



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO
FEDERAL**

EDUARDO RODRIGUES FRANCISCO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BRASÍLIA/DF
Novembro/2009



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO
FEDERAL**

EDUARDO RODRIGUES FRANCISCO

**ORIENTADOR: CARLOS ROBERTO SPEHAR, PhD
CO-ORIENTADOR: PLÍNIO ITAMAR DE MELLO DE SOUZA, PhD**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 330/2009

**BRASÍLIA/DF
Novembro/2009**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES
ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL**

EDUARDO RODRIGUES FRANCISCO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE AGRONOMIA
E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
AGRONOMIA NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL.**

APROVADA POR:

**CARLOS ROBERTO SPEHAR, PhD (Universidade de Brasília)
(ORIENTADOR) CPF: 122.262.116-94 E-mail: spehar@unb.br**

**AUSTECLÍNIO LOPES DE FARIAS NETO, PhD (Embrapa Cerrados)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 399006141-00 E-mail: auster@cpac.embrapa.br**

**RICARDO CARMONA, PhD (Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 183492181-34 E-mail: carmona@unb.br**

BRASÍLIA/DF, 20 de Novembro de 2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Francisco, Eduardo Rodrigues

Desempenho agrônômico de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Cerrado do Distrito Federal / Eduardo Rodrigues Francisco; orientação de Carlos Roberto Spehar. – Brasília, 2009

144 p. ; il.

Dissertação de mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2009.

1. 1. Melhoramento de plantas. 2. Glycine max. 3. Época de Semeadura. 4. Caracteres Agronômicos. I. Spehar, C. R. II. PhD.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FRANCISCO, E.R. **Desempenho agrônômico de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Cerrado do Distrito Federal**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 144 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Eduardo Rodrigues Francisco

TÍTULO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: **Desempenho agrônômico de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Cerrado do Distrito Federal**.

GRAU: Mestre ANO: 2009

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Eduardo Rodrigues Francisco

CPF: 920.322.061-53

BR 020 – KM 18 – Cx. Postal: 08223

73310-970 – Planaltina / DF – Brasil

E-mail: eduardo.rodrigues@cpac.embrapa.br

A minha Família,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

De forma especial ao Professor Dr. Carlos Roberto Spehar, que sempre esteve disposto a ajudar, explicar e corrigir minhas dificuldades e pelo fato de ter se preocupado e dado todo apoio nos momentos difíceis da execução deste trabalho;

Aos Pesquisadores Dr. Plínio Itamar de Mello de Souza, Dr. Austeclínio Lopes de Faria Neto, pelo incentivo e idéias que enriqueceram o estudo;

À CAPES pela concessão de bolsa de estudos;

À Embrapa Cerrados (CPAC), e ao Centro Tecnológico de Pesquisa Agropecuária (CTPA);

Aos Técnicos e funcionários do laboratório de sementes da Embrapa Cerrados: Sergio Abud, Nelson Santos, Éder José Oliveira, que de alguma forma auxiliaram-me na execução deste trabalho.

Ao Professor Lúcio Vivaldi pelas sugestões e colaboração nas análises estatísticas.

Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito.

Um se chama ONTEM e outro AMANHÃ.

Portanto, HOJE é o dia certo para FAZER e principalmente VIVER.

Dalai Lama

SUMÁRIO

RESUMO	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUÇÃO.....	01
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
1 Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da soja.....	04
1.1 Fotoperíodismo.....	04
1.2 Temperatura.....	06
1.3 Períodos críticos e efeitos da deficiência hídrica.....	08
1.4 Práticas de manejo.....	10
2 Melhoramento da soja para baixas latitudes.....	11
3 Período juvenil no melhoramento genético da soja.....	13
4 Estratégias para obtenção de cultivares para baixa latitude.....	15
5 Relações entre genótipos e ambientes.....	18
5.1 Causas e natureza da interação genótipos x ambientes.....	19
5.2 Quantificação da interação genótipos x ambientes.....	20
5.3 Efeito das condições ambientais no desenvolvimento fenológico da soja	23
OBJETIVO GERAL.....	26
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL.....	34
RESUMO	34
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	39
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
CONCLUSÕES.....	65
REFEÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66

ANEXOS

A	Temperatura e precipitação.....	69
B	Lista de siglas.....	80
C	Análises estatísticas.....	82

