

MARCELO MAGRI LÉLIS

PRODUTIVIDADE E TEOR DE ÓLEO PARA GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS
ÉPOCAS DE SEMEADURA

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

Orientador

Prof. Dr. Osvaldo Toshiyuki Hamawaki

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

MARCELO MAGRI LÉLIS

PRODUTIVIDADE E TEOR DE ÓLEO PARA GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS
ÉPOCAS DE SEMEADURA

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

APROVADA em 18 dezembro de 2007

Prof. Dr. Fernando César Juliatti

UFU

Prof. Dr. Marcelo Tavares

UFU

Prof. Dr. Paulo Antônio de Aguiar

ULBRA

Prof. Dr. Osvaldo Toshiyuki Hamawaki
ICIAG - UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

Aos meus pais,

Paulo Sérgio Lélis e Liliane Magri Lélis, agricultores.

Ao meu irmão,

Daniel Magri Lélis, profissional exemplar.

Aos meus avós,

José Mathias Magri e Elizabeti Vento Magri, grandes incentivadores.

Antonio Avelino Lélis (*in memoriam*) e Isabel Lélis, agricultores.

OFEREÇO E DEDICO

“...É o sol, somos crianças ao sol a aprender, a viver e a sonhar,

E o sonho é belo, pois tudo ainda faremos,

Nada está no lugar, tudo está por pensar, tudo está por criar...”

Solar (Milton Nascimento e Fernando Brant)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente em minha vida.

À Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em especial ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade da realização do curso de mestrado.

Ao Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU, pela execução das análises de teor de óleo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Dr. Osvaldo Toshiyuki Hamawaki, pela orientação, confiança, incentivo, ensinamentos oferecidos e amizade.

Aos Professores Dr. Fernando César Juliatti, Dr. Marcelo Tavares e Dr. Paulo Antônio de Aguiar, pela participação e sugestões na banca de defesa da Dissertação.

Aos Professores Dr. Marcelo Tavares e Dr. Fernando César Juliatti, pela paciência, incentivo e ensinamentos.

Aos Professores Dr. Júlio Viglioni Penna e Dra. Marli Ranal e aos graduandos da disciplina Grandes Culturas II (Cultura da Soja), pela contribuição à minha formação.

Aos discentes de graduação e estagiários, em especial Érica Sagata, Felipe Chaine, Felipe Pereira, Márcio de Freitas, Marcelo Marques, Rafael Bebert e outros, pela colaboração na condução do experimento.

A todos os funcionários da Fazenda Capim Branco, pela amizade e colaboração no experimento.

Ao grande amigo MSc. e discente de doutorado da Universidade Federal de Viçosa (UFV) Leonardo Ângelo Aquino, pelas sugestões e pela grande amizade.

Aos amigos e colegas de pós-graduação, André Frigoni, Diego Rigueira, Marcelo Oliveira, Saul Martus, Marcelo Vitor, Ivan Bonotto, Thiago Alves, Rodrigo Marchiori, Elpídio Neto, Wanessa Correia, Carol Sodré, Susana Weber, Júlia Araújo, Daniela Freitas, Flávia Nery, Willian Bilibio, Luis Rodrigues e tantos outros, pelo grande laço de amizade.

Aos meus pais Paulo Sérgio e Liliane; ao meu irmão Daniel. A toda minha família pelo apoio e incentivo.

Aos companheiros de república João Francisco Górski e Alessander Górski e ao primo Camilo Lelis por toda receptividade, amizade e convívio.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Marcelo Magri Lélis, filho de Paulo Sérgio Lélis e Liliane Magri Lélis, nasceu em Guáira-SP, a 29 de janeiro de 1983.

Ingressou no curso de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em abril de 2001, graduando-se Engenheiro Agrônomo em maio de 2006.

Em março do mesmo ano, iniciou o Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, do Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), submetendo-se à defesa do trabalho de dissertação em 18 de dezembro de 2007.

SUMÁRIO

Páginas

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.1 Origem e a classificação botânica da soja.....	01
1.2. Importância econômica da sojicultura.....	01
1.3. Importância sócio-ambiental da cultura da soja.....	03
1.4. Os subprodutos da soja.....	03
1.5 O teor de óleo da soja.....	04
1.6 A soja e as condições ambientais.....	05
1.7 Interação Genótipo x Ambiente.....	06
1.8. Influência ambiental sobre o teor de óleo da soja.....	07
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	09
3 COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA.....	12
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	12
INTRODUÇÃO.....	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
4 TEOR DE ÓLEO PARA GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA.....	30
RESUMO.....	30
ABSTRACT.....	30
INTRODUÇÃO.....	31
MATERIAL E MÉTODOS.....	33
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
6 CONCLUSÕES GERAIS.....	45

7 ANEXOS.....	46
7.1. Relação de todos os genótipos avaliados e suas respectivas características prévias.....	46
7.2. Dados de cor de flor presentes em cada genótipo.....	47
7.3 Fotos.....	48
7.3.1 Experimento no campo.....	48
7.3.2 Experimento no laboratório (extração do teor de óleo).....	52

RESUMO

LÉLIS, Marcelo Magri, M.Sc., Universidade Federal de Uberlândia, Dezembro de 2007. **Produtividade e teor de óleo para genótipos de soja em três épocas de semeadura.** Orientador: Osvaldo Toshiyuki Hamawaki.

A época de semeadura é um dos fatores que mais influencia no desempenho da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em função de alterações nas variáveis climáticas das quais a cultura é sensível. Objetivou-se estudar o efeito de três épocas de semeadura na produtividade e no teor de óleo para genótipos de soja, nas condições de Uberlândia-MG. O delineamento foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida, com três repetições. As parcelas foram atribuídas às épocas de semeadura (31/10, 22/11 e 14/12/06) e as subparcelas aos genótipos (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, UFU-6, UFU-7, UFU-8, UFU-9, UFU-10, Conquista e Garantia). A unidade experimental (parcela) casualizada foi composta pelos genótipos dispostos também de forma casualizada. A subparcela foi constituída por uma fileira de semeadura de 5 m, aproveitando-se os 4 m centrais. Foram avaliados: *cor de flor*, *número de dias para floração (NDF)*, *altura da planta na floração (APF)*, *altura da planta na maturação (APM)*, *“stand”*, *retenção foliar (RF)*, *acamamento (ACM)*, *altura de inserção da primeira vagem (AIPV)*, *severidade de ferrugem (SF)*, *peso de 100 grãos (PCG)* e *produtividade*. Quanto ao teor de óleo, foram considerados somente os genótipos Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, Conquista e Garantia. Nestes, avaliou-se *SF*, *PCG*, *teor de óleo*, *produtividade* e *produtividade de óleo*. Constatou-se que a semeadura realizada em dezembro, foi a que proporcionou menor rendimento de grãos. Os genótipos Milionária, UFU-6, UFU-7, UFU-8, resultaram nas maiores produtividades. As variedades Guarani, Milionária e Xavante, apresentaram-se como os genótipos mais promissores para o rendimento de óleo.

¹Orientador: Osvaldo Toshiyuki Hamawaki – UFU.

ABSTRACT

LÉLIS, Marcelo Magri, M.Sc., Universidade Federal de Uberlândia, Dezembro de 2007. **Yield and oil contents in soybean genotypes in three sowing dates.** Supervisor: Osvaldo Toshiyuki Hamawaki.

Sowing date is one of the factors that most affect soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) performance due to changes in climate variables to which the culture is very sensitive. This study evaluated the effect of three sowing dates on soybean genotypes yield and oil contents, in Uberlândia-MG. The experimental design was randomized blocks, with split plots, with three repetitions. The experimental units were attributed to sowing dates (31 October, 22 November, and 14 December 2006) and the split plots to the genotypes (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, UFU-6, UFU-7, UFU-8, UFU-9, UFU-10, Conquista and Garantia). The randomized experimental unit (plot) was composed of the genotypes, also randomly. The split plot consisted of a 5-m row sown, with 4 m used for the evaluations. The parameters evaluated were: *flower color*, *number of days for flowering (NDF)*, *plant height at flowering (APF)*, *plant height at maturation (APM)*, *stand*, *leaf retention (RF)*, *lodging (ACM)*, *height of first pod insertion (AIPV)*, *rust severity (SF)*, *weight of 100 beans (PCG)* and *yield*. The oil contents was evaluated only in genotypes Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, Conquista and Garantia. The parameters evaluated were SF, PCG, oil contents, yield and oil yield. Sowing in December gave the lowest bean yield. The genotypes Milionária, UFU-6, UFU-7 and UFU-8 had the greatest yield. The cultivars Guarani, Milionária and Xavante, were the most promising genotypes for oil yield.

1Major Professor: Osvaldo Toshiyuki Hamawaki – UFU.

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 - Origem e a classificação botânica da soja

A soja é originária de regiões subtropicais, mais precisamente do nordeste chinês, que segundo Hymowitz (1970), surgiu no século XVII a.C. Acredita-se que *Glycine max* (L.) Merrill, tenha se originado de *Glycine soja*, uma vez que ambas são tetraplóides. No Brasil, o primeiro relato sobre a introdução e cultivo da soja é de 1882, no estado da Bahia. Posteriormente, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades da época, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas nele presentes (BONETTI e VIEIRA, 1981). Com relação à classificação botânica, a soja pertence à classe *Dicotyledoneae*, subclasse *Archichlamydae*, ordem *Rosales*, subordem *Leguminosinae*, família *Leguminosae*, subfamília *Papilionaceae*, tribo *Phaseoleae*, gênero *Glycine* L., subgênero *Glycine* subg. soja (Moench) e espécie *Glycine max* (L.) Merrill (GAZZONI, 1994, citado por SEDIYAMA *et al.*, 2005).

1.2 - Importância econômica da sojicultura

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ocupa lugar de destaque nos cenários nacional e mundial, sendo maciçamente cultivada por todo o território brasileiro adaptando-se a diversas técnicas de cultivo. Sua importância econômica é de extrema relevância, uma vez que produz e/ou participa da elaboração de uma infinidade de produtos industriais ou *in natura* (comestíveis ou não). O uso da soja como alimento, garante ao trato de animais e à alimentação humana, uma rica e saudável dieta em proteínas.

Dentro do setor agrícola, a participação da soja na renda do produtor agropecuário brasileiro, corresponde a 23%, contra 15% da carne bovina, 12% do milho, 9% da carne de frango, 7% do leite e 26% de outros produtos agrícolas (ABIOVE, 2003). É a oleaginosa de maior produção mundial com 220,99 milhões toneladas de grãos, seguida por canola (49,31), algodão (45,86),

amendoim (32,14), girassol (27,31), entre outros, e, também, a segunda maior produtora de óleo no mundo com 37,69 milhões de toneladas de óleo contra os 39 milhões produzidos pela cultura da palma (USDA, 2007). No mercado de farelos protéicos, em 2004/05, a soja foi responsável por 69 % do total produzido no mundo, seguida por canola (11), algodão (7), girassol (5), amendoim (3) e outros (5) (USDA, citado por ABIOVE, 2005).

Na safra 2006/07, segundo a CONAB (2007), o Brasil produziu 58 milhões de toneladas de grãos de soja, ocupando uma área de aproximadamente 21 milhões de ha. Porém, na visão do órgão norte americano USDA (2007), este valor correspondeu a 59 milhões de toneladas e os EUA, produzindo 86,77 milhões de toneladas seguem como líderes na produção mundial de soja, seguidos por Brasil, Argentina (47,2), China (16,2), Índia (7,69), Paraguai (6,2), Canadá (3,46) e outros (9,25). Atualmente, os maiores importadores de soja são a China com 28,75 milhões de toneladas, seguida por União Européia (15,0), Japão (4,1) e México (3,93) e os maiores exportadores são os EUA, com um total de 30,428 milhões de toneladas grãos exportados, seguidos por Brasil (23,5), Argentina (8,5), Paraguai (4,6) e Canadá (1,57).

