contribuição neste trabalho.

Aos meus irmãos, Adriano e Thiago, pelo apoio e amizade.

Aos amigos Xande, Giu, Dudu, Dé, Cati, Elias, Eduardo, Lourenço e Zé do Brete pelos momentos de descontração, amizade e companheirismo.

Ao pessoal da República Sistema Antigo, Eurico, Zé Maria, Hans, Tinan, Pit e Lulu, pela amizade.

Aos tios Natan e Luís Carlos e às tias Nereida e Rosali pelo apoio e orações.

Aos meus primos, Babi, Carlo, Bruno, Stéfano e Juninho, pela amizade e apoio.

A todos que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho.

BIOGRAFIA

Fabrcio de Souza Guimarães, filho de José Mrio Patto Guimarães e Marilúcia de Souza Guimarães, é natural de Lavras, Minas Gerais, e nasceu em 7 de outubro de 1975.

Ingressou na Universidade Federal de Lavras – UFLA no segundo semestre de 1996, onde, em julho de 2003, colou grau e obteve o título de Engenheiro Agrônomo.

No segundo semestre de 2003, iniciou o curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Agrícolas por esta mesma Universidade, concluindo seus estudos com a defesa da monografia intitulada “Compostagem, uma importante técnica para o meio ambiente”, obtendo, assim, o título de “Especialista” em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Agrícolas.

Iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia, na UFLA, em março de 2004, concentrando seus estudos na área de Grandes Culturas, concluindo, com essa dissertação, os requisitos para a obtenção do grau de “Mestre” em Fitotecnia.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| 1.INTRODUÇÃO..... | 01 |
| 2.REFERENCIAL TEORICO..... | 03 |
| 2.1. Rendimento de grãos..... | 03 |
| 2.2. Altura da planta e inserção do primeiro legume | 07 |
| 2.3. Acamamento..... | 10 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 14 |
| 3.1. Área experimental..... | 14 |
| 3.2. Tratamentos e delineamento experimental..... | 15 |
| 3.3 Condução do experimento..... | 17 |
| 3.4. Análise Estatística..... | 18 |
| 3.5 Características avaliadas..... | 20 |
| 3.5.1. Rendimento de Grãos..... | 21 |
| 3.5.2. Altura da planta..... | 21 |
| 3.5.3. Altura de inserção do primeiro legume..... | 21 |
| 3.5.4. Grau de Acamamento..... | 22 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 23 |
| 4.1. Considerações gerais..... | 23 |
| 4.2. Rendimento de grãos..... | 24 |
| 4.3. Altura da planta..... | 28 |
| 4.4. Altura de inserção do primeiro legume..... | 31 |
| 4.5. Acamamento..... | 33 |
| 5.CONCLUSÕES..... | 35 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 36 |

LISTAS DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1. Características químicas das amostras do solo da área experimental coletadas nos dois anos. Ufla, Lavras/MG, 2003/04 e 2004/05..... | 14 |
| TABELA 2 – Resumo da análise de variância (QM) para produtividade, altura de planta e inserção do primeiro legume, obtidos no ensaio de avaliação de cultivares, anos agrícolas 2003/04 e 2004/05, Ufla, Lavras – MG..... | 22 |
| TABELA 3 – Valores médios (erros-padrões entre parêntesis) de produtividade das diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidas no ensaio de avaliação de cultivares, anos agrícolas 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras –MG..... | 27 |
| TABELA 4 – Valores médios (erros-padrões entre parênteses) da altura das diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA. Lavras-MG..... | 30 |
| TABELA 5 – Valores médios (erros-padrões entre parênteses) da altura de inserção do primeiro legume das diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras-MG..... | 32 |
| TABELA 6 – Valores médios de nota de acamamento e totais de ordenação (Postos) das diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras-MG..... | 34 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1: Precipitação pluvial média nos anos 2003/2004 e 2004/2005 em Lavras, MG..... | 13 |
| FIGURA 2: Temperatura média em Lavras-MG, nos anos 2003/2004 e 2004/2005..... | 14 |

GUIMARÃES, Fabrício de Souza. **Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG.** Lavras: UFLA, 2006. 44p.(Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).*

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] quanto ao rendimento de grãos e a outras características agronômicas em dois anos agrícolas, em cultivo de verão (2003/2004 e 2004/2005), buscando fornecer subsídios para uma escolha adequada de cultivares para a região de Lavras-MG. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições, cujos tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2 x 40, compreendendo 2 anos agrícolas (2003/04 e 2004/05) e 40 cultivares de soja (Aventis 7002, BR-9 Savana, BRS 136, BRS Carla, BRS GO (204) Goiânia, BRS GO Luziania, BRS Milena, Carrera, Confiança, Conquista, DM 339, DM Nobre, DM Vitória, DM 118, Doko, Embrapa 48, Emgopa 313, Emgopa 314, Emgopa 315, Emgopa 316, Garantia, IAC 19, IAC 21, Monarca, Monsoy 8329, Monsoy 108, Monsoy 109, Monsoy 8400, Monsoy 8411, Paiaguás, Performa, Preta, Renascença, Sambaíba, Santa Rosa, Splendor, SITTE 02, Suprema, UFV 16 e Vencedora). A região de Lavras/MG é propícia para o desenvolvimento da cultura de soja, visto que os cultivares apresentaram características agronômicas desejáveis durante os dois anos de experimento, com produtividade média de 2870 kg.ha⁻¹. Os cultivares que se destacaram na média dos dois anos de cultivo foram Vencedora (4515 kg.ha⁻¹), Conquista (4209 kg.ha⁻¹) e Monarca (4121 kg.ha⁻¹), com rendimentos superiores à média nacional, tendo também apresentado condições satisfatórias para a colheita mecânica.

* Comitê orientador: Pedro Milanez de Rezende – UFLA (orientador), Evaristo Mauro de Castro – UFLA, Messias José Bastos de Andrade – UFLA e Luiz Antônio Bastos de Andrade – UFLA.

ABSTRACT

GUIMARÃES, Fabrício de Souza. **Soybean Cultivars summer culture in Lavras - MG region.** Lavras: UFLA, 2006. 44p. (Dissertation – Máster Program in Agronomy/ Fitotecnic).*

The purpose of this study was to evaluate soybean materials [Glycine max (L.) Merrill] for grains yield and others agronomic traits in two agricultural years during the summer in the years (2003/04 e 2004/05) expecting to give subsidies for the right choice of the cultivars for the Lavras-MG region. The experiment was evaluated in a complet block design with three replications in a factorial squeme 2 x 40; 2 agricultural years (2003/04 e 2004/05) and 40 soybeans cultivars (Aventis 7002, BR-9 Savana, BRS 136, BRS Carla, BRS GO (204) Goiânia, BRS GO Luziania, BRS Milena, Carrera, Confiança, Conquista, DM 339, DM Nobre, DM Vitória, DM 118, Doko, Embrapa 48, Emgopa 313, Emgopa 314, Emgopa 315, Emgopa 316, Garantia, IAC 19, IAC 21, Monarca, Monsoy 8329, Monsoy 108, Monsoy 109, Monsoy 8400, Monsoy 8411, Paiaguás, Performa, Preta, Renascença, Sambaíba, Santa Rosa, Splendor, STTE 02, Suprema, UFV 16 and Vencedora). Lavras-MG region is good for soybean culture development, because the cultivars showed desirable agronomical characteristics during the two years experiment, the average yield was 2870 kg.ha⁻¹. The best cultivars for general standard during the two years were Vencedora (4515 kg.ha⁻¹), Conquista (4209 kg.ha⁻¹) and Monarca (4121 kg.ha⁻¹) that also showed good conditions for the mechanical harvest.

* Guidance Committee: Pedro Milanez de Rezende – UFLA (Major Professor), Evaristo Mauro de Castro – UFLA, Messias José Bastos de Andrade – UFLA and Luiz Antônio Bastos de Andrade – UFLA.

1.INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é originária da Ásia, mais precisamente da China, atualmente é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil e em uma das principais culturas da agricultura mundial e brasileira devido às suas várias formas de utilização, tanto na alimentação humana e animal como matéria-prima para abastecer diversos complexos agroindustriais.

Nos últimos vinte anos foi surpreendente o desenvolvimento do complexo soja em todo o planeta, tendo a produção global, da ordem de 62 milhões de toneladas no início da década de 1980, atingindo o valor estimado de 221 milhões de toneladas na safra 2005/2006. Esse aumento de produção foi devido à elevada expansão da demanda nos principais países consumidores do grão de soja e seus derivados. O consumo, no mesmo período, saltou de 68 milhões para 192 milhões de toneladas. Acredita-se que no território brasileiro existam, atualmente, cerca de 120 milhões de hectares cultiváveis, dos quais somente 50 milhões de hectares são atualmente explorados. Conforme relatos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2003), para os próximos dez anos prevê-se um crescimento da produção mundial, sustentado principalmente pelo aumento da produção desta cultura no continente sul-americano, em especial no Brasil e na Argentina.

O Brasil é a grande promessa de fornecimento do esperado incremento da demanda mundial de soja, cujo crescimento médio, nos últimos 40 anos, tem sido da ordem de cinco milhões de ton/ano.

Não é possível pensar no Brasil sem a soja, sem os mais de 10 bilhões de dólares que agrega anualmente à sua balança comercial, assim como os outros 50 bilhões de dólares que gera em benefícios indiretos representados,

principalmente, por 4,5 milhões de empregos derivados da sua extensa cadeia produtiva que inclui, antes da porteira, as indústrias de defensivos, de fertilizantes, de máquinas e de implementos e, depois da porteira, as empresas de transporte, armazenagem, processamento e exportação, levando em consideração o grande negócio que é o processo produtivo da oleaginosa apenas dentro da porteira e que 240.000 produtores brasileiros trabalham e vivem do cultivo da soja.

Recentemente, a soja vem crescendo também como fonte alternativa de combustível. O biodiesel de soja já vem sendo testado por instituições de pesquisa, como a Embrapa, e também em diferentes cidades brasileiras. Em função do seu potencial produtivo, a soja ocupa posição de destaque na economia brasileira, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de otimizar o seu cultivo e reduzir os riscos de prejuízos.

Minas Gerais é o sétimo produtor brasileiro de soja, produzindo 1,45 milhão de toneladas. No sul de Minas Gerais, a cultura predominante é a cafeeira, devido ao clima propício e à altitude. Das atividades pecuárias, a principal é a leiteira, seguida da pecuária de corte, que nos últimos anos tem demonstrado expressivo crescimento no Estado. Com o aumento da área de soja nos três últimos anos, e com a grave crise cafeeira, produtores chegaram a substituir lavouras de café por soja e milho. A produção de soja na região não atende plenamente as fábricas de ração, sendo necessária a realização de compras em outras regiões para atender a demanda, mostrando, assim, que há uma oportunidade de mercado a ser explorado na região.