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Análise individual de variância em delineamento de blocos completos casualizados.....	44
Tabela 2	Esquema da análise de variância para delineamento em parcela subdividida.....	45
Tabela 3	Esquema da análise conjunta de variância em delineamento de blocos completos casualizados.....	46
Tabela A.1	Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2005/2006.....	70
Tabela A.2	Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2006/2007.....	72
Tabela A.3	Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2007/2008.....	74
Tabela C1	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Semeadura em 20 de Outubro de 2005.....	83
Tabela C2	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento. Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 03 de Novembro 2005/2006.....	84
Tabela C3	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 17 de Novembro. 2005/2006.....	85
Tabela C4	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 01 de Dezembro 2005/2006.....	86
Tabela C5	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 15 de Dezembro 2005/2006.....	87
Tabela C6	Análise de variância sobre dias para a Floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 30 de Dezembro 2005/2006.....	88
Tabela C7	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 20 de Outubro de 2006/2007.....	89
Tabela C8	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 03 de Novembro 2006/2007.....	90
Tabela C9	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 17 de Novembro 2006/2007.....	91

Tabela C10	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 01 de Dezembro 2006/2007.....	92
Tabela C11	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 15 de Dezembro 2006/2007.....	93
Tabela C12	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 30 de Dezembro 2006/2007.....	94
Tabela C13	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 20 de Outubro de 2007/2008.	95
Tabela C14	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 03 de Novembro 2007/2008.	96
Tabela C15	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 17 de Novembro 2007/2008.....	97
Tabela C16	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 01 de Dezembro 2007/2008.	98
Tabela C17	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em 15 de Dezembro 2007/2008.	99
Tabela C18	Análise de variância sobre dias para a floração e maturação, altura de plantas e de inserção e rendimento Embrapa Cerrados – Planaltina. Semeadura em em 30 de Dezembro 2007/2008.	100
Tabela C19	Análise de variância conjunta com os valores e significância dos quadrados médios de cinco caracteres. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, ano agrícola 2005/2006.....	101
Tabela C20	Análise de variância conjunta com os valores e significância dos quadrados médios de cinco caracteres. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, ano agrícola 2006/2007.....	102
Tabela C21	Análise de variância conjunta com os valores e significância dos quadrados médios de cinco caracteres. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, ano agrícola 2007/2008.....	103
Tabela C22	Desdobramento da interação genótipos x épocas (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2005/06.	104
Tabela C23	Desdobramento da interação genótipos x épocas (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2006/07.	105
Tabela C24	Desdobramento da interação genótipos x épocas (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção	106

	da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2007/08.	
Tabela C25	Médias da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de soja, em seis épocas de semeadura (E) na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no ano agrícola 2005/2006.	107
Tabela C26	Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de Soja, nas seis épocas de semeadura, obtidas na Embrapa Cerrados, no ano agrícola 2006/07.	108
Tabela C27.	Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de Soja, nas seis épocas de semeadura, obtidas na Embrapa Cerrados, no ano agrícola 2007/08.	109
Tabela C28	Análise de variância conjunta dos anos com os valores e significância dos quadrados médios de cinco caracteres. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, semeadura em 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.....	110
Tabela C29	Número de dias para florescimento: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em seis épocas e três anos de semeadura. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	111
Tabela C30	Número de dias para maturidade: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em seis épocas e três anos de semeadura. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	112
Tabela C31	Altura de Planta no estágio R8: média dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em seis épocas e três anos de semeadura. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	113
Tabela C32	Altura de Inserção da primeira vagem no estágio R8: média dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em seis épocas e três anos de semeadura. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	114
Tabela C33	Produtividade de grãos: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em seis épocas e três anos de semeadura. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	115
Tabela C34	Médias estimadas para dias de floração dos nove genótipos de Soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2005/2006. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	116
Tabela C35	Médias estimadas para dias de floração dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2006/2007. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	117
Tabela C36	Médias estimadas para dias de floração dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2007/2008. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	118
Tabela C37	Médias estimadas para dias de maturação dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2005/2006. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	119
Tabela C38	Médias estimadas para dias de maturação dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2006/2007. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	120
Tabela C39	Médias estimadas para dias de maturação dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2007/2008. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	121
Tabela C40	Médias estimadas para altura de planta dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2005/2006. Planaltina, DF,	122