De acordo com o USDA, citada por ABIOVE (2006a), as produtividades de soja de Argentina, Brasil e Estados Unidos de 1993 a 1995 eram de respectivamente 2.034, 2.184 e 2.507 kg ha⁻¹. Já de 2001 a 2003, os valores passaram a 2.626, 2.661 e 2.448 kg ha⁻¹. Na safra 2006/07, os EUA produziram em média 2.870 kg ha⁻¹ de soja, contra 2.823 kg ha⁻¹ de soja no Brasil. O estado do Mato Grosso, é o maior produtor de soja brasileiro com cerca de 15,36 milhões de toneladas, seguido pelo Paraná com cerca de 11,92 milhões. As produtividades são, respectivamente, 2.997 e 2.995 kg ha⁻¹ (EMBRAPA, 2007). Mato Grosso, destaca-se por apresentar altos índices de produtividade de soja em virtude da utilização de técnicas de manejo arrojadas, aliadas à solos de adequadas condições físicas e topográficas. No entanto, sabe-se que este sucesso se deve em muito à ciência do melhoramento genético, através da obtenção de cultivares produtivos, resistentes ou tolerantes às pragas e doenças, com características desejáveis à indústria, aos agricultores e às condições edafoclimáticas da região. Do mesmo modo, nos últimos anos, os números da produtividade média brasileira de soja se tornaram um grande motivo de orgulho para pesquisadores, técnicos e sojicultores, mesmo que sendo um tanto

prejudicada por alguns problemas, tais como a ferrugem asiática da soja que se constitui o pior de todos. Segundo Yorinori (2006), esta importante doença da cultura da soja, trouxe prejuízos de US\$ 7,8 bilhões desde que chegou ao país em 2001, correspondendo, a um volume de 15 milhões de toneladas de grãos (DN ONLINE, 2006).

1.3 - Importância sócio-ambiental da cultura da soja

Cerca de 78 % do total da soja produzida advém do sistema conservacionista de semeadura direta. Na integração lavoura-pecuária, a pastagem degradada cede lugar ao cultivo de soja com a adição de fertilizantes e a fixação de N pela planta de soja aos solos. Assim, com o solo recuperado e a pastagem bem nutrida, é possível que haja maior eficiência na engorda do gado. Estima-se que até 2020, 30 milhões de ha de pastagem serão liberados para a agricultura (ABIOVE, 2006b). O uso da soja transgênica, inoculantes (onde as raízes da soja inoculadas fornecem nutrientes provindos da fotossíntese às bactérias, que por sua vez, fixam o nitrogênio do ar ao solo, a melhoria das técnicas de aplicação de defensivos agrícolas (tornando-os mais localizados e eficientes para as plantas) minimizam demasiadamente o processo de desbravamento de novas áreas e o uso de agroquímicos na agricultura, devido a um maior rendimento/área, evitando assim, quaisquer tipo de consequência desastrosa ao meio ambiente.

A grande empregabilidade e a sua qualidade no setor da sojicultura são evidentes. Segundo a ABIOVE (2006b), os trabalhadores do setor são bem remunerados e há grande fiscalização quanto às possibilidades da ocorrência de trabalho escravo.

1.4 - Os subprodutos da soja

Diversos produtos, para os mais variados fins, são obtidos da cultura da soja. De acordo com Sedyama *et al.*, (1996), a planta de soja pode ter a finalidade como adubo verde, forragem (silagem, feno e *in natura*) e pastagens, e das sementes obtém-se: a torta (materiais adesivos, tintas, alimentação animal, cola, plásticos, leite, etc.), o óleo (desinfetantes, celulose, glicerina, produtos

alimentares inseticidas, lubrificantes, sabões, tintas, verniz, combustíveis, etc.) e grãos secos (farinha, alimentos para animais, molho, torrada, leite, etc.).

1.5 - O teor de óleo da soja

O teor de óleo e proteína são importantes atributos dentro de toda composição química da soja, no qual correspondem em média a 20 e 40%, respectivamente. A utilização do óleo de soja em larga escala na indústria é atribuída aos alimentos, como por exemplo, margarinas, óleo para saladas e frituras, ou à fabricação de sabões, tintas, verniz, desinfetantes, celulose, etc (SEDIYAMA *et al.*, 1996).

Tabela 1 - Dados referentes às principais oleaginosas do Brasil levando-se em consideração custo, produtividade de grãos, teor de óleo e produtividade de óleo (CÂMARA, 2006).

Matérias-primas	Custo (R\$ ha ⁻¹)	P.A.Grãos (t ha ⁻¹)	Teor de Óleo (%)	P.A.Óleo (t ha ⁻¹)
Dendê	2.100,00	20,0	22	4,40
Amendoim	3.000,00	2,7	45	1,22
Girassol	1.100,00	2,0	45	0,90
Soja	1.300,00	3,0	20	0,60
Canola	820,00	1,2	40	0,48
Mamona	650,00	0,5	48	0,24

P.A.: produtividade

Fonte: CÂMARA (2006).

Recentemente, o uso do óleo vem recebendo crescentes incentivos em programas de biocombustíveis, para atuar conjuntamente ou não à outras culturas oleaginosas como a canola, o dendê, a mamona e o girassol. Porém, o vasto conhecimento e a familiaridade adquirida durante muitos anos com a cultura da soja por agricultores, técnicos, indústrias, além de suas amplas aptidão e aceitação, constituem no grande fator para que a soja seja elevada ao patamar de principal cultura oleaginosa dos programas de biocombustíveis do Brasil, ao menos em um curto prazo (Tabela 1).

Nos últimos anos a contribuição da proteína para o valor econômico foi de 60% e óleo de 40% (SEDIYAMA *et al.*, 1996). Entretanto, devido a atual e futura, crescente demanda de óleo, existe a necessidade de se estudar os fatores que limitem o seu potencial, utilizando diversas formas de manejo e métodos de melhoramento e fitotécnicos mais adequados para tal, com o fim de serem obtidos maiores valores de quantidade de óleo por área. Assim, aliar produtividade e percentagem de óleo em um mesmo material, torna-se um grande desafio para todos os técnicos que queiram se inserir em um mercado tão promissor como o de biocombustíveis. No entanto, segundo Ferrari *et al.* (2005), é necessário que se conheça a composição dos ácidos graxos no conteúdo do óleo de soja e que o teor de acidez esteja entre 0,5%-3%, para a ocorrência adequada da transesterificação. Este processo, por sua vez, reduz o tamanho da cadeia poliinsaturada (triglicerídeos em moléculas menores) dos ácidos graxos e é prejudicial à combustão dos motores à diesel, em detrimento da baixa estabilidade oxidativa. Os ácidos graxos, em média, compõem 60% do óleo vegetal, sendo que, 85% deste total correspondem aos poliinsaturados (oléico, linoléico e linolênico) e 15% aos polisaturados (palmítico e esteárico). De acordo com Primomo *et al.* (2002), a elevada taxa de variação no índice de ácidos graxos é causada por fatores ambientais. Os efeitos do ano são os de maior impacto nos teores de ácidos graxos. A interação do ano no genótipo é significativa para todos os ácidos graxos.

1.6 - A soja e as condições ambientais

O desenvolvimento da soja depende de inúmeros fatores, dentre os quais, os mais importantes são meteorológicos como: umidade, temperatura e fotoperíodo. Durante todo o ciclo, a soja necessita de 450 a 800mm (dependendo da duração do ciclo, das condições climáticas e manejo cultural) de água para atender a sua demanda hídrica. Os períodos de desenvolvimento da soja mais críticos englobam as fases de germinação-emergência e, posteriormente, florescimento-enchimento de grãos. Com relação à temperatura, o valor médio de 25° C, é necessário para a ocorrência rápida e eficiente do processo de emergência. Nos demais estádios fenológicos, a temperatura média ideal corresponde a 30° C (EMBRAPA, 2006).

A sensibilidade ao fotoperíodo é uma característica intrínseca de cada genótipo de soja, ou seja, cada genótipo possui o seu fotoperíodo crítico (FC). Deste modo, se o ambiente proporciona à uma variedade um valor de fotoperíodo acima do FC, o seu florescimento é atrasado. É, por isso, que a planta de soja é tida como planta de dias curtos. Com o FC do ambiente menor ou igual ao da variedade (por exemplo, na diminuição das latitudes ou com o atraso das épocas de semeadura) a soja floresce precocemente, e como consequência, o ciclo torna-se mais curto e a altura das plantas, inserção de primeira vagem, área foliar e produtividade, tornam-se menores (SEDIYAMA *et al.*, 1996; EMBRAPA, 2006).

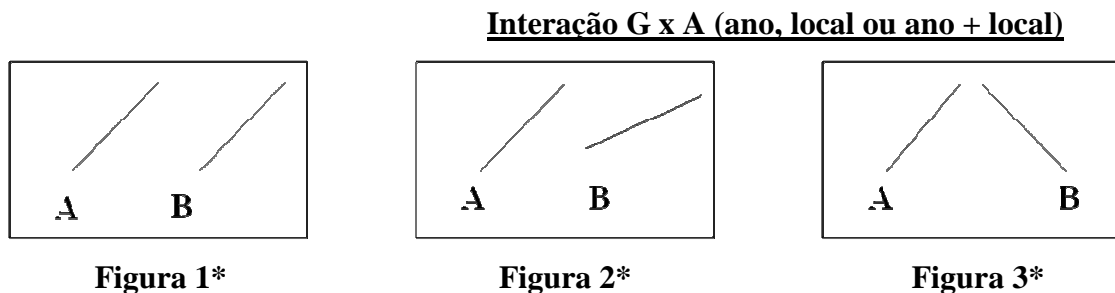
1.7 - Interação Genótipo x Ambiente

Sabemos que todo ser vivo apresenta obviamente a sua constituição genética. Em plantas, especialmente para as culturas melhoradas e de grande interesse econômico como a soja, para que haja a informação de que um novo material possui uma boa capacidade produtiva, é imprescindível que o mesmo seja testado juntamente às variedades comumente cultivadas em determinada região. Simplesmente, porque, a constituição genética deste material, sozinha, não lhe garante o sucesso de produtividade desejado. Com isso, torna-se importante que uma futura variedade de soja seja rigorosamente avaliada em diferentes ambientes, para que seus genes possam expressar-se favoravelmente à tal condição. De acordo com Bueno *et al.* (2001), esta expressão do genótipo pela interferência ambiental é conhecida como fenótipo.

Um ambiente pode ser considerado como um conjunto de fatores e ter diferentes formas de atuação e influência sobre a cultura em questão. Os fatores podem ser incontroláveis como as condições meteorológicas (temperatura, precipitação pluvial, etc.) ou controláveis em parte como o uso de fertilizantes, controle de plantas invasoras, pragas e doenças, irrigação, etc. Os fatores podem ser previstos, no entanto, é sempre grande a dificuldade em poder controlá-los (BORÉM, 2001). Portanto, a interação de genótipos com ambientes é a resultante do diferencial dos ambientes sobre os genótipos, ou melhor, é a resposta particular de cada genótipo às condições em que se encontram (CHAVES, 2001). O fenômeno da homeostase genética referente à superioridade heterozigota dos genótipos, explica em parte, o sucesso obtido pelos genótipos às condições adversas. Assim, caso uma interação seja significativa para um genótipo de

soja semeado em duas diferentes épocas (ou ano) de cultivo, A e B, haverá uma variação diferenciada de comportamento na mudança de A para B (Figuras 2 e 3). Ou seja, o genótipo pode, ligeiramente (Figura 2) ou em grandes proporções (Figura 3), ser mais produtivo na época A do que em B. Por outro lado, um determinado genótipo pode ter a capacidade de manter o comportamento agrônômico e o desempenho produtivo similares em ambas condições (Figura 1). Deste modo, um genótipo que se adapte e produza bem nas diferentes épocas, é um material que consegue sucumbir às condições adversas pela capacidade de plasticidade fenotípica provinda da homeostase (BORÉM; 2001; BUENO *et al.*, 2001).

Figuras 1, 2 e 3 – Comportamento agrônômico de um mesmo genótipo de soja submetido à duas condições diferentes (podem ser representadas por ano, local ou ano + local) (BORÉM, 2001):



- **Figura 1.** Sem interação; **Figura 2.** Interação simples e **Figura 3.** Interação complexa.

Fonte: BORÉM (2001), modificado.

1.8 - Influência ambiental sobre o teor de óleo da soja

Miranda *et al.* (1998), testaram três linhagens com florescimento clássico (BR13, FT2 e BR85-29009) e uma com período juvenil longo (OCEPAR8) e as progênies F2, F3, e F9. Foram semeadas em 27/09, 20/10 e 17/12 de 1993, nas condições de Londrina (PR) (entre 23 graus de 08'47 "e 23 graus latitude do S. de 55'46"). O teor de óleo da semente foi maior de setembro a outubro e menor de outubro a dezembro em todos os materiais (FT2 e OCEPAR8 foram os maiores entre os pais). As linhagens com percentagem de óleo na semente acima do padrão (maior que 22%) foram: BR85-29009 x OCEPAR 8 (após a semeadura de setembro), FT-2 x OCEPAR 8 (após o semeadura de outubro) e BR85-29009 x OCEPAR 8 e BR-13 x OCEPAR 8 (após a semeadura de dezembro).