Apesar de todo o progresso que a pesquisa tem alcançado com cultivares com maior potencial de rendimento, o desenvolvimento e o rendimento da cultura podem ser limitados por estresses ambientais durante seu ciclo. Entre os fatores ambientais que exercem efeitos sobre o desenvolvimento da cultura da

soja, os mais importantes são a umidade, a temperatura e o fotoperíodo, que variam com as diferentes épocas do ano.

O potencial de rendimento da soja é determinado geneticamente; no entanto, o efeito dos fatores ambientais pode interferir na sua expressão, limitando o seu desenvolvimento em algum momento durante o ciclo da cultura. Devido à escassez de trabalhos para a região de Lavras, e buscando o fornecimento de subsídios para uma escolha adequada de cultivares, o objetivo desse trabalho foi avaliar cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] quanto ao rendimento de grãos e outras características agronômicas, em dois anos agrícolas, em cultivo de verão (2003/2004 e 2004/2005).

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Rendimento de grãos

A produtividade de uma cultura é definida pela interação entre o genótipo da planta, o ambiente de produção e o manejo. Altos rendimentos só são obtidos quando as condições ambientais são favoráveis em todos os estádios de crescimento da soja. Visando obtenção de altos rendimentos, é necessário conhecer práticas culturais compatíveis com a produção econômica, aplicadas para maximizar a taxa de acúmulo de matéria seca no grão. As principais práticas de manejo que devem ser consideradas são a semeadura na época recomendada para a região de produção; a escolha dos cultivares mais adaptados a essa região; o uso de espaçamentos e densidades adequados a esses cultivares; o monitoramento e controle das plantas daninhas, pragas e doenças e a redução ao mínimo das possíveis perdas de colheita (Ritchie et al., 1994).

Sabe-se que os fatores climáticos que condicionam o ambiente são determinantes no grau de adaptação dos indivíduos. Medeiros et al. (1991) relatam que as causas dos baixos níveis de rendimentos de grãos podem ser

atribuídas ao fator de aptidão climática e edáfica da região e ao nível de tecnologia aplicada. De acordo com Câmara (1998b), durante o seu ciclo, a planta permanece exposta a muitos fatores externos, que podem favorecer ou prejudicar a produção final.

Quanto à água, o seu excesso ou carência no solo pode influenciar o crescimento e o desenvolvimento das plantas de soja (Barni, 1978). Segundo Marcos Filho (1986), as regiões aptas à cultura da soja são as que apresentam boa distribuição de precipitações pluviiais (500-700mm) durante o ciclo. O desenvolvimento da soja está condicionado pelos fatores ambientais, sendo a água o principal fator que altera sua produtividade no tempo e no espaço (FAO, 1995).

Uma região não é apta para a cultura da soja quando a temperatura do mês mais quente for inferior a 20°C (Berlato & Westphalen, 1971). A temperatura influencia no rendimento, no porte da planta, na altura de inserção do primeiro legume e em outras características da planta de soja (Bergamaschi et al., 1977). Temperaturas baixas podem provocar atrasos nas diferentes fases, enquanto o aumento excessivo pode provocar florescimento precoce, distúrbios na frutificação e acelerar a maturação dos grãos, ocasionando reduções na produção (Marcos Filho, 1986). O fator que afeta a planta de soja desde a germinação das sementes até o florescimento é a temperatura (Rodrigues et al., 1999).

A melhor época de semeadura varia em função do cultivar, da região de cultivo e das condições ambientais do ano agrícola, afetando de modo acentuado a arquitetura e o comportamento da planta, podendo causar variação drástica no rendimento, bem como no porte das plantas. As perdas na colheita mecânica podem chegar a níveis muito elevados quando a soja é semeada em época inadequada, devido ao porte baixo das plantas (Embrapa, 1996).

Pesquisas realizadas no Brasil demonstram que a variável que produz

maior impacto sobre a produção da cultura da soja é a época de semeadura (Rocha et al., 1984). De modo geral, plantios anteriores ou posteriores à melhor época reduzem o rendimento de grãos (Board & Hall, 1984, Parker et al., 1981). O período mais recomendável para semeadura dessa cultura se estende de outubro a dezembro (Nakagawa et al., 1983; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996).

Existe grande variabilidade entre os cultivares com relação à sensibilidade à época de semeadura e a mudanças na região de cultivo. Por isso, são importantes os ensaios regionais de avaliação de cultivares de soja, realizados em diferentes épocas em uma mesma região (Peixoto *et al.*, 2000).

Para a obtenção de maiores rendimentos por área é indispensável, entre as técnicas de cultivo, a utilização de sementes com boa qualidade, que permitem o abastecimento de uma população de plantas adequada no campo (Fraga, 1980 e Sedyama, 1972). De nada adianta adotar as melhores tecnologias sem contar com sementes vigorosas e isentas de doenças (Yorinori, 1988).

Populações menores, aproximadamente 165.000 plantas.ha⁻¹, arranjadas em espaçamento de 60 cm e 10 plantas.m⁻¹ (Bueno, 1975), apresentaram maiores rendimentos, sem prejuízo na produtividade e com menor gasto com sementes em relação à densidade mais alta. Resultados semelhantes foram obtidos por Gaudêncio et al. (1990) e Rangel & Teixeira (1999), segundo os quais a redução da população de 650 para 280 mil plantas.ha⁻¹ e 435 para 233 mil plantas.ha⁻¹, em plantio direto, não reduziu a produtividade da cultura. A população de plantas é o fator que menos afeta a produtividade, desde que as plantas estejam distribuídas uniformemente na área (Endres, 1996). Variações de 20 a 25% para mais ou para menos não alteram significativamente o rendimento de grãos para a maioria dos casos, desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente (Embrapa, 2000).

Essa é uma tendência atual na cultura da soja, em que as densidades menores, em torno de 10 a 15 plantas m⁻¹, vêm sendo utilizadas com sucesso, pois além de não reduzirem significativamente a produtividade, proporcionam redução nos custos de produção pelos menores gastos com sementes. Segundo Peixoto (1998), as plantas de soja compensam a redução da densidade por aumentarem a produção individual de legumes, o que contribui para maior tolerância a essa variação.

O arranjo populacional definido pela combinação da densidade de plantas na linha de semeadura com o espaçamento entrelinhas influencia algumas características agrônômicas da planta de soja (Urban Filho & Souza, 1993), bem como pode modificar a produção de grãos (Lam-Sanchez & Veloso, 1974). A melhor população de plantas depende da região, da época de semeadura e do cultivar (Embrapa, 2000; Gaudêncio et al., 1990; Martins, 1999; Val et al., 1971). Recomenda-se semear a soja em fileiras ou linhas espaçadas de 40 a 60 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitem o cultivo mecânico nas entrelinhas (Embrapa, 2000).

Para uma população fixa, a produção por planta decresce quando se aumenta a densidade de plantas na linha e se aumenta o espaçamento entre linhas. Isto ocorre em razão da maior competição entre plantas dentro de uma mesma fileira, resultando em uma tendência a menor produção por unidade de área (Câmara, 1998a; Peluzio et al., 2000).

A cultura da soja é muito sensível ao comprimento do dia, ou melhor, à extensão do período de ausência de luz, para a indução floral. Portanto, o efeito típico do fotoperíodo na soja, quando se leva um cultivar para regiões com menor latitude ou se retarda sua semeadura, é a redução do período compreendido entre a emergência das plântulas e o início do florescimento e, conseqüentemente, do ciclo da cultura. Nessa circunstância ocorrem, também,

reduções do porte das plantas, da altura de inserção de primeiras vagens, da área foliar e da produtividade (Green et al., 1965; Sedyama et al., 1972). O fotoperíodo, na mesma época do ano, varia com a latitude e exerce grande efeito na variabilidade de desenvolvimento e crescimento da planta de soja (Motta et al., 1975). De acordo com Pacova (1977), os cultivares precoces necessitam de um menor número de horas de escuridão para florescerem.

Dentre os fatores que atuam diretamente na cultura, o fotoperíodo pode ser limitante com respeito à introdução de novos materiais em diferentes latitudes e, conforme Dutra (1986), muitas cultivares possuem uma faixa de época de plantio muito restrita em virtude da resposta ao fotoperíodo. Como esse fator também varia com a latitude, a introdução de cultivares em determinadas regiões deve levar em consideração o grau de sensibilidade desses cultivares. Tal sensibilidade é característica variável entre cultivares, ou seja, cada uma possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado (Embrapa, 2003).

Segundo Costa (1996), um ideótipo desejável de planta de soja, para proporcionar rendimentos elevados, deve reunir: estatura de planta igual ou superior a 0,65 m; inserção dos primeiros legumes superior a 0,10 m; resistência a doenças, insetos, pragas, nematóides, acamamento e deiscência; boa qualidade fisiológica da semente; adaptação às condições locais de ambiente e sistema agrícola; alta capacidade de extração de fósforo; além de tolerância a deficiências e excessos hídricos.

2.2. Altura da planta e inserção do primeiro legume

A altura da planta de soja é considerada um parâmetro importante pela sua relação com a produção, controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência na colheita mecânica. Plantios tardios, bem como os precoces,

normalmente originam plantas com porte mais baixo do que na época considerada ideal de plantio (Abel, 1968; Saccol, 1975). O crescimento em altura depende da alongação do caule, que ocorre em função do número e do comprimento dos internódios (Shanmugasundaram et al., 1979).

Como consequência, a altura de inserção dos primeiros legumes tende também a reduzir.

Outros fatores também provocam mudanças significativas nessa característica, dentre os quais podemos citar a época de plantio, a umidade, a temperatura e a fertilidade. Dos fatores ambientais, o fotoperíodo exerce maior influência, pois os cultivares de hábito determinado completam o seu crescimento no florescimento, que é variável em função do fotoperíodo (Lawn & Byth, 1973). Mesmo os cultivares insensíveis ao fotoperíodo para o florescimento têm sua altura influenciada pelo mesmo (Criswell e Hume, 1972; Guthrie, 1972; Polson, 1972).

A população é fator determinante para o arranjo das plantas no ambiente de produção e influencia o crescimento da soja. Dessa forma, a melhor população de plantas deve possibilitar, além do alto rendimento, altura de planta e de inserção da primeira vagem adequada à colheita mecanizada e plantas que não acamem (Gaudêncio et al., 1990).

Bergamaschi et al. (1977) afirmaram que semeaduras mais tardias realizadas em regiões mais quentes permitem que a planta de soja atinja porte razoável, com menor redução no seu potencial de produção. Assim, visando o rendimento da cultura, os cultivares de ciclo longo são mais vantajosos para semeaduras tardias em locais quentes pois, nessas condições, os precoces, mesmo contando com boa disponibilidade térmica e hídrica, têm seu porte e altura de inserção das primeiras vagens consideravelmente reduzidos, aumentando as perdas de colheita.