	Embrapa Cerrados.....	
Tabela C41	Médias estimadas para altura de planta dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2006/2007. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	123
Tabela C42	Médias estimadas para altura de planta dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2007/2008. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	124
Tabela C43	Médias estimadas para altura da primeira vagem dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2005/2006. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	125
Tabela C44	Médias estimadas para altura da primeira vagem dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2006/2007. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	126
Tabela C45	Médias estimadas para altura da primeira vagem dos nove genótipos de soja nas seis épocas de semeadura, obtidas no ano de 2007/2008. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.....	127
Tabela C46	Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha de nove genótipos de soja, em três anos de avaliação, obtidas na Embrapa Cerrados, anos agrícolas 2005/06, 2006/07 e 2007/08.	128
Tabela C47	Médias estimadas das características agrônomicas de nove genótipos de soja, em 18 ambientes, sendo seis épocas de semeadura em três anos de cultivo, na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, nos anos agrícolas 2005/06, 2006/07 e 2007/08.	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1	Tendência de comportamento de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2005/2006.	57
Gráfico 2	Tendência de comportamento de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2006/2007.	59
Gráfico 3	Tendência de comportamento de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura por três anos agrícolas, 2005/06, 2006/07 e 2007/08.	60
Gráfico 4	Tendência de comportamento de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2007/2008.	64
Figura A1	Temperatura ar (°C) e precipitação (mm), médias diárias, em Planaltina (DF), no período de maio a setembro de 2006.....	71
Figura A2	Precipitação acumulada mensal (mm), Temperatura média mensal do ar (°C) em Planaltina/DF, no período de Outubro de 2006 a Maio de 2007....	73
Figura A3	Precipitação acumulada mensal (mm), Temperatura média mensal do ar (°C) na em Planaltina/DF, no período de Outubro de 2007 a Maio de 2008.....	75
Figura A4.	Produtividade de grãos dos nove genótipos média dos três anos envolvendo todas as épocas.....	76
Figura A5	Altura de inserção da primeira vagem nos anos envolvendo todas as épocas.....	77
Figura A6	Altura da planta na maturação dos três anos envolvendo todas as épocas...	78
Figura A7	Ciclos de Maturação dos três anos envolvendo todas as épocas.....	79

RESUMO GERAL: DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL

No Cerrado, de modo geral, cultivares, progênies e demais genótipos de soja, em processo de melhoramento, são estudados sob amplas e variadas condições ambientais, antes de serem recomendados ao cultivo. As variações compreendem diferentes tipos de solo, níveis de fertilidade, regime hídrico, época de semeadura, temperatura e práticas culturais. Uma cultivar pode ser altamente produtiva em alguns ambientes e não apresentar este comportamento em outros. Esta mudança de resposta no desempenho relativo dos genótipos expressa a interação com o ambiente. Torna-se fundamental conhecer os tipos de interação para definir esquemas seletivos que compreendem vários anos de avaliação, com o propósito de se realizar uma seleção efetiva. Por outro lado, o cultivo em época de semeadura inadequada pode reduzir o rendimento e afetar outras características agronômicas, comprometendo a renda do produtor. A semeadura em diferentes épocas permite com que cultivares e genótipos em vias de recomendação expressem suas potencialidades e limitações. Como genótipos podem apresentar diferença na resposta ao fotoperíodo, as indicações da melhor época devem ser precedidas de experimentos regionalizados, conduzidos por mais de um ano. Esta pesquisa como parte do programa cooperativo de melhoramento de soja entre unidades da Embrapa (Cerrados e Soja), objetivou definir o efeito de épocas de semadura em diferentes cultivares de soja no período entre, 2005 a 2008 em Planaltina, DF.

Palavras-chave: *Glicine max*, resposta ao fotoperíodo, rendimento, cultivar, genótipo

**GENERAL ABSTRACT: AGRONOMIC PERFORMANCE OF SOYBEANS GROWN
IN DIFFERENT SOWING PERIODS IN THE FEDERAL DISTRICT, BRAZIL**

In the Brazilian Savannahs, as a general breeding procedure, cultivars, progenies and other soybean genotypes are grown under ample environmental conditions, before they are released to cultivation. The variations comprise different soil types, fertility levels, moisture regime, sowing dates, temperature and cultivation patterns. An outstanding cultivar in one environment might not show the same result in others. This change in response, demonstrated by the relative performance of genotypes, expresses interaction with the environment. It is paramount to know the types of interactions to best define schemes, covering several growing seasons, with the purpose of selection effectiveness. On the other hand, sowing at inadequate dates may reduce yield and affect other agronomic characteristics, compromising farmers' income. Sowing in different dates allows the expression of potentialities and limitations by cultivars and genotypes to be recommended. As soybean genotypes may respond to the environment, in relation to their difference in day length sensitivity, the indications of best sowings should be supported by regional experiments, conducted for more than one year in various dates. This research, as part of a joint breeding programme from Embrapa, aimed at defining the effect of sowing dates on soybean genotypes, between 2005 and 2008 in Planaltina, DF, Brazil

Key words: *Glicine max*, *day length response*, *yield*, *cultivar*, *genotype*

INTRODUÇÃO GERAL

A soja (*Glycine max.* (L.) Merrill), pertencente à família Fabaceae, é uma das culturas de maior importância econômica no mundo atual. Constitui uma das principais fontes de proteína na alimentação humana e dos animais, gerando uma série de subprodutos, tais como óleo e o farelo de soja (PACOVA, 1992).