O atraso nas colheitas provocado por fatores diversos dentro da logística das empresas rurais acarretam em perdas de produtividades e produção, além de afetar e acentuar a qualidade fisiológica de sementes e grãos. Segundo Lam-Sánchez *et al.* (1989), a grande influência ambiental na composição para diferentes épocas de colheita é devida à temperatura. Trabalhando com trinta e uma linhagens e cinco cultivares de soja, em Jaboticabal (SP), os autores estudaram o efeito de três épocas distintas de colheita (R8, R8+7, R8+14 dias), concluindo que o retardamento da colheita afeta os teores de óleo e proteína. O teor de óleo, apresentou maiores percentagens em R8+14 dias e variou entre os diferentes genótipos.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). **Participação da renda do produtor agropecuário**. 2003. Disponível em: http://www.abiove.com.br/soja_verde.html#top1, acessada em 4/08/06.

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). **Perspectivas para a soja 2020**. Congresso IASC Mumbai, 2005. Disponível em: www.abiove.com.br/palestras/abiove_pal_iasc05_br.pdf, acessado em 12/11/2007.

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). **Brasil – Evolução da Produção de Soja**. Previsão, 2006a. Disponível em: http://www.abiove.com.br/soja_verde.html#top1, acessada em 4/08/06.

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). **Sustentabilidade da soja** (Ameaças ou oportunidades). Rosario, Argentina, 2006b. Disponível em: www.abiove.com.br/sustent/abiove_pal_sustentabilidade_soja_29jun06.pdf, acessado em 12/11/2007.

BONETTI, L. P.; VIEIRA, R. E. Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (Eds.). **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p.1-16.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas** (3^o edição). Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV: Viçosa, MG, 2001. p. 500.

BUENO, L. C. S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. **Melhoramento genético de plantas** (Princípios e procedimentos). Universidade Federal de Lavras, Editora UFLA: Lavras, MG, 2001. p. 282.

CÂMARA, G. M. S. **Potencial da cultura da soja como fonte de matéria-prima para o programa nacional de produção e uso de biodiesel**. II Simpósio do agronegócio de plantas oleaginosas matérias-primas para biodiesel. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP. Departamento de Produção Vegetal. Piracicaba, SP, 2006.

Disponível em: www.ciagri.usp.br/~simpol/downloads/07%20Soja%20ESALQ.pdf, acessada em 12/11/2007.

CHAVES, L. J. Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Eds.). **Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas**. Rondonópolis, MT: Fundação MT, 2001. p.159-199. 1181p.

CONAB (Companhia Nacional do Abastecimento). **Avaliação da Safra Agrícola 2007/2008** (Segundo Levantamento de Plantio). 2007. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf, acessado em 12/11/2007.

DN ONLINE (Diário do Noroeste). **Ferrugem e seca são os principais desafios, dizem especialistas**. Agonegócios, 2006. Disponível em: www.diariodonoroeste.com.br/edicao/2006/06/11/agronegocios.htm (atualizado em 11/06/2006), acessado em 11/11/2007.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2007**. Sistemas de produção 11. Embrapa Soja, Londrina, 2006. 225 p.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Soja - Dados Econômicos**. Dados em números (safra 2006/2007). Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=16&op_page=294 (atualizado em 1/09/2007), acessado em 11/11/2007.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SACABIO, A. Biodiesel da soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, v.28, n.1, p.19-23, 2005.

HYMOWITZ, T. On the domestication of soybean. **Econ. Botany**, 24 (2), p.408-421, 1970.

LAM-SÁNCHEZ, A.; DURIGAN, J. F.; ASSIS, G. M. Respostas de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao retardamento de colheita quanto aos conteúdos de proteína e óleo da semente. **Científica**, São Paulo, 17(1), p. 121-125, 1989.

MIRANDA, Z. F. S.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F. de; OLIVEIRA, M. F. de. Soybean seed oil content: genetic control under different photoperiods. **Centro Nacional de Pesquisa de Soja**. Embrapa, Genética Molecular e Biologia. Londrina, PR, Brasil, 21(3), p.387-394, 1998.

PRIMOMO, V. S.; FALK, D. E.; ABLETT, G. R.; TANNER, J. W.; RAJCAN, I. Genotype x environment interactions, stability, and agronomic performance of soybean with altered fatty acid profiles. **Crop Science**, Madison, USA: Crop Science Society of America, 42(1), p.37-44, 2002.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da soja (Parte I)**. Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, Viçosa, 1996. 69p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.553-603.

USDA (United States Department of Agriculture). Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. **Circular Series FOP 10-07**, 2007. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>, acessada em 20/10/2007.

3 COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA

RESUMO

O comportamento de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) submetidos à diferentes épocas de semeadura pode sofrer grandes alterações, devido a grande influência das condições climáticas sobre a cultura. Objetivou-se com este trabalho verificar o comportamento agronômico de diferentes genótipos de soja em três épocas de semeadura, nas condições de Uberlândia-MG. O delineamento foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida, com três repetições. As parcelas foram atribuídas às épocas de semeadura (31/10, 22/11 e 14/12/06) e as subparcelas aos genótipos (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, UFU-6, UFU-7, UFU-8, UFU-9, UFU-10, Conquista e Garantia). A unidade experimental (parcela) foi composta pelos genótipos. A subparcela foi constituída por uma fileira de semeadura de 5 m, aproveitando-se os 4 m centrais. Foram avaliados: *número de dias para floração (NDF)*, *altura da planta na floração (APF)*, *altura da planta na maturação (APM)*, “*stand*”, *retenção foliar (RF)*, *acamamento (ACM)*, *altura de inserção da primeira vagem (AIPV)*, *severidade de ferrugem (SF)*, *peso de 100 grãos (PCG)* e *produtividade*. Verificou-se que a semeadura realizada em dezembro foi a que proporcionou menor produtividade de grãos. Os genótipos Milionária, UFU-6, UFU-7, UFU-8, resultaram nas maiores produtividades.

Palavras-chave: *Glycine max*, melhoramento de plantas, características agronômicas.

ABSTRACT

The performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes subjected to different sowing dates can have great changes due to the major effect of climatic conditions on the culture. This study evaluated the agricultural performance of different soybean genotypes in three sowing dates, in Uberlândia-MG. The experimental design was randomized blocks, with split plots, with three repetitions. The experimental units were attributed to sowing dates (31 October, 22 November, and 14 December 2006) and the split plots to the genotypes (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, UFU-

6, UFU-7, UFU-8, UFU-9, UFU-10, Conquista and Garantia). The randomized experimental unit (plot) was composed of the genotypes, also randomly. The split plot consisted of a 5-m row sown, with 4 m used for the evaluations. The parameters evaluated were: *flower color*, *number of days for flowering (NDF)*, *plant height at flowering (APF)*, *plant height at maturation (APM)*, *stand*, *leaf retention (RF)*, *lodging (ACM)*, *height of first pod insertion (AIPV)*, *rust severity (SF)*, *weight of 100 beans (PCG)* and *yield*. Sowing in December gave the lowest bean yield. The genotypes Milionária, UFU-6, UFU-7 and UFU-8 had the greatest yield.

Keywords: Glycine max, plant breeding, agricultural characteristics.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) constitui-se em uma cultura de grande importância nos cenários agrícola e econômico do Brasil. Dela, vários produtos são obtidos de forma direta ou indireta devido às numerosas propriedades que dispõe. De acordo com o USDA (2007), é a oleaginosa de maior produção mundial com 220,99 milhões toneladas, seguida por canola (49,31), algodão (45,86), amendoim (32,14), girassol (27,31), entre outros. Na safra 2006/07, o Brasil, segundo maior produtor de soja do mundo, produziu cerca de 58 milhões de toneladas, ocupando uma área aproximadamente 21 milhões de ha (CONAB, 2007).

O desenvolvimento da soja depende de inúmeros fatores, dentre os quais, os mais importantes são meteorológicos como: umidade, temperatura e fotoperíodo (EMBRAPA, 2006). Sendo sensível ao fotoperíodo, a soja floresce precocemente com a diminuição das latitudes ou com o atraso das épocas de semeadura, como consequência, o ciclo torna-se mais curto e a altura de plantas, inserção de primeira vagem, área foliar e produtividade, tornam-se menores (SEDIYAMA *et al.*, 1996a). Peixoto *et al.* (2000), trabalhando com diferentes genótipos de soja em diferentes épocas de semeadura e densidade, concluíram que o rendimento é afetado, principalmente, pela época de semeadura.

Motta *et al.* (2002), trabalhando com 5 cultivares (BRS 132, BRS 133, BRS 134, BR 16 e FT-Estrela) e 5 diferentes épocas de semeadura (15 e 30 de outubro, 15 e 30 de novembro e 15 de dezembro), verificaram que o atraso nas semeaduras afetou o número de dias para floração e maturação reduzindo o ciclo da cultura, sendo que a data

de semeadura de 15 de outubro, obteve os melhores rendimentos. Soliman *et al.* (2007), para três épocas de semeadura (1, 15 e 30 de junho), no Egito, observaram que o atraso da época de semeadura afetou, também, o número de dias para floração e maturação, além, da altura das plantas e a produtividade (em especial referente à óleo e proteína).

O atraso na época de semeadura além de diminuir o ciclo da cultura, pode também, proporcionar um maior tempo de determinado (s) estágio (s) fenológico (s) da cultura sob condições meteorológicas momentâneas inadequadas. De acordo com França Neto e Henning (1984), a época de semeadura deve ser estabelecida de tal forma que o estágio de maturação das sementes, ocorra em condições de temperaturas mais amenas, associadas a baixos índices pluviométricos.

A maioria dos sojicultores, em detrimento de não possuírem um auxílio de irrigação, tornam-se dependentes das precipitações pluviométricas para aumentar a umidade do solo. Assim, pode-se conseguir alta percentagem de germinação das sementes, rápida emergência, menor taxa de necrose de cotilédones e menor tempo de armazenamento das sementes no solo à temperaturas elevadas (MIRANDA *et. al*, 1979; RESENDE *et. al*, 2003). Deste modo, em geral, para a região do Triângulo Mineiro é indicada a semeadura no mês de novembro a partir de fim de outubro.

Além das respostas a fatores fisiológicos e climáticos diferenciados, o atraso da época de semeadura prejudica demasiadamente a cultura por ocorrer uma maior ação de pragas de final de ciclo, como os percevejos e doenças de alta agressividade como é o caso da ferrugem asiática, afetando ainda mais a produtividade e a qualidade dos grãos (EMBRAPA, 2006).

Variedades americanas, adaptadas ao clima subtropical do Rio Grande do Sul, foram primeiramente utilizadas para a execução dos primeiros programas de melhoramento de soja no país (BONETTI e VIEIRA, 1981). Para que a performance destas cultivares pudesse ser melhorada, introdução de materiais, hibridações e métodos de melhoramentos foram utilizados (SEDIYAMA *et al.*, 2005). A verificação do comportamento destes materiais ao campo posteriormente foi de extrema importância, pois só assim, foi possível obter variedades com as características agronômicas desejáveis, já que de nada vale uma cultivar de soja ter grande potencial produtivo, se o seu biotipo não a favorece para a busca de um bom rendimento real em determinada localidade

(BORÉM, 2001). Deste modo, sabemos que diferentes genótipos, em diferentes locais, anos, tecnologias, etc, devem ser testados continuamente.

Portanto, objetivou-se com este trabalho verificar o comportamento agrônomo de diferentes genótipos de soja do Programa de Melhoramento de Soja da UFU em três épocas de semeadura, nas condições de Uberlândia-MG.