Vários autores verificaram redução na altura das plantas de soja, devido à menor duração do período vegetativo, relacionada a atrasos na semeadura (Bhering, 1989; Câmara, 1991; Marcos Filho, 1986; Sediyaama et al., 1972; Tragnago & Bonetti, 1984).

De modo geral, os plantios tardios e precoces resultam em plantas com menor altura, quando comparados com os plantios feitos na época recomendada para a cultura. Bueno et al. (1975) observaram que o retardamento do plantio resultou redução na altura da planta, não afetando a altura da primeira vagem. Para estes mesmos autores, a altura da primeira vagem nem sempre varia em conformidade com a altura da planta. Também, nos plantios tardios e precoces, há tendência de a altura da primeira vagem ser reduzida, o que, conseqüentemente, poderá resultar em perdas na colheita (Sediyaama, 1979). Isto é observado mais freqüentemente nos cultivares tardios. Lam Sanchez e Yuyama (1979) verificaram que a altura da planta era reduzida à medida que se atrasava o plantio e a altura da primeira vagem aumentava como conseqüência da distribuição desuniforme das chuvas. Garcia (1979) não encontrou efeito da época de plantio sobre a altura da planta, enquanto Nunes (1984) verificou que o atraso aumentou a altura da planta. Esses resultados divergentes reforçam o fato de que outros fatores, tais como população de plantas, espaçamento entre e dentro da fileira, suprimento de umidade, temperatura, fertilidade do solo e outras condições gerais, influenciam na altura da planta (Cartter & Hartwig, 1967).

Sanches & Yuyama (1979), estudando o comportamento de dois cultivares de soja em oito épocas de semeadura, verificaram que o atraso no plantio causou diminuição no ciclo da planta (vegetativo ou reprodutivo), sendo isto uma conseqüência do fotoperíodo. Com a redução do ciclo houve diminuição na altura da planta, no número de vagens por planta, no número de grãos por vagem e, conseqüentemente, redução na produção.

O cultivo de soja em condições de dias curtos diminui o tempo para o início do florescimento, principalmente em cultivares considerados de ciclo tardio (Bergamaschi et al.,1977; Berlato, 1981; Lazarini, 1995; Rolim et al., 1982;), que crescem menos, refletindo em menor altura da planta (Board & Settini, 1986; Lazarini, 1995; Tragnago & Bonetti, 1984), aliada a uma menor altura de inserção das primeiras vagens (Barni et al., 1978 e Verneti, 1983), afetando negativamente a produtividade e aumentando as perdas de produção na cultura.

A altura de inserção da primeira vagem pode ser característica do próprio cultivar. Entretanto, quando o plantio é realizado em época inadequada, a altura da planta é reduzida, havendo tendência do desenvolvimento de vagens próximas ao solo. Os fatores ambientais ou práticas culturais que afetam a altura da planta também podem influenciar consideravelmente a altura de inserção da primeira vagem (Sedyama et al., 1972). O cultivar escolhido para cultivo em um determinado local deve apresentar altura de inserção da primeira vagem de pelo menos 10 a 12 cm. No entanto, para a maioria das condições das lavouras de soja, a altura mais satisfatória está em torno de 15 cm, embora com o uso de colhedoras mais aperfeiçoadas possa ser efetuada uma boa colheita, com plantas apresentando inserção de vagens próximas a 10 cm (Sedyama et al., 1989).

As perdas na colheita mecânica podem chegar a níveis muito elevados quando a soja é semeada em época inadequada, devido ao porte baixo das plantas (Embrapa, 1996).

2.3. Acamamento

O acamamento de plantas é mais uma característica agrônômica inerente à colheita mecanizada. Porém, muitas vezes essa característica pode ser indício de má adaptação ao local de cultivo. As plantas muito altas e de caule fino

tendem ao acamamento com relativa facilidade, podendo ocasionar perdas de grãos durante a operação de colheita. Por outro lado, os cultivares de caule excessivamente grosso, embora sejam muitas vezes de boa produtividade, dificultam a colheita mecanizada. Em sua maioria, os cultivares de soja utilizados para produção de grãos são relativamente resistentes ao acamamento. Contudo, a resistência ao acamamento é grandemente influenciada pelo tipo de solo e pelas condições de desenvolvimento da soja. Em geral, as plantas de soja apresentam maior acamamento em solos férteis e argilosos, com umidade abundante, do que em solos leves ou arenosos (Sediyama et al., 1989).

A época de semeadura provoca alterações nos componentes da produção e nas características agronômicas da soja, como altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de ramificações, diâmetro do caule e acamamento (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 1996).

Segundo Hartwig (1973), os cultivares de hábito de crescimento determinado parecem ser desejáveis como meio de reduzir a altura e o acamamento das plantas quando cultivados durante um ciclo relativamente longo. Geralmente, quando cultivares de ciclo longo são semeados no início da época de cultivo em condições favoráveis de umidade e em solo fértil, as plantas têm um acentuado desenvolvimento vegetativo, implicando em graus de acamamento comprometedores (Sacol, 1975).

De acordo com Nakagawa et al., (1983), o acamamento pode refletir na produtividade da soja, pois dificulta a colheita e favorece o surgimento de doenças no campo, danificando os grãos.

Segundo Gaudêncio et al. (1990), a população é fator determinante para o arranjo das plantas de soja, uma vez que esta influencia o crescimento das plantas. O excesso de plantas, mesmo nos casos em que não se observa redução no rendimento, modifica a arquitetura e o aproveitamento de luz, deixando-as mais sujeitas ao acamamento, podendo ocasionar perdas na colheita.

O uso de populações de plantas muito acima do recomendado, além de não proporcionar acréscimos no rendimento de grãos, pode acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento do custo de produção. Por outro lado, densidades muito baixas resultam em plantas de baixo porte, menor competição da soja com as plantas daninhas e maiores perdas na colheita (Câmara, 1998a).

A uniformidade de espaçamento entre plantas das linhas permite o uso mais eficiente da água, nutrientes e luz e, segundo Moore (1991), aparentemente a soja responde a essa uniformidade, mesmo sem alteração na população de plantas. O autor constatou um pequeno aumento no acamamento nos tratamentos cujas plantas não se encontravam uniformemente espaçadas, o que atribuiu ao aumento da altura das plantas nesses tratamentos. De acordo com Tourino (2002), o aumento da uniformidade de espaçamento entre as plantas dentro das linhas reduziu-lhes o acamamento.

O acúmulo de plantas em alguns pontos pode provocar o desenvolvimento de plantas mais altas, menos ramificadas, com menor produção individual, diâmetro de haste reduzido e, portanto, mais propensas ao acamamento. Por outro lado, espaços vazios deixados na linha, além de facilitar o desenvolvimento de plantas daninhas, levam ao estabelecimento de plantas de soja com porte reduzido. O estande produzido dessa forma pode acarretar redução na produtividade, além das dificuldades por ocasião da colheita mecanizada (Endres, 1996).

A redução do espaçamento entre linhas, o aumento da densidade nas linhas e, principalmente, o aumento da competição intra-específica têm sido considerados responsáveis pelo aumento da altura das plantas e do índice de acamamento (Marchiori, 1998; Martins, 1999).

Com o objetivo de avaliar o efeito do acamamento na produtividade da soja, Melfi (1996) submeteu o cultivar IAC-8, em três estádios de desenvolvimento da cultura (R2, R4 e R6), a cinco níveis de acamamento (0⁰

22,5⁰; 45⁰ 67,5⁰ e 90⁰ em relação a vertical). Com base nos resultados obtidos, o autor concluiu que o aumento do nível de acamamento reduz a produtividade e, quanto mais cedo ocorre, pior é a qualidade fisiológica das sementes de soja.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Federal de Lavras (Lavras-MG), situada à latitude de 21°14'S, longitude 45°00W e altitude de 918 m, num solo Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf), conduzido nos anos agrícolas 2003/04 e 2004/2005. O clima do município de Lavras possui duas estações definidas, seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março, é do tipo Cwb, conforme a classificação climática de Köppen (Antunes, 1986), sendo que a temperatura média anual está em torno de 19,3°C, tendo, no mês mais quente e no mês mais frio, temperaturas médias de 22,1°C e 15,8°C, respectivamente. A precipitação anual normal é de 1.530 mm, a evaporação total do ano igual a 1.034,3mm e a umidade relativa média anual de 76% (Brasil, 1992).

A pluviosidade, as temperaturas médias diárias e a análise de solo durante os dois anos do experimento registrados em Lavras podem ser visualizados nas Figuras 1 e 2 e Tabela 1, respectivamente.

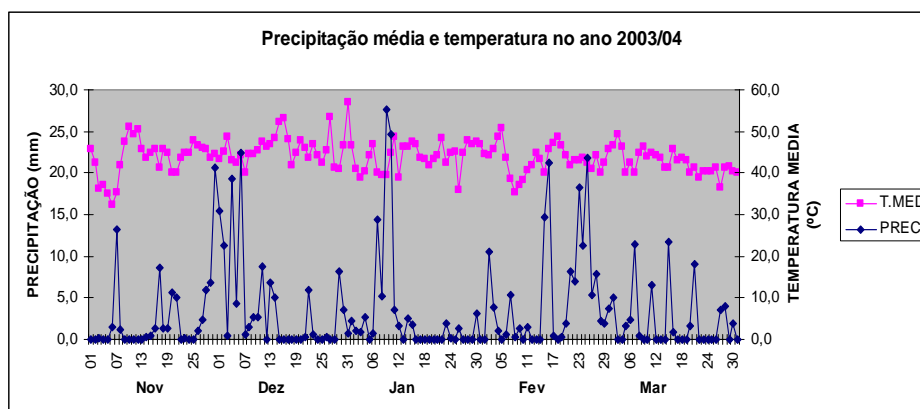


FIGURA 1: Precipitação pluvial média e temperatura no ano 2003/2004, Lavras, MG.
FONTE: Estação Climatológica de Lavras, MG – UFLA.

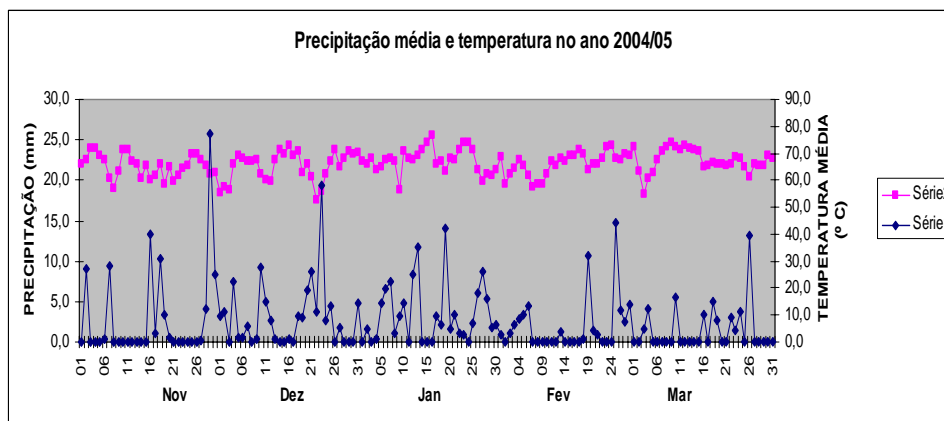


FIGURA 2: Precipitação pluvial média e temperatura no ano 2004/2005, Lavras-MG.
FONTE: Estação Climatológica de Lavras, MG – UFLA.

TABELA 1. Características químicas das amostras do solo da área experimental coletadas nos dois anos. Ufla, Lavras/MG, 2003/04 e 2004/05.

| Ano | pH H ₂ O | mg/dm ³ | | cmol _c dm ³ | | | | | | | M.O% | |
|---------|------------------------|--------------------|----|-----------------------------------|------------------|------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| | | P ⁽²⁾ | K | Al ⁺⁺⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | H+Al | SB | t | T | | V |
| 2003/04 | 6,0 | 16,4 | 74 | 0,0 | 2,2 | 1,2 | 2,4 | 3,6 | 3,6 | 6,5 | 55,3 | 2,7 |
| 2004/05 | 5,9 | 13,8 | 74 | 0,0 | 3,3 | 0,8 | 2,9 | 4,3 | 4,3 | 7,2 | 59,7 | 2,7 |

Análises realizadas no Instituto de Química “John Wheelock” do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

3.2. Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, cujos tratamentos foram dispostos em uma estrutura fatorial 2 x 40, compreendendo 2 anos agrícolas (2003/04 e 2004/05) e 40 cultivares de soja, cujas descrições dos mesmos encontram-se no quadro abaixo.

Quadro1. Relação dos cultivares utilizadas no ensaio experimental, Lavras – MG.

| Cultivar | Maturação | Alt. planta | Habito crescimento | Cor flor | Cor hilo | Cor pubescência |
|-----------------|--------------|-------------|--------------------|----------|----------|-----------------|
| Av-7002 | Semi tardio | 100 cm | Determ. | Branca | Preto | Marrom |
| BR9 Savana | Tardio | 84 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Cinza |
| BRS 136 | Médio | 88 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| BRS Carla | Médio | 73 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| BRS 204 Goiânia | Semi precoce | 74 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| BRS Luziânia | Médio | 78 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| BRS Milena | Médio | 81 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| Carrera | Semi precoce | 90 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| Confiança | Semi precoce | 85 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| Conquista | Médio | 90 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| DM 339 | Tardio | 105 cm | Determ. | Roxa | Preto | Cinza |
| DM Nobre | Tardio | 110 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| DM Vitória | Tardio | 125 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| DM 118 | Semi precoce | 95 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Cinza |
| Doko | Tardio | 93 cm | Determ. | Branca | Preto | Marrom |
| Embrapa 48 | Semi precoce | 90 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| Emgopa 313 | Tardio | 91 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| Emgopa 314 | Tardio | 88 cm | Determ. | Roxa | Branca | Marrom |
| Emgopa 315 | Médio | 76 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| Emgopa 316 | Precoce | 87 cm | Indeterm. | Branca | Marrom | Cinza |

| Cultivar | Maturação | Alt. planta | Hábito crescimento | Cor flor | Cor hilo | Cor pubescência |
|-------------|--------------|-------------|--------------------|----------|----------|-----------------|
| Garantia | Tardio | 95 cm | Determ. | Branca | Preto | Marrom |
| IAC-19 | Médio | 100 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| IAC-21 | Semi tardio | 95 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| Monarca | Semi tardio | 100 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Cinza |
| Monsoy 8329 | Médio | 90 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| Monsoy 108 | Tardio | 115 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| Monsoy 109 | Médio | 105 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| Monsoy 8400 | Médio | 90 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |
| Monsoy 8411 | Médio | 90 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| Paiaguás | Semi tardio | 100 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| Performa | Semi tardio | 90 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| Preta | Médio | 100 cm | Determ. | Roxa | Preto | Cinza |
| Renascença | Médio | 85 cm | Determ. | Branca | Preto | Marrom |
| Sambaíba | Tardio | 74 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| Santa Rosa | Médio | 85 cm | Determ. | Branca | Marrom | Marrom |
| Splendor | Médio | 95 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Cinza |
| Sitte 02 | Tardio | 85 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| Suprema | Semi tardio | 105 cm | Determ. | Branca | Marrom | Cinza |
| UFV-16 | Médio | 95 cm | Determ. | Roxa | Marrom | Marrom |
| Vencedora | Semi precoce | 90 cm | Determ. | Roxa | Preto | Marrom |

3.3. Condução do experimento

Nos dois anos do experimento, não foi necessária a aplicação de calcário. O preparo do solo foi realizado dias antes da semeadura e constituiu-se de uma aração, seguida de duas gradagens e a abertura de sulcos de semeadura, realizada por tração mecânica. Da mesma maneira como ocorreu para a calagem, a adubação utilizada seguiu as recomendações de Ribeiro et al. (1999), utilizando, para os dois anos, a mesma quantidade de fertilizante, 120 kg.ha⁻¹ de

P₂O₅ e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O, distribuídos e incorporados manualmente aos sulcos de semeadura.

A semeadura foi realizada no dia 11 de novembro, nos anos de 2003/04 e 2004/05, com sementes inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, utilizando-se o inoculante turfoso “Nitral” na proporção de 250g de inoculante por 50 kg de semente (600.000 bact./semente). O desbaste também foi realizado deixando-se 16 plantas por metro linear. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas por 0,5 m, utilizando-se como área útil as duas fileiras centrais, com eliminação de 0,50m em cada extremidade das mesmas a título de bordadura.

Os tratos culturais exigidos pela cultura foram realizados, quando necessários, uniformemente em todas as parcelas experimentais.

Utilizou-se a capina manual em todas as parcelas para os dois anos do experimento. Nos dois anos foi necessário aplicar 0,5 l do fungicida Ópera (Epoconazole + Pyraclostrobin), do grupo químico Strobilurinas e Triazol, no estágio R1, uniformemente em todas as parcelas.

Foi efetuada a colheita manual, no mês de março, quando todas as plantas se encontravam no estágio R8, na sua maturidade plena ou maturidade a campo, quando 95% das vagens tinham atingido a cor da vagem madura, com haste principal, ramificações secas e desfolhadas, com umidade em torno de 13 a 15%.

3.4. Análise de estatística

Para a análise de variância, as características avaliadas foram rendimento de grãos, altura de planta e inserção do primeiro legume, com o auxílio do programa computacional SISVAR, desenvolvido por Ferreira (2000).

O modelo estatístico desta estrutura fatorial 2 x 40 em blocos casualizados é:

$Y_{ijk} = \mu + A_i + C_j + (AC)_{ij} + B_k + \varepsilon_{(ijk)}$, em que:

Y_{ijk} é o valor da variável resposta no i-ésimo ano da j-ésima cultivar no k-ésimo bloco;

μ é uma constante associada a cada observação;

A_i é o efeito do i-ésimo ano, com $i = 1, 2$;

C_j é o efeito da j-ésima cultivar, com $j = 1, 2, \dots, 40$;

$(AC)_{ij}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com a j-ésima cultivar;

B_k é o efeito do k-ésimo bloco, com $k = 1, 2, 3$;

$\varepsilon_{(ijk)}$ é o erro associado com valor da variável resposta no i-ésimo ano da j-ésima cultivar no k-ésimo bloco, com distribuição normal e variância homogênea σ^2 .

Para que se proceda a análise de variância é necessário que se verifique, dentre algumas pressuposições, a de normalidade dos resíduos. Nas tabelas de análise de variância estão apresentadas as probabilidades ($\text{Pr}<W$) associadas à estatística do teste de Shapiro-Wilks (W). Se esta probabilidade ($\text{Pr}<W$) for menor que o valor nominal de significância ($\alpha=5\%$) previamente adotado, então devemos rejeitar a hipótese nula que preconiza a normalidade dos resíduos. Caso contrário, não haverá evidências significativas neste nível (5%) para rejeitar a hipótese de normalidade residual.

Quando diferenças significativas foram detectadas, as medidas foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A característica acamamento é avaliada por meio de notas, em uma escala de 1 a 5, em que a resposta medida é de caráter qualitativo, ainda que muitas vezes, assumam valores quantitativos, mas representa na realidade uma resposta de natureza categórica. Quando uma resposta recebe subjetivamente

uma avaliação quantitativa, na realidade os graus impostos definem uma resposta qualitativa, pois a diferença da nota de acamamento 1 para 2 não traduz necessariamente a mesma magnitude da diferença entre as notas de acamamento 4 e 5. Esta falta de coerência com a distância matemática entre os níveis caracteriza a resposta como qualitativa.

Os testes não-paramétricos, que são descomprometidos com a distribuição da resposta estudada, analisam as posições relativas dos resultados quando observados em conjunto. Uma ordenação do resultado mais baixo ao mais alto é feita, e esta ordenação, identificados os tratamentos, vai ser utilizada na análise.

Quando existe mais de um tratamento, mas todos podem ser referenciados ou aplicados em uma mesma parcela experimental, temos a caracterização de blocos. Neste caso, Friedman sugeriu um procedimento que corresponde a uma situação em blocos ao acaso, mas sob a ótica não paramétrica.

No teste de Friedman a hipótese testada (H_0) é a de que cada ordenação das variáveis dentro de um bloco é igualmente provável, isto é, os tratamentos têm efeitos idênticos. A estatística do teste é comparada com uma distribuição de chi-quadrado.

3.5. Características avaliadas

O comportamento dos cultivares foi avaliado por meio de amostragens para determinação de altura da planta, altura de inserção do primeiro legume, grau de acamamento e rendimento de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

3.5.1. Rendimento de grãos

A produtividade de grãos foi obtida do produto colhido manualmente na área útil das parcelas com umidade corrigida para 13% como segue:

$$MC = \frac{(100 - UI) \times MI}{100 - UC}$$

Em que: MI – massa inicial;

MC – massa corrigida;

UI – Umidade inicial;

UC – Umidade corrigida;

Os resultados de produtividade são apresentados em kg.ha⁻¹.

3.5.2. Altura de planta

A altura de planta foi medida nos dois anos por ocasião da colheita, em dez plantas ao acaso, em cada parcela dentro da área útil, considerando a distância entre o colo da planta e o ponto de inserção da folha mais alta da planta amostrada. As medidas foram tomadas em cm.

3.5.3. Altura de inserção do primeiro legume

A altura de inserção do primeiro legume foi medida nos dois anos, por ocasião da colheita, em dez plantas ao acaso em cada parcela dentro da área útil, considerando a distância entre o colo da planta e o ponto de inserção do primeiro legume da planta amostrada, e também foi tomada em cm.