MATERIAIS E MÉTODOS

Condições de cultivo: foi instalado o experimento na unidade experimental Fazenda Capim-Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no município de Uberlândia-MG, situado a 18° 55' 23" de latitude Sul, 48° 17' 19" de longitude Oeste, 872 m de altitude, no ano agrícola de 2006/07. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Escuro-Distrófico, de textura argilosa e topografia suave. As características químicas do solo eram: pH em H₂O = 5,6; P = 6,4 mg dm⁻³; K = 167 mg dm⁻³ (P-K: Mehlich 1); Ca²⁺ = 2,1 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,9 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³ (Ca, Mg, Al: KCl 1 mol L⁻¹); H+Al = 3,8 cmol_c dm⁻³ (Solução Tampão – SMP a pH 7,5); SB = 3,4 cmol_c dm⁻³; t = 3,4 cmol_c dm⁻³; T = 7,2 cmol_c dm⁻³; V = 47 %; m = 0%; M.O = 2,7 dag kg⁻¹ (Método Colorimétrico; Análise de Textura = Método da Pipeta). Foram realizadas duas gradagens na área e a adubação de semeadura constou de 500 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-16 (EMBRAPA, 2006).

As sementes foram previamente tratadas com Vitavax-Thiram SC[®] (400 mL para 100 kg de sementes) e utilizou-se o inoculante turfoso Bioagro[®], contendo bactérias *Bradyrhizobium japonicum* com as estirpes SEMIA 5.079 e SEMIA 5.080 (500 kg de semente – 10 doses, com 600.000 bactérias dose⁻¹) (EMBRAPA, 2006). A inoculação foi realizada após a semeadura diretamente no sulco. Foram utilizadas sementes que se encontravam previamente armazenadas em câmara fria à 10 °C e 50 % de umidade relativa. A semeadura foi realizada manualmente à 2 cm de profundidade. Quando necessário, realizaram-se sempre capinas manuais para controle das plantas daninhas. Aplicou-se Engeo Pleno[®] (0,25 L ha⁻¹) para o controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*, raça B) e Stron[®] (0,8 L ha⁻¹) para o controle de percevejos. Foram realizadas 4 aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja. Em todas as épocas utilizou-se a seguinte seqüência: Ópera[®]

(0,5 L ha⁻¹), Folicur 200 EC[®] (0,5 L ha⁻¹), Folicur 200 EC[®] (0,5 L ha⁻¹) e Ópera[®] (0,5 L ha⁻¹). Diariamente foram coletados dados de temperatura e precipitação (termômetro de máxima e mínima e pluviômetro, respectivamente) (Tabela 1). Não houve irrigação suplementar no experimento.

Delineamento experimental: utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator da parcela as épocas e da subparcela os genótipos, com três repetições. As épocas de semeadura foram 31 de outubro, 22 de novembro e 14 de dezembro. Os genótipos, oriundos do Programa de Melhoramento de Soja da UFU foram: Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante (variedades), UFU-06, UFU-07, UFU-08, UFU-09 e UFU-10 (linhagens); Conquista e Garantia (variedades-padrão). Cada unidade experimental (parcela) casualizada era composta pelos genótipos dispostos também de forma casualizada. Cada subparcela continha 5 m de comprimento, sendo que somente 4 m foram considerados como área útil.

Avaliação: *número de dias para floração (NDF):* número de dias que compreende o estágio da emergência até o da floração, por meio de observações visuais em cada subparcela, quando 50 % das plantas apresentavam, pelo menos, uma flor aberta (R1); *altura da planta na floração (APF):* altura da planta em R1 da superfície do solo até a extremidade caulinar, em cm, de uma planta na subparcela; *altura da planta na maturação (APM):* altura da planta em R8 da superfície do solo até a extremidade caulinar, em cm, de uma planta na subparcela; “*stand*”: número de plantas remanescentes na subparcela determinada; *retenção foliar (RF):* relação do número de plantas com a retenção foliar e vagens totalmente maduras na subparcela; *acamamento (ACM):* percentagem do número de plantas acamadas em 4m. Atribuiu-se, notas de 1 (todas as plantas eretas) a 5 (todas as plantas acamadas); *altura de inserção da primeira vagem (AIPV):* valor que compreende a distância da superfície do solo à primeira vagem, em cm; *severidade de ferrugem (SF):* avaliada visualmente em cinco folíolos no terço médio de cada planta, em um total de três plantas por subparcela, conforme a escala diagramática proposta por Juliatti *et al.* (2004); *peso de 100 grãos (PCG):* massa de 100 grãos obtida da trilha de plantas de cada subparcela; *produtividade:* obtida em kg ha⁻¹, após a pesagens das sementes das plantas de cada subparcela.

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (UFLA), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo critério de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Foi realizada a transformação de dados do tipo raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$ para RF e ACM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se o efeito significativo da interação (época de semeadura x genótipo) somente para as variáveis número de dias para floração (Tabela 3) e altura de inserção de primeira vagem (Tabela 6).

Tabela 1 – Dados das temperaturas máxima e mínima e precipitação pluvial, de outubro a maio do ano agrícola de 2006/2007, na Fazenda Capim Branco (UFU), em Uberlândia-MG.

Meses		Temperatura (°C)		P (mm)	P Total (mm)
		Mínima	Máxima		
Outubro	31/10	22,0 *	24,0 *	42	42
Novembro	1	23,9	27,3	74,5	246,5
	2	20,8	20,9	3	
	3	22,5	32,7	169	
Dezembro	1	21,2	26,6	191,5	482
	2	20,9	27,2	211,5	
	3	19,8	27,5	79	
Janeiro	1	21,0	28,7	231,5	587
	2	22,4	26,0	174	
	3	21,1	23,4	181,5	
Fevereiro	1	23,0	33,8	108,5	262
	2	20,1	26,8	140,5	
	3	24,7	29,9	13	

Março	1	17,7	24,1	0	64
	2	17,8	22,2	44	
	3	21,6	28,0	20	
Abril	1	15,1	18,6	29	60
	2	19,5	27,5	31	
	3	19,2	23,6	0	
Maio	1	20,7	29,1	0	17
	2	19,5	27,5	0	
	3	16,3	24,0	17	

P: Precipitação; **P Total:** Precipitação Total; *: Valor contabilizado no dia 31/10; **1:** Todos os meses: dia 1 a 10; **2:** Todos os meses: dia 11 a 20; **3:** Fevereiro: dia 21 a 28, Abril e Novembro: dia 21 a 30 e Outubro, Dezembro, Janeiro, Março e Maio: dia 21 a 31.

Para as demais, onde se enquadram a altura da planta na floração (Tabela 3), “stand” e altura da planta na maturação (Tabela 5), retenção foliar (Tabela 2), acamamento (Tabela 4), severidade de ferrugem e peso de 100 grãos (Tabela 7) e produtividade (Tabela 8), não foi confirmada significância quanto à interação pelo teste F a 5 % de probabilidade.

Para o caso de retenção foliar (Tabela 2), a diferença dos valores independentes pelo teste F a 5 % de probabilidade não foi significativa. Em geral, a retenção foliar (RF) é ocasionada por distúrbios fisiológicos que podem ocorrer em função de estresse hídrico (falta ou excesso), desequilíbrio nutricional (em especial ao potássio) e/ou ataque de percevejos (EMBRAPA, 2006). No experimento, fez-se a correção nutricional adequada e a aplicação de inseticidas em doses recomendadas, no entanto, houve excesso de umidade com alta precipitação pluvial na localidade.

Tabela 2 – Números de plantas com sintoma de retenção foliar (RF) presentes em cada subparcela a ser colhida de cada genótipo em cada bloco (A, B e C).

Genótipos	RF (plantas/subparcela)												Médias
	Épocas												
	1 (31/10)				2 (22/11)				3 (14/10)				
Blocos	A	B	C	Méd.	A	B	C	Méd.	A	B	C	Méd.	
Impacta	---	---	---	---	2	1	0	1	---	---	---	---	1 ^{ns}
Guarani	11	2	1	5	1	0	0	0	1	0	1	1	2 ^{''}
Riqueza	---	---	---	---	0	0	1	0	1	0	1	1	1 ^{''}
Milionária	2	5	2	3	11	2	3	5	---	---	---	---	4
Xavante	---	---	---	---	2	0	3	2	2	0	1	1	1
UFU - 6	3	3	1	2	1	1	0	1	1	0	0	0	1
UFU - 7	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1
UFU - 8	0	2	1	1	5	2	1	3	2	4	3	3	2
UFU - 9	---	---	---	---	4	1	4	3	---	---	---	---	3
UFU - 10	0	0	1	0	16	1	0	6	1	3	0	1	2
Conquista	---	---	---	---	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Garantia	---	---	---	---	6	0	0	2	---	---	---	---	2
Médias				2 ^{ns}				2 ^{''}				1 ^{''}	
CV (%)													33,7

Realizada transformação de dados do tipo raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade; **---**: ausência do sintoma de retenção foliar por toda a subparcela.

Na Tabela 3, em número de dias para floração (NDF), com relação à época de semeadura, os genótipos Milionária e Xavante apresentaram os maiores valores, nas épocas 1 e 2 (31/10 e 22/11). Já na época 3 (14/12), UFU-6, apresentou o maior NDF. Para todas as épocas, Guarani e UFU-10, apresentaram-se com os menores números de dias da emergência até o estágio de floração, indicando uma possível maior precocidade no ciclo. Com relação aos genótipos, percebe-se que a época de semeadura acarretou na diminuição do NDF para a maioria deles, com exceção para UFU-7, que manteve o mesmo número para as épocas 1 e 2, e, Conquista e Garantia, para as épocas 1 e 3. Em altura da planta na floração (Tabela 3), houve diferença somente para as épocas de semeadura, onde as épocas 1 e 2 (31/10 e 22/11) obtiveram as maiores alturas de planta

na floração (APF), aproximadamente 65 cm, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Dados do número de dias para floração (NDF) e da altura das plantas na floração (APF) correspondentes ao estágio R1.

Genótipos	NDF (dias)			Médias	APF (cm)			Médias
	Épocas				Épocas			
	1	2	3		1	2	3	
	(31/10)	(22/11)	(14/12)		(31/10)	(22/11)	(14/12)	
Impacta	55 A b	44 B c	47 B b	49	63,33	63,33	36,25	54,31 ^{ns}
Guarani	47 A c	44 B c	42 B c	44	57,5	62,5	46,25	55,42 ⁻
Riqueza	54 A b	44 B c	47 B b	48	55,83	62,5	39,5	52,61 ⁻
Milionária	61 A a	52 B a	47 C b	53	61,67	55	39,75	52,14
Xavante	61 A a	51 B a	47 C b	53	70,67	64,17	40	58,28
UFU – 6	54 A b	47 B b	52 A a	51	65,83	65	39,17	56,67
UFU – 7	47 A c	47 A b	42 B c	45	70	60	44,17	58,06
UFU – 8	54 A b	49 B b	48 B b	50	71,67	65,83	41	59,50
UFU – 9	55 A b	47 B b	48 B b	50	59,17	56,67	40,5	52,11
UFU - 10	49 A c	46 B c	42 C c	46	65,83	57,5	45,75	56,36
Conquista	49 A c	44 B c	47 A b	47	55	56,67	43	51,56
Garantia	49 Ac	44 B c	47 A b	47	77,33	65	41,25	61,19
Médias	53	47	46	49	64,49 a	61,18 a	41,38 b	55,68
CV (%)	3,81				17,65			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Já para acamamento (Tabela 4), houve diferença quanto aos valores médios das diferentes épocas de semeadura. Como pode ser facilmente observado, a época 1 (31/10), apresentou maior percentagem de acamamento (ACM) que as demais. A época 2 (31/10), apresentou uma maior tendência desta percentagem com relação a época 3 (14/12). Segundo Hamawaki *et al.* (2005) e Sediyaama *et al.* (2005), o acamamento acarreta em perdas significativas na colheita e pode ser influenciado por época de semeadura, “stand” e fertilidade do solo. O “stand”, apesar de alto (20 sementes m⁻¹) foi igual a todos os tratamentos, assim como a fertilidade. Deste modo, houve a influência

isolada da época de semeadura. Komori *et al.* (2004), observaram que as maiores notas dadas ao acamamento provinham das épocas normais de semeadura.

Tabela 4 – Percentagem de plantas com sintoma de acamamento (ACM), obtidas através de notas (de 1 a 5), presentes em cada subparcela a ser colhida de cada genótipo em cada bloco.

Genótipos	ACM (%)												Médias
	Épocas												
	1 (31/10)				2 (22/11)				3 (14/12)				
Blocos	A	B	C	Méd.	A	B	C	Méd.	A	B	C	Méd.	
Impacta	50,0	25,0	75,0	50	10,0	10,4	10,8	10	10,0	12,5	11,3	11	24 ^{ns}
Guarani	---	---	---	---	12,5	9,2	9,2	10	0,0	9,2	8,8	6	8 ⁻⁻
Riqueza	12,5	25,0	14,2	17	10,0	0,0	75,0	28	10,0	12,5	11,3	11	19 ⁻⁻
Milionária	---	---	---	---	8,8	0,0	25,0	11	11,7	10,8	11,3	11	11
Xavante	---	---	---	---	9,2	0,0	67,9	26	0,0	11,7	10,0	7	16
UFU – 6	---	---	---	---	9,2	0,0	12,5	7	9,2	9,6	9,6	9	8
UFU – 7	---	---	---	---	9,2	0,0	9,2	6	0,0	10,0	9,2	6	6
UFU – 8	12,5	12,5	12,5	13	9,6	0,0	0,0	3	10,0	0,0	9,2	6	7
UFU – 9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
UFU - 10	9,2	10,8	0,0	7	---	---	---	---	0,0	10,0	9,2	6	7
Conquista	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0	10,0	9,2	6	6
Garantia	---	---	---	---	8,8	0,0	10,8	7	10,0	9,2	9,6	10	8
Médias	22 a				12 b				8 b				
CV (%)	45,09												

Realizada transformação de dados do tipo raiz quadrada de $Y + 1.0 - \text{SQRT}(Y + 1.0)$

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna diferem-se significativamente, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade; **---**: ausência de acamamento ou plantas totalmente eretas por toda a subparcela.

Avaliando-se o “stand” (Tabela 5), podemos perceber que o número de plantas restantes em linha no momento de colheita é maior para a época 3 (14/12), seguida da época 2 (22/11) e, por fim, a época 1 (31/10). Isto pode ser explicado em parte com os dados anteriores de altura da planta na floração (APF), acamamento (ACM) e altura da planta na maturação (APM) (Tabelas 3, 4 e 5). Deste modo, plantas mais altas em

condições de alta densidade de semeadura, podem acamar com maior facilidade resultando em um menor “stand” no momento de colheita. Os genótipos que em R8 encontravam-se com maior número de plantas na subparcela foram Guarani, Milionária, Xavante, e as linhagens UFU (6, 7, 9 e 10). Para APM, somente a época 1 (31/10) se diferenciou, obtendo o maior porte na média de todos os genótipos. A época 2 (22/11), diferentemente do que ocorreu em APF, obteve um menor porte médio que pode ser explicado pela amostragem de uma única planta na subparcela.

Tabela 5 – Dados do “stand” (número de plantas colhidas por subparcela) e a da altura da planta na maturação (APM) correspondentes ao estágio R8.

Genótipos	Stand (plantas/subparcela)			Médias	APM (cm)			Médias
	Épocas				Épocas			
	1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)		1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)	
Impacta	35	15	53	34 B	75,33	64	63,75	67,69 ^{ns}
Guarani	53	47	60	53 A	67,17	59	51,5	59,22 ^{**}
Riqueza	37	32	42	37 B	71,83	59,17	67,5	66,17 ^{**}
Milionária	42	37	44	41 A	66,17	57,5	55	59,56
Xavante	46	31	56	44 A	63,33	56,67	56,67	58,89
UFU – 6	45	36	59	47 A	70,17	62,5	55	62,56
UFU – 7	56	36	50	47 A	58,67	60,83	52,67	57,39
UFU – 8	39	31	38	36 B	64,67	56,5	48,75	56,64
UFU – 9	46	34	59	46 A	65	61,5	54,83	60,44
UFU - 10	53	27	52	44 A	66,17	58,33	62,5	62,33
Conquista	36	23	41	33 B	71,17	50,5	53	58,22
Garantia	42	27	37	35 B	76,17	61,67	56	64,61
Médias	44 b	31 c	49 a	42	67,99 a	59,01 b	56,43 b	61,14
CV (%)	19,94				20,64			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

A altura de inserção de primeira vagem (Tabela 6) requerida pelos sojicultores, em geral, é de acima de 10 cm, para que não haja perdas significativas no momento da colheita. Estima-se que as perdas ocasionadas pelas plataformas de corte são de

aproximadamente 85 % (SEDIYAMA *et al.*, 2005; EMBRAPA, 2006). Em altura de inserção de primeira vagem (AIPV), houve interação significativa entre época de semeadura e genótipos. Para a época 1 (31/10), Impacta (mesmo pouco acima de 10 cm), Guarani, Riqueza, UFU-7, UFU-8 e UFU-9, apresentaram os menores valores de AIPV. Para a época 2 (22/11), não houve diferença, enquanto que, para a época 3 (14/12), Milionária, Xavante, UFU-6 e UFU-7 apresentaram valores muito baixos de AIPV (em torno de 7 cm). Com relação aos genótipos, somente Impacta, Riqueza e Conquista não apresentaram quaisquer alteração significativa quanto a AIPV nas três diferentes épocas de semeadura.

Tabela 6 – Dados da altura de inserção da primeira vagem (AIPV) de todos os genótipos nas diferentes épocas de semeadura.

Genótipos	AIPV (cm)			Médias
	Épocas			
	1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)	
Impacta	10,3 A c	9,5 A a	9,8 A a	9,9
Guarani	8,2 B c	12,0 A a	10,5 A a	10,2
Riqueza	9,1 A c	10,8 A a	9,2 A a	9,7
Milionária	11,7 A b	10,5 A a	6,5 B b	9,6
Xavante	11,5 A b	9,4 B a	7,4 B b	9,4
UFU – 6	10,8 A b	11,7 A a	7,5 B b	10,0
UFU – 7	9,2 B c	13,0 A a	7,0 B b	9,7
UFU – 8	8,3 B c	12,3 A a	9,0 B a	9,9
UFU – 9	8,4 B c	11,7 A a	10,4 A a	10,2
UFU - 10	13,2 A a	11,0 B a	10,0 B a	11,4
Conquista	12,2 A a	10,6 A a	11,4 A a	11,4
Garantia	14,3 A a	10,7 B a	10,0 B a	11,6
Médias	10,6	11,1	9,1	10,2
CV (%)	13,24			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Na Tabela 7, seguem os resultados da época de semeadura x genótipo para severidade de ferrugem (SF) e peso de 100 grãos (PCG). Em SF, a época de semeadura se diferenciou significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade, diferentemente do que ocorreu com os genótipos que não se diferenciaram e que obtiveram valores médios de percentagem de severidade de ferrugem asiática da soja muito próximos, com certa exceção para Guarani e Garantia, genótipos que se mostraram com uma tendência em apresentar maior severidade de doença.

Tabela 7 – Severidade de ferrugem (SF) e peso de 100 grãos (PCG) de todos os genótipos nas três épocas de semeadura.

Genótipos	SF (%)			Médias	PCG (g)			Médias
	Épocas				Épocas			
	1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)		1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)	
Impacta	27	2	9	13 ^{ns}	8,72	7,57	7,45	7,91 D
Guarani	57	2	6	22 ^{***}	12,07	12,21	10,31	11,53 A
Riqueza	35	5	9	16 ^{***}	8,41	7,89	8,51	8,27 D
Milionária	34	5	8	16	10,07	9,78	8,08	9,31 C
Xavante	34	7	10	17	10,64	9,16	8,97	9,59 C
UFU – 6	38	6	8	17	12,83	11,19	10,64	11,55 A
UFU – 7	26	7	6	13	13,11	10,48	10,16	11,25 B
UFU – 8	38	8	9	19	10,68	9,74	8,66	9,69 C
UFU – 9	32	3	12	16	12,18	10,3	10	10,83 B
UFU - 10	33	3	8	15	11,16	9,79	10,37	10,44 B
Conquista	37	7	10	18	13,47	11,74	10,52	11,91 A
Garantia	60	10	13	28	14,26	12,23	11,43	12,64 A
Médias	38 a	6 b	9 b	17	11,50 a	10,20 b	9,60 c	10,40
CV (%)	55,48				10,41			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

ns: as médias não apresentam diferença significativa pelo critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Já pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, a época 1 (31/10) se diferenciou significativamente das demais, consolidando-se como a de maior percentagem de severidade com o valor de 38 %, em relação aos menores valores de severidade das

épocas 2 e 3 (22/11 e 14/12), com 6 e 9 % de severidade, respectivamente. Este efeito pode ser explicado pela diminuição das chuvas de janeiro a fevereiro (principalmente no terceiro decênio deste) somado a sua maior irregularidade, prejudicando assim o progresso da doença para as épocas 2 e 3 (22/11 e 14/12). Gallotti *et al.*(2005), obtiveram baixos valores de severidade de ferrugem asiática da soja semeada em 4/11 e 24/11/04, pela baixa e irregular precipitação. Aliado a isso, de acordo com Sediyaama *et al.* (1996a), o atraso de semeadura provoca o encurtamento do ciclo da soja. Assim, épocas mais tardias acarretariam em menor severidade de doença nos genótipos em detrimento da menor exposição dos mesmos durante todo o ciclo, funcionando como “escape”, mesmo à pressão de inóculo mais elevadas. Quanto ao peso de 100 grãos (PCG), tanto para a época de semeadura quanto aos genótipos, houve diferença a 5% de probabilidade pelo teste F. Assim, o PCG foi maior para a época 1 (31/10), em seguida para a segunda (22/11), sendo o menor para a soja semeada na terceira época referente ao mês de dezembro (14/12). Com relação aos genótipos, Guarani e Xavante, obtiveram juntamente às variedades-padrões Conquista e Garantia, o maior PCG. Riqueza e Impacta, apresentaram os menores valores de PCG, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. O PCG foi maior na época 1, devido a uma maior disponibilidade hídrica que os genótipos desta época tiveram na fase de enchimento de grãos, diferentemente do ocorrido para a época 3 (14/12). Desta forma, Gallotti *et al.*(2005), observaram a maior massa de 100 grãos para a época mais favorecida com a precipitação pluvial nesta mesma fase crítica. De acordo com Sediyaama *et al.* (1996a), soma-se o fato do atraso das semeaduras proporcionarem plantas com menores crescimento e período de duração dos estádios vegetativos (com maiores sínteses, translocações e acumulações de fotoassimilados, provindos do processo de fotossíntese e da nutrição mineral pelo uso de fertilizantes) resultando em plantas de menor porte e menor peso das sementes. A SF ocasiona acelerada desfolha da cultura da soja, o que resultaria teoricamente em menores enchimentos de grãos e produtividade. No entanto, a época de semeadura parece interferir ainda mais no desempenho da cultura, pois, observa-se que as épocas 2 e 3 (22/11 e 14/12), sem qualquer diferença quanto à severidade, possuem diferença no PCG, sendo a 3 (de maior atraso) a de menor valor de peso.

E por fim, para a produtividade (Tabela 8), as épocas 1 e 2 (31/10 e 22/11), resultaram nas maiores, segundo o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Segundo Nakagawa *et al.* (1983), o mês de novembro em geral resulta em uma época de semeadura bem favorável a soja com relação à produtividade para os estados

tradicionais neste cultivo. Val *et al.* (1985), trabalhando com nove cultivares de soja e cinco épocas de semeadura, concluíram que de maneira geral a época de meados de novembro, destaca-se como a melhor para a semeadura na região de Londrina (PR). As cultivares, em sua maioria, alcançaram as maiores produções e alturas de planta.

Tabela 8 – Valores médios de produtividade (kg ha⁻¹) de todos os genótipos avaliados para as três épocas distintas de semeadura.