3.5.4. Grau de Acamamento

O grau de acamamento foi avaliado utilizando-se a escala proposta por Bernard et al. (1965), em que: 1 - todas as plantas eretas; 2 - algumas plantas inclinadas ou ligeiramente acamadas; 3 - todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% das plantas acamadas; 4 - todas as plantas consideravelmente inclinadas ou 50 a 80% das plantas acamadas; e 5 - todas as plantas acamadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Considerações gerais

De acordo com a Tabela 2, verifica-se que as características avaliadas rendimento de grãos, altura de planta e altura do primeiro legume foram alteradas significativamente em função dos tratamentos testados (ano, cultivares e interações ano x cultivares).

TABELA 2 – Resumo da análise de variância (QM) para produtividade, altura de planta e inserção do primeiro legume, obtido no ensaio de avaliação de cultivares de soja, anos agrícolas 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras, Minas Gerais, 2006.

| Fonte de variação | GL | Quadrados médios | | |
|-------------------|-----|-------------------|---------------|----------------------------|
| | | Produtividade | Altura Planta | Altura 1 ^o Leg. |
| Bloco | 2 | 1.003.650,86 ns | 165,14 ns | 13,23 ns |
| Ano (A) | 1 | 134.682.187,26 ** | 12.492,05 ** | 1.287,14 ** |
| Cultivar (C) | 39 | 2.012.248,11 ** | 896,15 ** | 51,60 ** |
| A x C | 39 | 805.358,92 ** | 141,33 ** | 38,65 ** |
| Erro | 158 | 348.615,78 | 78,40 | 12,04 |
| CV (%) | | 20,57 | 9,34 | 18,05 |
| Pr<W | | 0,0785 | 0,4032 | 0,0521 |

Os resultados evidenciaram que os efeitos de ano e cultivar são significativos e dependentes. A interação ano x cultivar significativa nos mostra que tanto a altura da planta como a altura de inserção do primeiro legume e produtividade apresentaram um comportamento diferenciado nos anos de 2004 e

2005 ($P < 0,01$). Isto é equivalente a afirmar que os fatores ano e cultivar não são independentes. Como esta interação tenha sido significativa, o melhor procedimento a tomar é estudar o comportamento de um fator na presença de cada nível do outro fator, que se constituiu no desdobramento.

O resultado significativo do teste F na análise de variância indica que as médias dos tratamentos são diferentes. A literatura é bastante rica em testes de comparações múltiplas propostos para apontar diferenças entre médias dos tratamentos. Contudo, a validade prática destes testes para situações com grande número de tratamentos é questionável. Para esses casos, os testes usuais de comparação das médias duas a duas não são os mais indicados porque não permitem uma separação adequada de grupos de médias e, conseqüentemente, dificultam a interpretação dos resultados. O teste proposto por Scott e Knott tem por objetivo agrupar as médias de tratamentos em grupos bem distintos, através da minimização da variação dentro de grupos. Usa-se o método de análise de conglomerados no lugar da técnica de comparação múltipla. Por meio desse procedimento, formam-se grupos de médias mais definidos e a interpretação dos resultados pode ser realizada com mais objetividade e clareza.

4.2. Rendimento de grãos

Observa-se, para o ano de 2003/04, uma variação de 1105 a 4270 kg.ha⁻¹, obtida com os cultivares BRS Carla e Vencedora, respectivamente. Na média geral anual, esses valores foram de 2121 kg.ha⁻¹ para 2003/04 e 3619 kg.ha⁻¹ para o ano de 2004/05.

Analisando separadamente os cultivares dentro de cada ano, podemos verificar que no ano de 2003/04 os cultivares que mais se destacaram foram Vencedora (4270 kg.ha⁻¹) e Conquista (3725 kg.ha⁻¹), que proporcionaram um aumento significativo, de 286 e 237%, em relação ao de menor rendimento, BRS

Carla, já relatado anteriormente. No caso do ano de 2004/05, os cultivares que mais se destacaram foram Monarca (5459 kg.ha⁻¹), Sambaíba (4785 kg.ha⁻¹), Vencedora (4759 kg.ha⁻¹), Conquista (4693 kg.ha⁻¹), Emgopa 314 (4445 kg.ha⁻¹) e BR-9 Savana (4405 kg.ha⁻¹). Comparando, desta vez, os cultivares em relação aos anos, verificou-se que a maioria deles apresentou maiores rendimentos de grãos em 2004/05, exceto BRS 136, BRS GO Goiânia, Confiança, Doko, Embrapa 48, Emgopa 315, Emgopa 316 e Vencedora, que não apresentaram comportamento diferenciado nos dois anos de cultivo.

Na média dos dois anos, o destaque é observado para os cultivares Vencedora (4515 kg.ha⁻¹), Conquista (4209 kg.ha⁻¹) e Monarca (4121 kg.ha⁻¹), que apresentaram rendimentos superiores ao obtido na média nacional, que foi de 2.820 kg.ha⁻¹ para o ano de 2004/05. É importante ressaltar que entre os cultivares citados acima, apenas o Vencedora apresentou mesmo comportamento independentemente do ano, mantendo, assim, maior estabilidade, característica é procurada nos cultivares.

O rendimento de grãos é muito influenciado por vários fatores ambientais, como umidade, temperatura e fotoperíodo, que variam com as diferentes épocas do ano. Altos rendimentos podem ser obtidos quando as condições relatadas anteriormente estão em todos os estádios de desenvolvimento.

De acordo com Evans (1993), o potencial de rendimento de grãos pode ser definido como a produção de uma cultivar no ambiente ao qual está adaptada, sem limitações edafoclimáticas e nutricionais, livre da ação de pragas e doenças e com os demais estresses efetivamente controlados. Dentro desse contexto, a ação de algumas doenças como a ferrugem, mesmo com o controle sendo realizado, pode levar a uma diminuição nas produtividades observadas em caso de uma maior severidade da doença, fato que ocorreu no ano de 2003/04.

No caso de 2004/05 esse ataque foi menos intenso, dando mais chance para um maior desenvolvimento das plantas.

Os cultivares que apresentaram melhores rendimentos no presente estudo coincidem com os mais utilizados pelos agricultores no estado de Minas Gerais, o que demonstra a capacidade de adaptação desses genótipos às mais variadas condições ambientais.

TABELA 3 - Valores médios (erros-padrões entre parêntesis) de produtividade dos diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de avaliação de cultivares, anos agrícolas 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras –MG.

| Cultivares | Ano Agrícola | | ¹ Médias (erro-padrão) |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------------|
| | 2003/04 | 2004/05 | |
| Aventis 7002 | 1880 (341) B c | 2833 (341) A c | 2357 (241) d |
| BR-9 Savana | 2476 (341) B b | 4405 (341) A a | 3441 (241) b |
| BRS 136 | 2494 (341) A b | 3153 (341) A c | 2824 (241) c |
| BRS Carla | 1105 (341) B c | 4057 (341) A b | 2581 (241) d |
| BRS GO (204) Goiania | 2045 (341) A c | 1781 (341) A d | 1913 (241) d |
| BRS GO Luziania | 1770 (341) B c | 3811 (341) A b | 2791 (241) c |
| BRS Milena | 1796 (341) B c | 3821 (341) A b | 2809 (241) c |
| Carrera | 1809 (341) B c | 2969 (341) A c | 2389 (241) d |
| Confiança | 1733 (341) A c | 2650 (341) A c | 2192 (241) d |
| Conquista | 3725 (341) B a | 4693 (341) A a | 4209 (241) a |
| DM 339 | 2601 (341) A b | 3434 (341) A c | 3018 (241) c |
| DM Nobre | 1335 (341) B c | 3848 (341) A b | 2591 (241) d |
| DM Vitória | 2326 (341) B b | 4272 (341) A b | 3299 (241) b |
| DM 118 | 2461 (341) B b | 3449 (341) A c | 2955 (241) c |
| DOKO | 2054 (341) A c | 1938 (341) A d | 1996 (241) d |
| Embrapa 48 | 2133 (341) A c | 2730 (341) A c | 2431 (241) d |
| Emgopa 313 | 2351 (341) B b | 3702 (341) A b | 3026 (241) c |
| Emgopa 314 | 2769 (341) B b | 4445 (341) A a | 3607 (241) b |
| Emgopa 315 | 2419 (341) A b | 3285 (341) A c | 2852 (241) c |
| Emgopa 316 | 2167 (341) A c | 2779 (341) A c | 2473 (241) d |
| Garantia | 2200 (341) B c | 4142 (341) A b | 3171 (241) b |
| IAC 19 | 2014 (341) B c | 4316 (341) A b | 3165 (241) b |
| IAC 21 | 2286 (341) B b | 3856 (341) A b | 3071 (241) c |
| Monarca | 2782 (341) B b | 5459 (341) A a | 4121 (241) a |
| Monsoy 8329 | 1925 (341) B c | 3476 (341) A c | 2701 (241) c |
| Monsoy 108 | 1269 (341) B c | 3819 (341) A b | 2544 (241) d |
| Monsoy 109 | 2497 (341) B b | 4076 (341) A b | 3286 (241) b |
| Monsoy 8400 | 1715 (341) B c | 3555 (341) A c | 2635 (241) c |
| Monsoy 8411 | 1691 (341) B c | 3181 (341) A c | 2436 (241) d |
| Paiaguás | 2356 (341) B b | 3891 (341) A b | 3124 (241) b |
| Performa | 2041 (341) B c | 3865 (341) A b | 2953 (241) c |
| Preta | 2064 (341) B c | 3997 (341) A b | 3031 (241) c |
| Renascença | 1510 (341) B c | 2923 (341) A c | 2217 (241) d |
| Sambaíba | 2498 (341) B b | 4785 (341) A a | 3642 (241) b |
| Santa Rosa | 1531 (341) B c | 3549 (341) A c | 2540 (241) d |
| Splendor | 1348 (341) B c | 3290 (341) A c | 2319 (241) d |
| STTE 02 | 1703 (341) B c | 3847 (341) A b | 2775 (241) c |
| Suprema | 1902 (341) B c | 2857 (341) A c | 2379 (241) d |
| UFV 16 | 1780 (341) B c | 3061 (341) A c | 2420 (241) d |
| Vencedora | 4270 (341) A a | 4759 (341) A a | 4515 (241) a |
| ² Médias (erro-padrão) | 2121 (53,90) B | 3619 (53,90) A | |

¹ – Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott com um nível nominal de significância de 5%.

² – Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste F com um nível nominal de significância de 5%.

4.3. Altura da planta

No presente trabalho, essa característica apresentou variações de 64 a 140 cm para o ano agrícola 2003/04 e de 64 a 112 cm para o agrícola 2004/05, consideradas satisfatórias para a colheita mecânica.