Genótipos	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Médias
	Épocas			
	1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)	
Impacta	1687,8	1036,7	1652,6	1459,0 B
Guarani	1366,5	3153,6	1772,7	2097,6 B
Riqueza	1523,0	2562,2	1453,6	1846,3 B
Milionária	3110,1	2837,8	1402,8	2450,2 A
Xavante	3389,8	2033,6	1239,6	2221,0 B
UFU - 6	3277,7	3709,6	2458,5	3148,6 A
UFU - 7	3464,8	3204,4	1802,3	2823,8 A
UFU - 8	3052,1	2983,9	2071,6	2702,5 A
UFU - 9	2801,7	2062,4	1934,7	2266,3 B
UFU - 10	2233,1	1683,3	2078,0	1998,2 B
Conquista	1337,6	1529,8	1582,8	1483,4 B
Garantia	3020,5	1894,1	1259,4	2058,0 B
Médias	2522,1 a	2391,0 a	1725,7 b	2212,9
CV (%)	44,06			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Para a região do Triângulo Mineiro, recomenda-se como melhor época de semeadura o período de 5 a 25 de novembro (SEDIYAMA *et al.*, 1996b). De acordo com Sedyama e Athom (1971), citados por Sedyama *et al.* (1996b), a soja não apresenta nesta mesma região, maturação e rendimento de grãos satisfatórios, se semeada antes de 25 de outubro ou após 10 de dezembro. Komori *et al.* (2004), ao trabalharem com 8 cultivares de soja em 4 épocas de semeadura (30/10, 15/11, 30/11 e 15/12), observaram que em Uberlândia-MG, na mesma unidade experimental Fazenda Capim Branco (UFU), a semeadura realizada em 15 de dezembro, proporcionou a maioria das cultivares, menor altura de plantas e queda da produtividade de grãos, principalmente, para cultivares de ciclo precoce. Com relação aos genótipos, Milionária, UFU-6, UFU-7 e UFU-8, obtiveram os melhores resultados quanto à produtividade média nas diferentes épocas de semeadura. A maior produtividade das três primeiras foi em detrimento do maior “stand” (ver tabela 5). A UFU-8 não pôde ser explicada por

altura de planta, mas com certeza, o número de nós poderia ser a explicação para tal. Em geral, considerando este e todos os outros resultados, o atraso de semeadura em alta densidade populacional, obteve a redução do porte, e com isso, as plantas da época 3 (14/12), dificilmente acamaram (ver tabelas 3, 4 e 5). É observado que, as épocas de semeadura atrasadas resultam em plantas de menores ciclo, porte, altura de inserção de primeira vagem, número de nós e peso de 100 grãos, gerando menores produtividades e maiores perdas (URBEN FILHO e SOUZA, 1993; SEDIYAMA *et al.*, 1996b).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONETTI, L. P.; VIEIRA, R. E. Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (Eds.). **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. p.1-16.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas** (3^o edição). Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV: Viçosa, MG, 2001. p. 500.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Avaliação da Safra Agrícola 2007/2008**. Segundo Levantamento de Intenção de Plantio (novembro), 2007. Disponível em: www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf, acessada em 9/11/2007.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2007**. Sistemas de produção 11. Embrapa Soja, Londrina, 225 p., 2006.

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 39p. (Circular Técnica, 9), 1984.

GALLOTTI, G. J. M.; JUNIOR, A. A. B.; BACKES, R. L. Efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem asiática, oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.2, p. 87-93, 2005.

HAMAWAKI, O.T.; SAGATA, E.; HAMAWAKI, R.L.; MARQUES, M.C.; HAMAWAKI, C.D.L.; CORREIA, W.R. Desempenho de linhagens de soja de ciclo semiprecoce/médio e semitardio/tardio nas regiões do Triângulo Mineiro e sul de Goiás. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 7-17, 2005.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja** (1º edição). Setor de Fitopatologia: Instituto de Ciências Agrárias- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 327p., 2004.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O.T.; SOUZA, M.P.; SHIGIHARA, D.; BATISTA, A.M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre as características agronômicas na cultura da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 13-19, 2004.

MIRANDA, M. A. C. de; BULISANI, E. A.; ALMEIDA, L. D. de; FALIVENE, S. M. P. Efeito do período de exposição a 48°C na germinação e ocorrência de necrose dos cotilédones em cultivares de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 85-92, 1979.

MOTTA, I. S.; LUCCA BRACCINI, A.; SCAPIM, C. A.; INOUE, M. H.; AVILA, M. R.; BRACCINI, M. C. L. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. I. Efeito nas características agronômicas. **Acta-Scientiarum**, 24(5): 1275-1280, 2002.

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

PEIXOTO, C.P.; CÂMARA, G.M.S.; MARTINS, M.C; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Época de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.89-96, 2000.

REZENDE, P. M.; MACHADO, J. C.; GRIS, C. F.; GOMES, L. L.; BOTREL, E. P. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de

grãos e outras características da soja. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.1, p.76-83, jan./fev., 2003

SEDIYAMA, T.; PEREIRA M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja (Parte I)**. Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, Viçosa, 69 p.1996a.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja (Parte II)**. Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, Viçosa, 69 p.1996b.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.553-603.

SOLIMAN, M. M.; RABIE, E. M.; RAGHEB, S. B.. Response of soybean yield to late sowing dates. **Arab Universities Journal of Agricultural Sciences**, 15(1): 51-59, 2007.

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. (Eds.). **Cultura da soja nos cerrados**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (Potafós). Piracicaba, SP, 1993. p.267-298, p.535

USDA (United States Department of Agriculture). Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. **Circular Series FOP 10-07**, 2007. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>, acessada em 20/10/2007.

VAL, W.M.C.; GAUDENCIO, C.A.; GARCIA, A. Ensaio sobre época de plantio. In: **Resultados da pesquisa de soja**, 1984/85. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1985. p.393-396.

4 TEOR DE ÓLEO PARA GENÓTIPOS DE SOJA EM TRÊS ÉPOCAS DE SEMEADURA

RESUMO

A época de semeadura é um dos fatores que mais influencia no desempenho da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em função das alterações das variáveis climáticas das quais a cultura é sensível. Este trabalho teve o objetivo de estudar o efeito de três épocas de semeadura no teor de óleo para genótipos de soja, nas condições de Uberlândia-MG. O delineamento foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida, com três repetições. As parcelas foram atribuídas às épocas de semeadura (31/10, 22/11 e 14/12/06) e as subparcelas aos genótipos (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, Conquista e Garantia). A unidade experimental (parcela) foi composta pelos genótipos. A subparcela foi constituída por uma linha de semeadura de 5 m, aproveitando-se os 4 m centrais. Foram avaliados: *severidade de ferrugem (SF)*, *peso de 100 grãos (PCG)*, *teor de óleo*, *produtividade e produtividade de óleo*. A semeadura realizada nos mês de dezembro proporcionou um menor rendimento do teor de óleo. As variedades Guarani, Milionária e Xavante apresentaram-se como as mais promissoras para a obtenção satisfatória da quantidade de óleo por área.

Palavras-chave: *Glycine max*, melhoramento de plantas, produtividade de óleo.

ABSTRACT

The performance of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes subjected to different sowing dates can have great changes due to the major effect of climatic conditions on the culture. This study evaluated the effect of three sowing dates on the oil contents of different soybean genotypes, in Uberlândia-MG. The experimental design was randomized blocks, with split plots, with three repetitions. The experimental units were attributed to sowing dates (31 October, 22 November, and 14 December 2006) and the split plots to the genotypes (Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante, UFU-6, UFU-7, UFU-8, UFU-9, UFU-10, Conquista and Garantia). The randomized experimental unit (plot) was composed of the genotypes, also randomly. The split plot consisted of a 5-m row sown, with 4 m used for the evaluations. The

parameters evaluated were: *rust severity (SF)*, *weight of 100 beans (PCG)* oil contents, *yield* and *oil yield*. Sowing in December gave the lowest oil yield. The cultivars Guarani, Milionária and Xavante, were the most promising genotypes for acceptable oil yield per area.

Keywords: Glycine max, plant breeding, oil yield.

INTRODUÇÃO

A sojicultura por muitos anos ocupa lugar de destaque na agricultura mundial. A cultura da soja é grande fonte de proteína e óleo, que, respectivamente, correspondem em média a 40 e 20 % de sua composição química. Segundo o USDA (2007), é a oleaginosa de maior produção mundial com 220,99 milhões toneladas, seguida por canola (49,31), algodão (45,86), amendoim (32,14), girassol (27,31), entre outros. O óleo de soja é um dos produtos mais utilizados na alimentação humana e a sua participação no mercado mundial de óleos vegetais comestíveis é de 27,5% (VASCONCELOS, 1994, citado por FARIAS NETO, 2001; SEDIYAMA *et al.*, 2005). O Brasil, é o segundo maior produtor mundial de soja com cerca de 59 milhões de toneladas e possui grande possibilidade do aumento dos teores de óleo através da utilização de genótipos de soja adaptados e exóticos (USDA, 2007; VELLO, 1985, citado por FARIAS NETO, 2001). Sobre este aumento devem ser considerados, também, outros fatores como a nutrição mineral, pois sabe-se que a aplicação de Mn^{2+} aumenta teores de proteína e óleo da soja, independente da cultivar e da forma de aplicação (MANN *et al.*, 2002).

Dependendo dos genótipos avaliados, a correlação entre teor de óleo e rendimento de grãos de soja pode ser elevada e positiva (JOHNSON *et al.*, 1955), pequena, variar de positiva a negativa (SIMPSON JÚNIOR e WILCOX, 1983), ou ainda, ser ausente (KWON e TORRIE, 1964). Os resultados da correlação genética mostraram que a percentagem de proteína, o peso de 100 grãos, a data florescimento, o período de enchimento e a data de maturidade, tiveram correlação negativa significativa com a percentagem de óleo (ZEINALI *et al.*, 2002). Segundo Voldeng *et al.* (1997), de 1976 a 1992, o aumento do rendimento de grãos das variedades cultivadas nos EUA foi de 0,7% ao ano, enquanto o nível de proteína foi reduzido em 4 g/kg/ano e o teor de óleo aumentou em 4 g/kg/ano. Entretanto, mesmo que a finalidade teor de óleo seja satisfeita deve ser considerado ainda o fator produtividade de óleo. E de acordo com

Fehr (1978), a obtenção da alta produtividade de óleo será mais eficiente através da seleção indireta para produtividade de grãos.

Os ácidos graxos, em média, compõem 60% do óleo de soja, sendo que 85% deste total correspondem aos poliinsaturados (oléico, linoléico e linolênico) e 15% aos polisaturados (palmítico e esteárico) (LANNA *et al.*, 2005). Enzimas que controlam a biossíntese de ácidos graxos no óleo da soja nas sementes são sensíveis à temperatura durante a época de deposição do óleo. A época e os diferentes anos alteram cada ácido graxo independentemente (WILCOX e CAVINS, 1992).

Com o atraso na época de semeadura, ocorre a diminuição no número de nós da haste principal, afetando o rendimento (MARTINS *et al.*, 1999). Ao se realizar tardiamente, expõe às futuras plantas às condições climáticas impróprias para um desenvolvimento adequado. Braccini *et al.* (2004), trabalhando 5 cultivares de soja, em dois anos, obteve perda de rendimento crescente com o atraso mensal da semeadura (15/11, 15/01 e 15/02). Aliado a isto, o teor de óleo será menor quando a maturação estiver mais próxima da época de temperaturas mais baixas, mais precisamente, com maior interação na fase de enchimento de grãos. No entanto, o cultivo de variedades de soja de ciclo precoce para épocas tardias surge como uma ótima alternativa para os agricultores (WHIGHAM e MINOR, 1978, citados por SEDIYAMA *et al.*, 1996).

A severidade da ferrugem asiática da soja, por ser o patógeno de característica biotrófica, se acentua com o uso de cultivares de médios a tardios e com o atraso da época de semeadura para a região de cultivo, afetando assim, o enchimento e o posterior rendimento de grãos (JULIATTI *et al.*, 2004).

Os programas de biocombustíveis vêm acentuando a demanda por óleos vegetais no mercado. A soja, sendo uma cultura de grande produtividade e conhecimento técnico-científico já avançados, torna-se a cultura preferencial de uso imediato. Segundo Ferrari *et al.* (2005), biodiesel é um combustível obtido de vegetais com propriedades similares ao diesel comum. No entanto, para se tornar viável nos processos de combustão, o óleo deve passar por processo de transesterificação. Assim, não basta obter uma grande quantidade do produto sem que haja um controle de sua qualidade anteriormente ao campo. Deste modo, é importante que diferentes genótipos, em diferentes locais, anos, tecnologias, etc, devam ser testados continuamente.

Portanto, objetivou-se estudar o efeito de três épocas de semeadura no teor de óleo para genótipos de soja, nas condições de Uberlândia-MG.