Podemos observar, para o ano de 2003/04, que o cultivar DM Vitória foi o que apresentou maior altura de plantas pelo teste de Scott-Konott com um nível de significância de 5%. Este cultivar foi seguido de um segundo grupo, estatisticamente diferente, formado pelos cultivares BRS Milena, Emgopa 314, Emgopa 313, Monsoy 8329, DM Nobre, Paiaguás, Garantia, Monsoy 109, DM 339, Sambaíba, Monsoy 108, Monarca e Monsoy 8411. O cultivar que apresentou a menor altura de plantas foi o Embrapa 48. Ainda na Tabela 4, podemos observar as alturas médias de plantas das diferentes cultivares para o ano de 2004/05. Para este ano, as maiores alturas médias de plantas foram dos cultivares DM Vitória, Emgopa 314, DM Nobre, Monsoy 108, Garantia e Suprema. As menores alturas médias de plantas foram dos cultivares BRS 136, BRS GO (204) Goiânia, BRS GO Luziania, Embrapa 48 e SITTE 02.

Em média houve um aumento significativo de 16% (15 cm) centímetros na altura da planta do ano de 2003/04 para o ano de 2004/05.

A altura de planta é característica fundamental na determinação do cultivar a ser introduzido em uma região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, o controle de plantas daninhas e as perdas durante a colheita mecanizada. As variações na altura de plantas podem ser influenciadas por época de semeadura, espaçamento de plantas entre e dentro das fileiras, suprimento de umidade, temperatura, fertilidade do solo e outras condições gerais do meio ambiente. Dependendo da resposta fotoperiódica do cultivar, a planta pode ter altura reduzida, sendo consideradas adequadas à mecanização da

colheita plantas com altura entre 60 e 120 cm, conforme relatam Cartter & Hartwig (1967).

Em relação aos dados referentes à média dos dois anos agrícolas, pode-se observar que o cultivar DM Vitória, à semelhança do que ocorreu nos anos agrícolas avaliados separadamente, foi também o responsável pela maior altura observada.

Na Tabela 4 estão apresentadas as alturas médias dos diferentes cultivares em função dos anos estudados.

TABELA 4 – Valores médios (erros-padrões entre parêntesis) da altura dos diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA. Lavras-MG.

| Cultivares | Ano Agrícola | | ¹ Médias (erro-padrão) |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
| | 2003/04 | 2004/05 | |
| Aventis 7002 | 96,00 (5,11) A c | 93,00 (5,11) A b | 94,50 (3,61) d |
| BR-9 Savana | 103,33 (5,11) A c | 90,26 (5,11) A b | 96,80 (3,61) d |
| BRS 136 | 94,00 (5,11) A c | 71,46 (5,11) B d | 82,73 (3,61) e |
| BRS Carla | 91,66 (5,11) A c | 90,13 (5,11) A b | 90,90 (3,61) d |
| BRS GO (204) Goiania | 99,66 (5,11) A c | 65,46 (5,11) B d | 82,57 (3,61) e |
| BRS GO Luziania | 97,00 (5,11) A c | 74,53 (5,11) B d | 85,77 (3,61) e |
| BRS Milena | 124,66 (5,11) A b | 94,06 (5,11) B b | 109,36 (3,61) c |
| Carrera | 94,33 (5,11) A c | 82,66 (5,11) A c | 88,50 (3,61) d |
| Confiança | 93,66 (5,11) A c | 81,53 (5,11) A c | 87,60 (3,61) d |
| Conquista | 79,10 (5,11) A d | 79,13 (5,11) A c | 79,12 (3,61) e |
| DM 339 | 114,33 (5,11) A b | 95,80 (5,11) B b | 105,07 (3,61) c |
| DM Nobre | 119,00 (5,11) A b | 108,20 (5,11) A a | 113,60 (3,61) b |
| DM Vitória | 140,33 (5,11) A a | 112,93 (5,11) B a | 126,63 (3,61) a |
| DM 118 | 101,00 (5,11) A c | 78,33 (5,11) B c | 89,66 (3,61) d |
| DOKO | 96,66 (5,11) A c | 88,60 (5,11) A b | 92,63 (3,61) d |
| Embrapa 48 | 64,66 (5,11) A e | 64,53 (5,11) A d | 64,60 (3,61) f |
| Emgopa 313 | 122,00 (5,11) A b | 96,93 (5,11) B b | 109,46 (3,61) c |
| Emgopa 314 | 122,66 (5,11) A b | 110,46 (5,11) A a | 116,56 (3,61) b |
| Emgopa 315 | 97,00 (5,11) A c | 83,13 (5,11) A c | 90,07 (3,61) d |
| Emgopa 316 | 96,00 (5,11) A c | 91,33 (5,11) A b | 93,67 (3,61) d |
| Garantia | 115,33 (5,11) A b | 101,93 (5,11) A a | 108,63 (3,61) c |
| IAC 19 | 102,00 (5,11) A c | 82,73 (5,11) B c | 92,37 (3,61) d |
| IAC 21 | 100,66 (5,11) A c | 82,26 (5,11) B c | 91,47 (3,61) d |
| Monarca | 107,33 (5,11) A b | 93,73 (5,11) A b | 100,53 (3,61) c |
| Monsoy 8329 | 119,00 (5,11) A b | 84,73 (5,11) B c | 101,86 (3,61) c |
| Monsoy 108 | 110,00 (5,11) A b | 102,53 (5,11) A a | 106,26 (3,61) c |
| Monsoy 109 | 114,66 (5,11) A b | 93,00 (5,11) B b | 103,83 (3,61) c |
| Monsoy 8400 | 101,33 (5,11) A c | 86,33 (5,11) B c | 93,83 (3,61) d |
| Monsoy 8411 | 107,00 (5,11) A b | 87,06 (5,11) B c | 97,03 (3,61) d |
| Paiguás | 117,33 (5,11) A b | 92,46 (5,11) B b | 104,90 (3,61) c |
| Performa | 86,00 (5,11) A d | 84,53 (5,11) A c | 85,27 (3,61) e |
| Preta | 83,33 (5,11) A d | 77,06 (5,11) A c | 80,20 (3,61) e |
| Renascença | 86,00 (5,11) A d | 77,00 (5,11) A c | 81,50 (3,61) e |
| Sambaíba | 112,00 (5,11) A b | 95,26 (5,11) B b | 103,63 (3,61) c |
| Santa Rosa | 102,00 (5,11) A c | 79,66 (5,11) B c | 90,83 (3,61) d |
| Splendor | 99,66 (5,11) A c | 92,00 (5,11) A b | 95,83 (3,61) d |
| SITTE 02 | 83,66 (5,11) A d | 68,53 (5,11) B d | 76,10 (3,61) e |
| Suprema | 102,66 (5,11) A c | 101,16 (5,11) A a | 101,91 (3,61) c |
| UFV 16 | 102,66 (5,11) A c | 82,60 (5,11) B c | 92,63 (3,61) d |
| Vencedora | 79,50 (5,11) A d | 84,93 (5,11) A c | 82,22 (3,61) e |
| ² Médias (erro-padrão) | 101,98 (0,81) A | 87,55 (0,81) B | |

1 – Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott com um nível nominal de significância de 5%.

2 – Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste F com um nível nominal de significância de 5%.

4.4. Altura de inserção do primeiro legume

Na Tabela 5 estão apresentadas as alturas médias de inserção do primeiro legume dos diferentes cultivares em função dos anos estudados. Essa característica apresentou uma variação de 12 a 33 cm no ano agrícola 2003/04 e de 9,53 a 22 cm no ano 2004/05, sendo as plantas consideradas satisfatórias para a colheita mecânica. Podemos observar que somente no ano 2003/04 ocorreram diferenças para essa característica, sendo que os cultivares DM Nobre, DOKO, Garantia, Monsoy 108 e DM 339 foram os que apresentaram maiores alturas de inserção de primeiro legume. Por outro lado, os cultivares que apresentaram as menores alturas de inserção de primeiro legume foram Embrapa 48, Renascença, Conquista, IAC-19, Monarca, Performa, Santa Rosa e UFV16. Na Tabela 5, verifica-se que, para o ano de 2004/05, não ocorreram diferenças significativas na altura média de inserção de primeiro legume entre os diferentes cultivares estudados. Na média geral, a altura de inserção de primeiro legume foi de 21,55 centímetros no ano de 2003/04, reduzindo significativamente, para 16,91 centímetros, no ano de 2004/05.

Segundo Marcos Filho (1986), o cultivar escolhido para o cultivo em uma determinada localidade deve apresentar uma altura de inserção do primeiro legume de pelo menos 10 a 12 cm; entretanto, para a maioria das condições das lavouras de soja, a altura mais satisfatória está em torno de 15 cm, embora colhedoras mais modernas possam efetuar boa colheita com plantas apresentando inserção de legume a 10cm. De acordo com Sedyama (1972), fatores ambientais como umidade, luz e fotoperíodo podem afetar a altura de inserção do primeiro legume.

TABELA 5 – Valores médios (erros-padrões entre parêntesis) da altura de inserção do primeiro legume dos diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras-MG.

| Cultivares | Ano Agrícola | | ¹ Médias (erro-padrão) |
|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| | 2003/04 | 2004/05 | |
| Aventis 7002 | 22,00 (2,00) A c | 16,13 (2,00) B a | 19,07 (1,42) c |
| BR-9 Savana | 25,33 (2,00) A b | 17,53 (2,00) B a | 21,53 (1,42) b |
| BRS 136 | 22,67 (2,00) A c | 15,73 (2,00) B a | 19,20 (1,42) c |
| BRS Carla | 20,00 (2,00) A c | 22,27 (2,00) A a | 21,13 (1,42) b |
| BRS GO (204) Goiania | 25,00 (2,00) A b | 15,33 (2,00) B a | 20,17 (1,42) c |
| BRS GO Luziania | 25,00 (2,00) A b | 17,20 (2,00) B a | 21,10 (1,42) b |
| BRS Milena | 21,00 (2,00) A c | 17,07 (2,00) A a | 19,03 (1,42) c |
| Carrera | 20,00 (2,00) A c | 18,20 (2,00) A a | 19,10 (1,42) c |
| Confiança | 19,67 (2,00) A c | 18,80 (2,00) A a | 19,23 (1,42) c |
| Conquista | 14,90 (2,00) A d | 16,53 (2,00) A a | 15,72 (1,42) d |
| DM 339 | 29,33 (2,00) A a | 19,67 (2,00) B a | 24,50 (1,42) a |
| DM Nobre | 32,67 (2,00) A a | 17,20 (2,00) B a | 24,93 (1,42) a |
| DM Vitória | 26,33 (2,00) A b | 13,87 (2,00) B a | 20,10 (1,42) c |
| DM 118 | 21,67 (2,00) A c | 9,53 (2,00) B a | 15,60 (1,42) d |
| DOKO | 32,00 (2,00) A a | 18,20 (2,00) B a | 25,10 (1,42) a |
| Embrapa 48 | 12,33 (2,00) A d | 17,33 (2,00) A a | 14,83 (1,42) d |
| Emgopa 313 | 17,67 (2,00) A d | 14,00 (2,00) A a | 15,83 (1,42) d |
| Emgopa 314 | 22,33 (2,00) A c | 16,53 (2,00) B a | 19,43 (1,42) c |
| Emgopa 315 | 22,67 (2,00) A c | 19,00 (2,00) A a | 20,83 (1,42) b |
| Emgopa 316 | 19,00 (2,00) A c | 18,33 (2,00) A a | 18,67 (1,42) c |
| Garantia | 32,00 (2,00) A a | 17,87 (2,00) B a | 24,93 (1,42) a |
| IAC 19 | 15,67 (2,00) A d | 16,27 (2,00) A a | 15,97 (1,42) d |
| IAC 21 | 21,33 (2,00) A c | 16,47 (2,00) A a | 18,90 (1,42) c |
| Monarca | 16,67 (2,00) A d | 14,33 (2,00) A a | 15,50 (1,42) d |
| Monsoy 8329 | 23,00 (2,00) A c | 14,07 (2,00) B a | 18,53 (1,42) c |
| Monsoy 108 | 29,33 (2,00) A a | 18,20 (2,00) B a | 23,77 (1,42) a |
| Monsoy 109 | 18,00 (2,00) A d | 18,67 (2,00) A a | 18,33 (1,42) c |
| Monsoy 8400 | 19,33 (2,00) A c | 15,00 (2,00) A a | 17,17 (1,42) d |
| Monsoy 8411 | 21,33 (2,00) A c | 18,47 (2,00) A a | 19,90 (1,42) c |
| Paiguás | 28,00 (2,00) A b | 19,60 (2,00) B a | 23,80 (1,42) a |
| Performa | 16,67 (2,00) A d | 13,67 (2,00) A a | 15,17 (1,42) d |
| Preta | 21,33 (2,00) A c | 17,47 (2,00) A a | 19,40 (1,42) c |
| Renascença | 12,67 (2,00) A d | 14,53 (2,00) A a | 13,60 (1,42) d |
| Sambaíba | 20,67 (2,00) A c | 19,20 (2,00) A a | 19,93 (1,42) c |
| Santa Rosa | 17,33 (2,00) A d | 19,13 (2,00) A a | 18,23 (1,42) c |
| Splendor | 20,67 (2,00) A c | 15,67 (2,00) A a | 18,27 (1,42) c |
| STTE 02 | 18,67 (2,00) A c | 17,53 (2,00) A a | 18,10 (1,42) c |
| Suprema | 21,00 (2,00) A c | 15,13 (2,00) B a | 18,07 (1,42) c |
| UFV 16 | 17,00 (2,00) A d | 15,60 (2,00) A a | 16,30 (1,42) d |
| Vencedora | 19,57 (2,00) A c | 21,00 (2,00) A a | 20,28 (1,42) c |
| ² Médias (erro-padrão) | 21,55 (0,32) A | 16,91 (0,32) B | |

1 – Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott com um nível nominal de significância de 5%.

2 – Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste F com um nível nominal de significância de 5%.

4.5. Acamamento

Essa característica assume importante papel na seleção de cultivares, visto que poderá provocar perdas no processo de colheita mecanizada, juntamente com altura de planta e inserção do primeiro legume. Verificaram-se notas compreendidas entre 1 e 4 para o ano de 2003/04, e os cultivares que obtiveram o maior índice de acamamento foram Splendor e DM Nobre. No ano de 2004/05 as notas variaram de 1 a 2, não havendo diferença significativa entre os cultivares.

O acamamento é uma característica muito influenciada pelo tipo de solo e pelas condições de desenvolvimento da planta. Em geral, as plantas de soja sofrem maior acamamento em solos férteis e pesados, com umidade abundante, do que em solos leves e arenosos. Outro ponto a ser considerado refere-se à altura de planta; normalmente, plantas mais altas poderão proporcionar um maior índice de acamamento devido ao fato de apresentarem caules mais finos, ficando mais sujeitas à ação dos ventos.

Na Tabela 6 estão apresentadas as médias das notas de acamamento e seus postos, de acordo com o teste de Friedman, nos diferentes cultivares em função dos anos estudados.

TABELA 6 – Valores médios de nota de acamamento e totais de ordenação (Postos) dos diferentes cultivares em função do ano estudado, obtidos no ensaio de cultivares, ano agrícola 2003/04 e 2004/05, UFLA, Lavras-MG.

| Cultivares | Ano Agrícola | | | |
|----------------------|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| | 2003/04 | | 2004/05 | |
| | Nota média | ¹ Postos | Nota média | ¹ Postos |
| Aventis 7002 | 1 | 32,0 fg | 1 | 48,0 a |
| BR-9 Savana | 2 | 43,0 efg | 1 | 67,5 a |
| BRS 136 | 1 | 31,5 fg | 1 | 48,0 a |
| BRS Carla | 2 | 44,5 efg | 1 | 67,5 a |
| BRS GO (204) Goiania | 3 | 81,5 abcd | 1 | 67,5 a |
| BRS GO Luziania | 1 | 31,5 fg | 1 | 67,5 a |
| BRS Milena | 2 | 67,5 cde | 1 | 48,0 a |
| Carrera | 1 | 19,0 g | 1 | 48,0 a |
| Confiança | 2 | 44,5 efg | 1 | 48,0 a |
| Conquista | 1 | 19,0 g | 1 | 48,0 a |
| DM 339 | 3 | 79,0 abcd | 2 | 107,0 a |
| DM Nobre | 4 | 107,5 a | 2 | 107,0 a |
| DM Vitória | 3 | 81,5 abcd | 2 | 90,5 a |
| DM 118 | 1 | 32,0 fg | 1 | 48,0 a |
| DOKO | 3 | 93,0 abc | 1 | 48,0 a |
| Embrapa 48 | 1 | 19,0 g | 1 | 48,0 a |
| Emgopa 313 | 3 | 81,5 abcd | 1 | 67,5 a |
| Emgopa 314 | 3 | 88,5 abc | 2 | 113,5 a |
| Emgopa 315 | 2 | 67,0 cde | 1 | 48,0 a |
| Emgopa 316 | 2 | 55,5 def | 1 | 48,0 a |
| Garantia | 2 | 69,0 bcde | 1 | 48,0 a |
| IAC 19 | 2 | 67,0 cde | 1 | 48,0 a |
| IAC 21 | 3 | 81,5 abcd | 1 | 48,0 a |
| Monarca | 2 | 67,0 cde | 1 | 48,0 a |
| Monsoy 8329 | 3 | 100,5 ab | 1 | 48,0 a |
| Monsoy 108 | 2 | 44,5 efg | 2 | 87,5 a |
| Monsoy 109 | 1 | 32,0 fg | 1 | 48,0 a |
| Monsoy 8400 | 3 | 100,5 ab | 2 | 87,5 a |
| Monsoy 8411 | 3 | 100,5 ab | 1 | 68,0 a |
| Paiaguás | 3 | 93,0 abc | 2 | 107,0 a |
| Performa | 3 | 88,0 abc | 1 | 48,0 a |
| Preta | 2 | 43,0 efg | 1 | 48,0 a |
| Renascença | 1 | 19,0 g | 1 | 67,5 a |
| Sambaíba | 3 | 100,5 ab | 1 | 48,0 a |
| Santa Rosa | 2 | 42,5 efg | 1 | 67,5 a |
| Splendor | 4 | 109,0 a | 1 | 48,0 a |
| STTE 02 | 2 | 67,0 cde | 1 | 48,0 a |
| Suprema | 1 | 19,0 g | 1 | 48,0 a |
| UFV 16 | 3 | 79,0 abcd | 1 | 67,5 a |
| Vencedora | 1 | 19,0 g | 1 | 48,0 a |
| Chi-quadrado | Calculado | 81,694* | | 38,566 ns |
| | Tabelado (78 gl) | 54,570 | | 54,570 |

1 – Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Friedman com um nível nominal de significância de 5%.

5. CONCLUSÕES

A região de Lavras/MG é propícia para o desenvolvimento da cultura de soja, visto que os cultivares apresentaram características agronômicas desejáveis durante os dois anos de experimento, com produtividade média de 2870 kg.ha⁻¹.

Os cultivares que mais se destacaram na média geral dos anos utilizados foram Vencedora (4515 kg.ha⁻¹), Conquista (4209 kg.ha⁻¹) e Monarca (4121 kg.ha⁻¹), que também apresentaram condições satisfatórias para a colheita mecânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL, G. H. Response of soybean to dates of planting in the Imperial Valley of Califórnia. **Agonomy Journal**, Madison, v. 53, n. 2, p. 95-98, Mar./Apr. 1968.

ANDERSON, L. R.; VASILAS, B. L. Effects of planting date on two soybean cultivars: seasonal dry matter accumulation and seed yield. **Crop Science**, Madison, v. 25, n. 6, p. 999-1004, Nov./Dec. 1985.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, jun. 1986.

ARANTES, N. E. **Estudo da época de plantio e da adaptabilidade da cultura da soja em Rio Paranaíba e Minas Novas, M. G., ano agrícola 76/77**: projeto soja- relatório 76/77. Belo Horizonte, 1979a. v. 2, p. 73-76.

ARANTES, N. E.; REZENDE, A. M. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de dezesseis variedades de soja em Uberaba, M. G. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília, DF. **Anais...** Londrina: EMBRPA-CNPSO, 1982. p. 15-21.

BARNI, N. A.; BERGAMASCHI, H.; GOMES, J. E. S. Época de semeadura e cultivares de soja para o Rio Grande do Sul. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n. 21, p. 67-70, 1978.

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; WESTPHALEM, S. L. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul:avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos de soja. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n. 18, p. 7-14, 1977.

BERLATO, M.; WESTPHALEN, S. Resultados preliminares do ecológico da soja (período 1967/7968 – 1970/1971). In: SECRETARIA DA AGRICULTURA. **Reunião da Comissão Técnica da Soja**. Porto Alegre, 1971. p. 87-122.

BERLATO, M. A. Exigências bioclimáticas e zoneamento agroclimático. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (Ed.) **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p. 175-184.

BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D. W.; LAWRENCE, R. D (Ed.) **Results of the cooperative uniform soybean tests**. Washington: USDA, 1965. 134 p.

BHERING, M. C. **Influência de épocas de plantio sobre algumas características agronômicas e qualidade das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1989. 57 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BOARD, J. E.; HALL, W. Premature flowering in soybean yield reductions at monoptimal planting date as influenced by temperature and photoperiod. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, n. 1, p. 700-704, Jan./Feb. 1984.

BOARD, J. E.; SETTIMI, R. Photoperiod effect before and after flowering on branch development in determinate soybean. **Agronomy Journal**, Madison, v. 78, n. 6, p. 905-1002, Nov./Dec. 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília: MARA, 1992. 84 p.

BUENO, L. C. S.; SEDIYMA, C. S.; VIEIRA, C. Efeitos do espaçamento, densidade e época de plantio sobre duas variedades de soja. **Experientiae**, Viçosa, v. 20, n. 10, p. 263-287, nov. 1975.