MATERIAIS E MÉTODOS

Condições de cultivo: foi instalado o experimento na unidade experimental Fazenda Capim-Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no município de Uberlândia-MG, situado a 18° 55' 23" de latitude Sul, 48° 17' 19" de longitude Oeste, 872 m de altitude, no ano agrícola de 2006/07. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Escuro-Distrófico, de textura argilosa e topografia suave. As características químicas do solo eram: pH em H₂O = 5,6; P = 6,4 mg dm⁻³; K = 167 mg dm⁻³ (P-K: Mehlich 1); Ca²⁺ = 2,1 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,9 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³ (Ca, Mg, Al: KCl 1 mol L⁻¹); H+Al = 3,8 cmol_c dm⁻³ (Solução Tampão – SMP a pH 7,5); SB = 3,4 cmol_c dm⁻³; t = 3,4 cmol_c dm⁻³; T = 7,2 cmol_c dm⁻³; V = 47 %; m = 0%; M.O = 2,7 dag kg⁻¹ (Método Colorimétrico; Análise de Textura = Método da Pipeta). Foram realizadas duas gradagens na área e a adubação de semeadura constou de 500 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-16 (EMBRAPA, 2006).

As sementes foram previamente tratadas com Vitavax-Thiram SC[®] (400 mL para 100 kg de sementes) e utilizou-se o inoculante turfoso Bioagro[®], contendo bactérias *Bradyrhizobium japonicum* com as estirpes SEMIA 5.079 e SEMIA 5.080 (500 kg de semente – 10 doses, com 600.000 bactérias dose⁻¹) (EMBRAPA, 2006). A inoculação foi realizada após a semeadura diretamente no sulco. Foram utilizadas sementes que se encontravam previamente armazenadas em câmara fria à 10 °C e 50 % de umidade relativa. A semeadura foi realizada manualmente à 2 cm de profundidade. Quando necessário, realizaram-se sempre capinas manuais para controle das plantas daninhas. Aplicou-se Engeo Pleno[®] (0,25 L ha⁻¹) para o controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*, raça B) e Stron[®] (0,8 L ha⁻¹) para o controle de percevejos. Foram realizadas 4 aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja. Em todas as épocas utilizou-se a seguinte seqüência: Ópera[®] (0,5 L ha⁻¹), Folicur 200 EC[®] (0,5 L ha⁻¹), Folicur 200 EC[®] (0,5 L ha⁻¹) e Ópera[®] (0,5 L ha⁻¹). Diariamente foram coletados dados de temperatura e precipitação

(termômetro de máxima e mínima e pluviômetro, respectivamente) (Tabela 1). Não houve irrigação suplementar no experimento.

Delineamento experimental: utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator da parcela as épocas e da subparcela os genótipos, com três repetições. As épocas de semeadura foram 31 de outubro, 22 de novembro e 14 de dezembro. Os genótipos, oriundos do Programa de Melhoramento de Soja da UFU foram: Impacta, Guarani, Riqueza, Milionária, Xavante (variedades); Conquista e Garantia (variedades-padrão). Cada unidade experimental (parcela) casualizada era composta pelos genótipos dispostos também de forma casualizada. Cada subparcela (fileira) continha 5 m de comprimento, sendo que somente 4 m foram considerados como área útil.

Avaliação: *severidade de ferrugem (SF):* avaliada visualmente em cinco folíolos no terço médio de cada planta, em um total de três plantas por subparcela, conforme a escala diagramática proposta por Juliatti *et al.* (2004); *peso de 100 grãos (PCG):* massa de 100 grãos obtida da trilha de plantas da área útil de cada subparcela; *teor de óleo:* pelo método da extrusão realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU (EXTRATO ETÉREO, 2005); *produtividade:* obtida após pesagem das sementes das plantas da área útil de cada subparcela; *produtividade de óleo:* obtido através da relação do teor de óleo real (%), com sua posterior transformação para kg ha^{-1} de óleo produzido por genótipo.

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR (UFLA), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo critério de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se o efeito significativo da interação (época de semeadura x genótipo) para teor de óleo (Tabela 3), produtividade (Tabela 4) e produtividade de óleo (Tabela 5). Já severidade de ferrugem e peso de 100 grãos (Tabela 2), não apresentaram significância quanto à interação.

Tabela 1 – Dados das temperaturas máxima e mínima e precipitação pluvial, de outubro a maio do ano agrícola de 2006/2007, na Fazenda Capim Branco (UFU), em Uberlândia-MG.

Meses		Temperatura (°C)		P (mm)	P Total (mm)
		Mínima	Máxima		
Outubro	31/10	22,0 *	24,0 *	42	42
Novembro	1	23,9	27,3	74,5	246,5
	2	20,8	20,9	3	
	3	22,5	32,7	169	
Dezembro	1	21,2	26,6	191,5	482
	2	20,9	27,2	211,5	
	3	19,8	27,5	79	
Janeiro	1	21,0	28,7	231,5	587
	2	22,4	26,0	174	
	3	21,1	23,4	181,5	
Fevereiro	1	23,0	33,8	108,5	262
	2	20,1	26,8	140,5	
	3	24,7	29,9	13	
Março	1	17,7	24,1	0	64
	2	17,8	22,2	44	
	3	21,6	28,0	20	
Abril	1	15,1	18,6	29	60
	2	19,5	27,5	31	
	3	19,2	23,6	0	
	1	20,7	29,1	0	

Maio	2	19,5	27,5	0	17
	3	16,3	24,0	17	

P: Precipitação; **P Total:** Precipitação Total; *: Valor contabilizado no dia 31/10; **1:** Todos os meses: dia 1 a 10; **2:** Todos os meses: dia 11 a 20; **3:** Fevereiro: dia 21 a 28, Abril e Novembro: dia 21 a 30 e Outubro, Dezembro, Janeiro, Março e Maio: dia 21 a 31.

Na Tabela 2, seguem os resultados de época de semeadura x genótipo para severidade de ferrugem (SF) e peso de 100 grãos (PCG).

Em severidade de ferrugem (SF), a época de semeadura se diferenciou significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade, diferentemente do que ocorreu com os genótipos, que não se diferenciaram e que obtiveram valores médios de percentagem de severidade de ferrugem asiática da soja muito próximos. Desta forma, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, a época 1 (31/10) se diferenciou significativamente das demais, consolidando-se como a de maior percentagem de severidade. Este efeito pode ser explicado pela diminuição das chuvas de janeiro a fevereiro (principalmente no terceiro decênio deste) somado a sua maior irregularidade, prejudicando assim o progresso da doença para as épocas 2 e 3 (22/11 e 14/12). Gallotti *et al.*(2005), obtiveram menores valores de severidade de ferrugem da soja, quando semeada entre 4/11 e 24/11/04, possivelmente pela baixa e irregular precipitação.

Tabela 2 – Valores médios de SF (%) e PCG (g) para genótipos avaliados em três épocas distintas de semeadura.

Genótipos	SF (%)			Médias	PCG (g)			Médias	
	Épocas				Épocas				
	1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)		1 (31/10)	2 (22/11)	3 (14/12)		
Impacta	26,7	1,7	9,3	12,5 ^{ns}	8,72	7,57	7,45	7,91	C
Guarani	56,7	2,3	6	21,7 ^ˆ	12,07	12,21	10,31	11,53	A
Riqueza	35	4,7	8,5	17,0 ^ˆ	8,41	7,89	8,51	8,27	C
Milionária	33,7	4,7	8,3	15,6	10,07	9,78	8,08	9,31	B
Xavante	34,3	7,3	10,3	17,3	10,64	9,16	8,97	9,59	B
Conquista	36,7	7,3	9,7	17,9	13,47	11,74	10,52	11,91	A
Garantia	60	10	13,3	27,8	14,26	12,23	11,43	12,64	A
Médias	40,4 a	5,4 b	9,4 b	18,4	11,09 a	10,08 b	9,32 c	10,17	
CV (%)	55,19				10,78				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Para peso de 100 grãos (PCG), tanto a época de semeadura quanto o genótipo apresentaram-se diferentes a 5% de probabilidade pelo teste F. Assim, o PCG foi maior para a época 1 (31/10), em seguida para a época 2 (22/11), sendo o menor para a soja semeada na terceira época referente ao mês de dezembro (14/12). Com relação aos genótipos, Guarani obteve juntamente às variedades-padrão, Conquista e Garantia, o maior PCG. Milionária e Xavante, seguidas por Riqueza e Impacta, apresentaram valores de PCG menores do que de ambas variedades-padrão, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. O PCG foi maior na época 1 (31/10), devido a maior disponibilidade hídrica que os genótipos desta época tiveram na fase de enchimento grãos, diferentemente do ocorrido para a época 3 (14/12) (Tabela 2). Desta forma, Gallotti *et al.*(2005), observaram a maior massa de 100 grãos para a época mais favorecida com a precipitação pluvial nesta mesma fase crítica.

Tabela 3 – Valores médios de teor de óleo (%), pelo método de extrusão (MAPA, 2005), para genótipos avaliados em três épocas distintas de semeadura.

Genótipos	Teor de óleo (%)						Médias
	Épocas						
	1 (31/10)		2 (22/11)		3 (14/12)		
Impacta	8,90	Be	14,39	Ab	8,02	Cd	10,44
Guarani	14,02	Bc	16,58	Aa	9,38	Cc	13,32
Riqueza	9,27	Be	11,83	Ac	8,89	Bc	10,00
Milionária	10,09	Bd	13,81	Ab	9,49	Bc	11,13
Xavante	13,93	Ac	12,67	Bc	9,97	Cb	12,19
Conquista	14,98	Ab	14,19	Ab	10,13	Bb	13,10
Garantia	16,25	Aa	16,17	Aa	11,30	Ba	14,57
Médias	12,49		14,23		9,59		12,10
CV (%)	4,36						

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

São apresentados os valores médios de teor de óleo permanente em todos os genótipos para as diferentes épocas de semeadura (Tabela 3). A análise de variância revelou significância para a interação época de semeadura x genótipo. Com relação à época de semeadura, o genótipo Garantia (variedade-padrão) apresentou o maior valor

de teor de óleo, diferentemente de Riqueza e Impacta, com os menores valores para a época 1 (31/10). Já para a época 2 (22/11), Guarani e Garantia obtiveram os maiores teores de óleo, contrariamente, à Xavante e Riqueza com os menores valores. Para a época 3 (14/12), Garantia e Impacta seguiram, respectivamente, com o maior e menor valor de teor de óleo. Com relação aos genótipos, todos, com exceção de Xavante (época 1), obtiveram os maiores teores de óleo na época 2 (22/11). Para Garantia e Conquista, não houve diferença entre as épocas 1 e 2 (31/10 e 22/11). Os genótipos apresentaram valores muito baixos de teor de óleo na época 3 (14/12), sendo que, Xavante, Impacta e Guarani apresentaram os menores percentuais. Como o teor de óleo e produtividade de grãos possuem uma associação positiva, mesmo que pequena ($r=0,094$), então, há o incremento de teor de óleo nos cultivares mais produtivos (Montaño-Velasco, 1994). Deste modo, podemos perceber que a Garantia, detentora do maior teor de óleo para as três épocas, está entre as mais produtivas nos três momentos (Tabela 3).

A produtividade (Tabela 4) e produtividade de óleo (Tabela 5) apresentaram efeito de significância a 5% de probabilidade pelo teste F, quanto à interação entre época de semeadura e genótipo. Em produtividade, para a época 1 (31/10), Milionária, Xavante e Garantia, apresentaram as maiores produtividades de soja em kg ha^{-1} . Já para a época 2 (22/11), Guarani, Riqueza e Milionária, obtiveram as maiores produtividades e, na época 3 (14/12), todos os 7 genótipos não diferiram. Com relação aos genótipos, Garantia, Xavante, Guarani e Milionária, apresentaram diferença entre as épocas de semeadura, no qual as duas primeiras apresentaram rendimento maior na época 1. Guarani obteve o maior rendimento na época 3 e Milionária nas épocas 1 e 2. No geral, a época 1 (31/10), obteve maior produtividade que a época 2 (22/11), que por sua vez, obteve maior produtividade que a época 3 (14/12), segundo o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade (Tabela 4). Braccini *et al.* (2004), avaliando o rendimento de cultivares de soja semeadas em três épocas (15/11, 15/01 e 15/02) e por dois anos agrícolas (98/99 e 99/00), observaram menores rendimentos em todos as cultivares para os dois anos agrícolas com o atraso de semeadura, e, para Peixoto *et al.* (2000), o rendimento é afetado principalmente pela época de semeadura. Em produtividade de óleo (Tabela 5), na época 1 (31/10), os genótipos Xavante e Garantia obtiveram os maiores rendimentos de kg ha^{-1} de óleo. Para a época 2 (22/11), Guarani e Milionária apresentaram o maior rendimento de óleo, enquanto que na época 3 (14/12), todos os materiais se comportaram de forma semelhante sem haver diferença para a característica. Ao

considerarmos os genótipos, somente Impacta, Riqueza e Conquista apresentaram o rendimento de óleo constante perante as diferentes épocas de semeadura de acordo, com o teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade (Tabela 5). De acordo com Montañó-Velasco (1994), há o ganho da produtividade de óleo para os cultivares de maior produtividade de grãos, devido a associação destes caracteres ser alta e positiva ($r=0,99$). Portanto, o comportamento da produtividade perante às épocas de semeadura passa a ter similaridades com o mesmo para a produtividade de óleo.

Tabela 4– Valores médios de produtividade (kg ha^{-1}) para genótipos avaliados em três épocas distintas de semeadura.

Genótipos	Produtividade (kg ha^{-1})						Médias
	Épocas						
	1 (31/10)		2 (22/11)		3 (14/12)		
Impacta	1687,76	Ab	1036,70	Ab	1652,60	Aa	1459,02
Guarani	1366,50	Bb	3153,64	Aa	1772,66	Ba	2097,60
Riqueza	1523,00	Ab	2562,24	Aa	1453,60	Aa	1846,28
Milionária	3110,06	Aa	2837,80	Aa	1402,80	Ba	2450,22
Xavante	3389,76	Aa	2033,60	Bb	1239,60	Ba	2220,98
Conquista	1337,64	Ab	1529,76	Ab	1582,76	Aa	1483,38
Garantia	3020,54	Aa	1894,06	Bb	1259,40	Ba	2058,00
Médias	2205,04		2149,68		1480,48		1946,00
CV (%)	43,14						

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

Tabela 5 – Valores médios de produtividade de óleo (kg ha^{-1}) para genótipos avaliados em três épocas distintas de semeadura.

Genótipos	Produtividade de Óleo (kg ha^{-1})						Médias
	Épocas						
	1 (31/10)		2 (22/11)		3 (14/12)		
Impacta	152,12	Ab	151,32	Ab	132,86	Aa	145,44
Guarani	194,36	Bb	524,68	Aa	164,44	Ba	294,50
Riqueza	142,02	Ab	300,22	Ab	129,16	Aa	190,46

Milionária	313,28	Ab	393,14	Aa	133,08	Ba	279,84
Xavante	470,62	Aa	257,02	Ab	123,12	Ba	283,58
Conquista	199,76	Ab	219,64	Ab	160,18	Aa	193,20
Garantia	491,84	Aa	305,96	Bb	142,46	Ba	313,42
Médias	280,58		307,42		140,76		242,92
CV (%)			44,29				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRACCINI, A. L.; MOTTA, I. S.; SCAPIM, C. A.; BNNNNRACCINI, M. C. L.; ÁVILA, M. R.; MESCHEDE, D. K. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.81-92, 2004.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2007**. Sistemas de produção 11. Embrapa Soja, Londrina, 225 p., 2006.

EXTRATO ETÉREO (n° 10). **Compêndio brasileiro de nutrição animal**. Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA). Sindicato da Agricultura e Abastecimento. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Emissão: 2002. Revisão: 2005. Brasília, 2005.

FARIAS NETO, J. T.; VELLO, N. A. Avaliação de progênies F_{4:3} e F_{5:3} e estimativas de parâmetros genéticos com ênfase para porcentagem de óleo, produtividade de grãos e óleo em soja. **Ciênc. Agrot.**, Lavras, v.25, n. 4, p. 812-820, jul./ago., 2001.

FEHR, W. R. Breeding. In: NORMAN, A. G. (Ed.). Soybean: physiology, agronomy and utilization. New York: **Academic Press**, p. 119-155, 1978.

FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SACABIO, A. Biodiesel da soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, v.28, n.1, p.19-23, 2005.

GALLOTTI, G. J. M.; JUNIOR, A. A. B.; BACKES, R. L. Efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem asiática, oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.2, p. 87-93, 2005.

JOHNSON, H.W.; ROBINSON, H.F.; COMSTOCK, R.E. Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and these implications in selection. **Agronomy Journal**, Madison, USA, v.47, p.477-483, 1955.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja** (1º edição). Setor de Fitopatologia: Instituto de Ciências Agrárias- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 327p., 2004.

KWON, S.H.; TORRIE, J.H. Heritability and interrelationship among traits of two soybean populations. **Crop Science**, Madison, USA: Crop Science Society of America, v.4, p.196-198, 1964.

LANNA, A. C.; JOSE, I. C.; OLIVEIRA, M. G. de A.; BARROS, E. G.; MOREIRA, M. A. Effect of temperature on polyunsaturated fatty acid accumulation in soybean seeds. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, PR, Brazil: Brazilian Society of Plant Physiology, 17(2), p. 213-222, 2005.

MANN, E. N.; RESENDE, P. M.; MANN, R. S.; CARVALHO, J. G.; VON PINHO, É. V. R. Efeito da aplicação de manganês no rendimento e na qualidade de sementes de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 12, p. 1757-1764, dez. 2002.

MARTINS, M. C.; CÂMARA, G. M. S.; PEIXOTO, C. P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, SP, v.56, n.4, 1999.

MONTANO-VELASCO, J. C. **Análise genética de progênies F3 de soja derivadas de cruzamentos em cadeia com ênfase na produção de óleo.** Piracicaba, 1994, 115 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP.

PEIXOTO, C.P.; CÂMARA, G.M.S.; MARTINS, M.C; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Época de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.89-96, 2000.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da soja (Parte I).** Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, Viçosa, 1996. 69p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas.** Editora UFV, Viçosa, 2005. 969 p.

SIMPSON JUNIOR, A.M.; WILCOX, J.R. Genetic and phenotypic associations of agronomic characteristics in four high protein soybean populations. **Crop Science**, Madison, USA: Crop Science Society of America, v.23, p.1077-1081, 1983.

USDA (United States Department of Agriculture). Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. **Circular Series FOP 10-07**, 2007. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>, acessada em 20/10/2007.

VOLDENG, H. D.; COBER, E. R.; HUME, D. J.; GILLARD, C.; MORRISON, M. J. Fifty-eight years of genetic improvement of short-season soybean cultivars in Canada. **Crop Science**, Madison, USA: Crop Science Society of America, v.37, p.428-431, 1997.

WILCOX, J. R.; CAVINS, J. F. Normal and low linolenic acid soybean strains – response to planting date. **Crop Science**, Madison, USA: Crop Science Society of America, 32 (5), p. 1248-1251, 1992.

ZEINALI, H.; HEZARIARIBI, E.; AHMADI, M. R. Evaluation of genetic correlation of seed oil with some important agronomic traits in soybean through path analysis. **Iranian Journal of Agricultural Sciences**. Karaj, Iran: Faculty of Agriculture, University of Tehran, 33(4), p. 699-705, 2002.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve ser ressaltado que, os valores de peso de 100 grãos (PCG), produtividade, teor e produtividade de óleo foram baixos devido à alguns fatores que devem ser considerados como: a utilização de variedades de ciclo médio a semitardio (com exceção da Guarani e UFU-7, sendo ambas de ciclo precoce), facilitando à maior exposição das plantas à pressão de inóculo da ferrugem asiática; a não ocorrência de quebra de ciclo para a cultura da soja (pousio) na unidade experimental Fazenda Capim Branco; o efeito evidente na associação da mistura dos produtos à base de Metamidofós e Tebuconazole, intensificando o já conhecido efeito de fitotoxicidade deste segundo na cultura da soja. O efeito da mistura aliado ao progresso da doença (ferrugem asiática), ocasionaram uma desfolha precoce dos genótipos de soja avaliados. A planta de soja, sem possuir uma área foliar sadia para a captação de luz solar, produz grãos que não preenchem às vagens. Desse modo, os valores de PCG, teor de óleo, produtividade e produtividade de óleo, tornam-se menores que o esperado.

6 CONCLUSÕES GERAIS

Nas condições experimentais apresentadas, conclui-se que:

- A retenção foliar não apresentou diferença quanto aos diferentes genótipos e épocas de semeadura;
- A semeadura realizada em 14 de dezembro não é recomendada para a obtenção de boa produtividade de grãos na região;
- Os genótipos Milionária, UFU-6, UFU-7, UFU-8, resultaram nas maiores produtividades;
- Para a produtividade de óleo, Guarani, Milionária e Xavante, apresentaram-se como os genótipos do Programa de Melhoramento de Soja da UFU mais promissores.

7 ANEXOS

7.1 - Relação de todos os genótipos avaliados e suas respectivas características prévias:

Genótipos	Ciclo*	Genealogia	Cor da Flor	Hábito de Crescimento	Pubescência
Impacta	135	Cristalina RCH x IAC 100	R	Determinado	Marrom
Guarani	126	FT-2000 x Engopa 302	B	Indeterminado	Marrom
Riqueza	134	Cristalina RCH x IAC 100	B	Determinado	Marrom
Milionária	143	Cristalina RCH x IAC 100	R	Determinado	Marrom
Xavante	143	F1 (8411x 8914) x F1 (Engopa 315 x Tucano)	R	Determinado	Cinza
UFU-6	134	Br 86.11864 RCH x Vencedora	ND	ND	ND
UFU-7	128	(Liderança x UFV-16) x (UFV-18 x Br 95.015308)	ND	ND	ND
UFU-8	134	IAC 8.2 x Conquista	ND	ND	ND
UFU-9	134	Xingu x Confiança	ND	ND	ND
UFU-10	135	DM 101 x Liderança	ND	ND	ND
Conquista	135	NE	ND	ND	ND
Garantia	134	NE	ND	ND	ND

Ciclo*: Avaliação feita no presente trabalho considerando os valores médios de cada genótipo a partir somente da época 1 (31/10/2007);

NE: Genealogia não encontrada; **ND:** Valores não determinados;

UFU-6: ERT 02-MG 2005/06; **UFU-7:** ERP 03-MG 2005/06; **UFU-8:** ERP 06-MG 2005/06;

UFU-9: ERT 04-MG 2005/06; **UFU-10:** ERT 01-MG 2005/06

ERP: Ensaio Regional Precoce; **ERT:** Ensaio Regional Tardio

8411: MSoy-8411

8914: MSoy-8914

7.2 - Dados de cor de flor (roxa, branca ou branca e roxa), avaliados no experimento, presentes em cada genótipo com seus respectivos blocos e épocas de semeadura:

Cor de Flor									
Genótipos	Épocas								
	1			2			3		
Blocos	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Impacta	B/R	R	B	R	B/R	B	B/R	B/R	B/R
Guarani	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Riqueza	B/R	B	B	B	B	B	B	B/R	B/R
Milionária	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Xavante	R	R	R	R	R	R	R	R	R
UFU – 6	B	B/R	B	B/R	B	B	B	B	B
UFU – 7	B	B	B	B	B	B	B	B	B
UFU – 8	B	R	B	R	B/R	B	B	B	B
UFU – 9	B/R	R	R	R	R	R	B	B/R	B
UFU - 10	R	B/R	B/R	B/R	R	B/R	B/R	R	R
Conquista	B/R	R	R	R	R	R	B/R	B/R	B/R
Garantia	B	B	B	B	B	B	B	B	B

1: Bloco 1; **2:** Bloco 2; **3:** Bloco 3

R: Flores roxas, **B:** Flores brancas, e **B/R:** Flores brancas e roxas na subparcela determinada.

7.3 – Fotos

7.3.1. Experimento no campo

Local: Área experimental localizada na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).



Figura 1. Experimento.



Figura 2. Experimento.



Figura 3. Metodologia: momento da colheita em R8 (fileira por fileira).



Figura 4. Metodologia: cada fileira devidamente ensacada e trilhada.



Figura 5. Planta de soja com sintoma de Retenção Foliar (RF).



Figura 6. Planta de soja com sintoma de Retenção Foliar (RF).



Figura 7. Sintoma “Carijó” decorrente do efeito da mistura Metamidofós + Tebuconazole nas folhas de soja.



Figura 8. Sintoma “Carijó” decorrente do efeito da mistura Metamidofós + Tebuconazole nas plantas de soja.

7.3.2. Experimento no laboratório

Local: Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU.



Esquema 1 – Extração do óleo de soja pelo método de extrusão (MAPA, 2005).



Esquema 2 – Extração do óleo de soja pelo método de extrusão (MAPA, 2005).