BUENO, L. C. de S. **Efeitos de espaçamento, densidade e época de plantio sobre duas variedades de soja**. 1975. 51 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CÂMARA, G. M. S. **Desempenho produtivo dos cultivares de soja IAC-12, IAC-17 e IAC-19 em três épocas de semeadura e cinco densidades de plantas**. 1998a. 165 p. Tese (Livre Docente) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CÂMARA, G. M. de S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G. M. de S. (Coord.). **Soja-Tecnologia da Produção**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Departamento de Agricultura) - USP, 1998b. 293 p. p. 256-577.

CÂMARA, G. M. de S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1991. 266 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CÂMARA, G. M. de S. Fenologia da soja. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 82, p. 1-6, jun. 1998c.

CARRARO, I. M.; SEDIYAMA, C. S.; ROCHA, A.; BAIRRÃO, J. F. M. Efeito da época de semeadura sobre altura e rendimento de doze cultivares de soja em Cascavel, PR. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA/CNPSO, 1984. p. 70-81.

CARTTER, J. L.; HARTWIG, E. E. The management of soybean. In: NORMAN, A. G. (Ed.). **The soybean**. New York, 1967. p. 162-221.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

COSTA, A. V.; MONTEIRO, P. M. F. O.; JARDIM, P. M. Épocas de plantio e seus efeitos sobre algumas características agrônômicas da soja, no cerrado de Goiânia. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA/CNPSO, 1979. v. 1, p. 131-138.

COSTA, J. A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ed. do autor, 1996. 233 p.

CRISWELL, J. G.; HUME, D. J. Variation in sensitivity to photoperiod among early maturing soybean strains. **Crop Science**, Madison, v. 12, n. 5, p. 657-660, Sept./Oct. 1972.

DUTRA, L. M. C. **Rendimento de grãos e outras características agrônômicas por seção da planta de duas linhagens de soja com folíolos ovados e lanceolados em diferentes níveis de produtividade**. 1986. 87 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) –Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

EGLI, D. B.; GUFFY, R. B.; HEITHOLD, J. J. Factors associated with reduced yields of delayed planting of soybeans. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Berlin, v. 159, n. 3, p. 176-185, Sept. 1987.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1996/97**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1996. 149 p. (Documentos, 88).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **Recomendações técnicas**

para a cultura da soja no Paraná: safra 2000/2001. Londrina, 2000. 255 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa da Soja. Sistemas de produção 1: **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2003**Londrina: EMBRAPA, CNPSo. 2003. 26-27p.

ENDRES, V. C. Espaçamento, densidade e época de semeadura. In:

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). **Soja: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.** Dourados, 1996. p. 82-85. (Circular Técnica, 3).

EVANS, L. T. **Crop evolution, adaptation and yield.** Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1993. 500 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA PARA A SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. **Anais...** São Carlos: Universidade de São Carlos, 2000. p. 255-258.

FAO. **El cultivo de la soja en los trópicos: mejoramiento y producción.** Roma, 1995. 254 p.

FRAGA, A. C. **Determinação da maturação fisiológica das sementes de soja e de outras características agrônômicas da soja, em três épocas de semeadura.** 1980. 47 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GAUDÊNCIO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o centro-sul do Estado do Paraná.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. p. 1-4, 1990. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, n. 47)

GARCIA, A. **Estudo do índice de colheita e de outras características agrônômicas de dez cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e de suas correlações com a produção de grãos, em duas épocas de semeadura.** 1979. 76 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GREEN, D. E.; PINNEL, C. L.; CAVANAN, L. E.; WILLIAMS, L. F. Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. **Agronomy Journal**, Madison, v. 57, n. 2, p. 165-168, Mar./Apr. 1965.

GUTHRIE, M. L. **Soybean response to photoperiodic extension under field conditions**. 1972. Thesis (Master in Sciences) - Iowa State University, Ames.

HARTWIG, E. F. Varietal improvement. In: CALDWELL, B. E. (Ed.). **Soybeans: improvement, production and uses**. Madison: American Society of Agronomy, 1973. p. 187-207.

LAM-SANCHEZ, A.; VELOSO, E. J. Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre várias características agronômicas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), variedade “Viçosa” em Jaboticabal, SP. **Científica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 137-148, 1974.

LAWN, R. J.; BYTH, D. E. Response of soya beans to planting date in South-Eastern Queensland. I. Influence of photoperiod and temperature on phasic development patterns. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 24, n. 1, p. 67-80, 1973.

LAZARINI, E. **Avaliação das características agronômicas e análises nutricionais de genótipos de soja semeadas em diferentes épocas, em Jaboticabal-SP**. 1995. 197 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

MARCHIORI, L. F. S. **Desempenho vegetativo e produtivo de três cultivares de soja em cinco densidades populacionais nas épocas normal e safrinha**. 1999. 55 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura ‘Luís de Queiroz’, Piracicaba, 1998.

MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86 p.

MARTINS, M. C. **Desempenho produtivo de três cultivares de soja em duas épocas de semeadura e em cinco densidades de plantas**. Piracicaba, 1999. 84 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura ‘Luís de Queiroz’, Universidade de São Paulo.

MEDEIROS, S. L. P.; WESTPHALEN, S. L.; MATZENAUER, R.; BERGAMASHI, H. Relações entre evapotranspiração e rendimentos de grãos de

milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 1-10, jan. 1991.

MELFI, F. **Efeito do acamamento na produtividade e na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas em duas épocas**. 1996. 44 p. Tese (Magister Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

MOORE, S. H. Uniformity of planting effect on soybean population parameters. **Crop Science**, Madison, v. 31, n. 4, p. 1049-1051, July/Aug. 1991.

MOTTA, F. S. ; GARCEZ, J. R. B. ; BONATO, E. R. ; MOTTA, W. **Soja: época de semeadura no Rio Grande do Sul**. Pelotas: EMBRAPA, 1975. 36 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 70).

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A.; MACHADO, J. R. Épocas de semeadura da soja: I. Efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 11, p. 1187-1198, nov. 1983.

NUNES JÚNIOR, J. **Efeito do genótipo e da época de semeadura na sanidade de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] no Estado de Goiás**. 1984. 144 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PACOVA, E. V. **Acúmulo de matéria seca durante o período reprodutivo, maturidade fisiológica e outras características agronômicas de três cultivares de soja, testadas em duas épocas de semeadura**. 1977. 111 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PARKER, M. B.; MARCHANT, W. H.; MULLINIX, B. Date of planting and row spacing effects on four soybean cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, n. 5, p. 759-762, Sept./Oct. 1981.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantio**. 1998. 151 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PEIXOTO, C. P. et al. Épocas de semedura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 89-96, jan./mar. 2000.

PELUZIO, J. M.; GOMES, R. S.; ROCHA, R. N. C.; DARY, E. P.; FIDÉLIS, R. R. Densidade e espaçamento de plantas de soja cultivar Conquista em Gurupi – TO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 16, n. 1, p. 3-13, June 2000.

POLSON, D. E. Day-neutrality in soybeans. **Crop Science**, Madison, v. 12, n. 6, p. 773-776, Nov./Dec. 1972.

RANGEL, M. A. S.; TEIXEIRA, M. do R. de O. Desempenho agrônômico de cinco linhagens de soja em fase de pré-florescimento em Laguna-Carapã-MS, na safra 1998/99. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999. Dourados. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA Soja, 1999. p. 55.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1994. 20 p. (Special Report, 53).

ROCHA, V. S.; OLIVEIRA, A. B.; SEDIYMA, T.; GOMES, J. L. L.; SEDIYMA, T. GOMES, J. L. L.; SEDIYMA, C. S.; PEREIRA, M. G. **A qualidade da semente de soja**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1984. 76 p. (Boletim, 188).

RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; BERTOGLIOLI, P. F. Resposta quantitativa do florescimento de soja em função da temperatura e do fotoperíodo. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 11, p. 75-76, jul. 1999. Suplemento.

ROLIM, R. B.; MONTEIRO, P. M. F. O.; COSTA, A. V.; BUENO, J. G.; STEINFORFF, A. P. Estudo do comportamento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), na entressafra (dias curtos) no estado de Goiás. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., Brasília, 1981. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. p. 425-440.

SACOL, A. V. Ecologia e época de semeadura da soja. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **A cultura da soja**. Santa Maria, 1975. p. 50-62. (Boletim Técnico, D. F. – 5).

SAKIYAMA, N. S.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. S.; OLIVEIRA, A. B.; GOMES, J. L. L.; REIS, M. S.; PEREIRA, M. G.; CAETANO, L. F. Estudo de época de plantio de soja, no Estado do Espírito Santo, anos agrícolas de 1981/1982 e 1982/1983. In: **Dia de campo sobre as culturas de: mandioca, milho, sorgo e soja**. Linhares, UFV, impr. Univ., CEPTEL, 1984. p. 16-21. Boletim Técnico.

SANCHEZ, A. L.; YUYAMA, K. Época de plantio na cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*), cultivares "Santa Rosa" e "Viçoja" em Jaboticabal, SP. **Científica**, Jaboticabal, v. 7, n. 2, p. 225-234, 1979.

SHANMUGASUNDARUM, S.; TSOU, S. C. S. Photoperiod and critical duration for flower induction in soybean. **Crop Science**, Madison, v. 18, n. 4, p. 598-601, July/Aug. 1979.

SEDIYAMA, C. S.; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, T.; CARDOSO, A. A.; ESTEVÃO, H. H. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes de soja. **Experientiae**, Viçosa, v. 14, n. 5, p. 117-141, set. 1972.

SEDIYAMA, T. **Influência da época de semeadura e do retardamento de colheita sobre a qualidade das sementes de outras características agrônômicas de duas variedades de soja (Glycine max (L.) Merrill)**. 1979. 121 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, T.; DESTRO, D. **Produção de sementes de soja em Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1981. 61 p.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da soja**: I parte. Viçosa: UFV, 1989a, 96 p. (Boletim de Extensão, 2)

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; SALVADOR, N. Row spacing, plant density and intrarow plant spacing uniformity effect on soybean yield and agronomic characteristics. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, ago. 2002.

TRAGNAGO, J. L.; BONETTI, L. P. Diferentes épocas de semeadura no rendimento e outras características de alguns cultivares de soja no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p. 57-69.

URBEN FILHO, G.; SOUZA, P. I. M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura: In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. (Ed.) **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 267-298.

VAL, W. M. 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). **Experimentiae**, Viçosa, v. 12, n. 12, p. 431-475, dez. 1971.

VERNETTI, F. J. Genética da soja; características qualitativas. In: VERNETTI, F. J. (Ed.) **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 93-124.

YORINORI, J. T. Importância do aspecto sanitário em programas de produção de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3., 1988, Lavras. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 29-47.

YUYAMA, K. estudo de épocas de semeadura de soja em condições de terra firme, na região de Manaus. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1984. p. 8.