Com a crescente demanda por matéria-prima protéica nos países desenvolvidos, foram observados o aumento da produção e a rápida expansão da área de cultivo desta leguminosa. Da Região Sul, rumou ao Cerrado, latitudes 20 a 5°S (URBEN FILHO & SOUZA, 1993), levando o Brasil de uma posição inexpressiva no cenário mundial para a de segundo maior produtor de soja no mundo.

O Brasil tornou-se o segundo maior produtor de soja no mundo, embora essa cultura seja exótica com origem na China e Coréia. Isso deveu-se, principalmente, ao melhoramento genético realizado para adaptá-la às condições locais. O grande avanço tem se baseado no aproveitamento da característica período juvenil longo, o que permitiu contornar os problemas de cultivo da soja em baixas latitudes (KIIHL & GARCIA, 1989).

Embora a capacidade produtiva de uma planta dependa essencialmente de sua composição genética, as condições ambientais de cultivo são preponderantes para exteriorização do potencial agrônômico. Isto se deve ao fato de que a produtividade de grãos é um caráter quantitativo governado por grande número de genes. Na região dos Cerrados, devido a extensas áreas cultivadas, ocorre uma ampla diversidade de condições edafoclimáticas e variações das técnicas de manejo.

Os programas de melhoramento de soja em nosso país destacam-se pela busca incessante de genótipos mais produtivos, com período juvenil longo e ciclos adequados à exploração em ambientes específicos. Materiais superiores e estáveis representam um equilíbrio genético muito delicado, que uma vez atingido, ganhos adicionais de

produtividade e estabilidade, tornam-se mais difíceis de serem conseguidos e, em geral, cultivares adaptados ou selecionados para determinada região de produção acabam tendo similaridade genética.

Como consequência desse equilíbrio, a maioria das cultivares, dentro de uma região, é geneticamente aparentada, portanto com uma base genética mais restrita (GIZLICE et al., 1993). Estimativas sobre a variabilidade genética da soja têm destacado que o germoplasma brasileiro provém de base genética restrita, tendo se originado de poucas linhagens ancestrais (HIROMOTO & VELLO 1986).

As unidades da Embrapa Cerrados e Soja, juntamente com as empresas estaduais, participantes do sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, foram responsáveis, em conjunto, pela obtenção e lançamento das variedades Doko, Emgopa-301, BR-15 (Mato Grosso), Numbaíra e BR-9 (Savana), pioneiras para a região (ALMEIDA et al., 1982; KIIHL et al., 1982, SOUZA et al., 1984). Dentre elas a 'Doko' merece especial destaque, pois, devido à sua rusticidade e por possuir um longo período juvenil (KIIHL & GARCIA 1989), foi a mais utilizada para os cultivos de abertura dos cerrados. Para que o cultivo da soja nos cerrados se tornasse uma realidade, contribuíram ainda o aprimoramento de técnicas de correção e utilização dos solos, a fixação biológica do nitrogênio, e o controle integrado das pragas principalmente das lagartas e dos percevejos.

O cultivo da soja é relativamente recente nos cerrados, em relação às áreas tradicionais. Por isso ainda é grande a carência de cultivares precoces e com produtividade econômica, pois as variedades pioneiras são de ciclo tardio (SOUZA et al, 1988). No sul do Brasil, onde a disponibilidade de soja dos ciclos precoce e médio é abundante, as lavouras são melhor planejadas do que nesta região, cujas propriedades são, em geral, maiores e, portanto, de manejo mais difícil.

A cultivar BR – 40 (Itiquira), de ciclo precoce a médio é o resultado do esforço conjunto da pesquisa para se obter soja com diferentes ciclos de maturação. Os resultados de ensaios indicam que se pode semeá-la desde o início de novembro até meados de dezembro. Embora as maiores produtividades ocorram em novembro, nas semeaduras tardias apresenta menor redução na produtividade do que a observada nas variedades tardias, as quais sofrem a deficiência hídrica no estágio de enchimento de grãos (SOUZA & SPEHAR, 1993).

Apesar da enorme diversidade climática do país, é possível alcançar altas produtividades utilizando práticas culturais adequadas nas diferentes regiões, sendo que a época de semeadura é a prática cultural que produz maior impacto sobre o rendimento da cultura da soja. De acordo com SPEHAR et al., (1993), cada genótipo tem uma resposta diferente em cada época e cada ano sendo que as cultivares apresentam um período ótimo e restrito para rendimento, ainda que outras características sejam satisfatórias por um período mais longo (altura de plantas). Com isso, o plantio não pode ser feito de forma aleatória e, portanto, deve seguir um calendário e um zoneamento agrícola em que estão especificados área de abrangência e período adequados. Dessa forma verifica-se o efeito pronunciado da interação genótipos com ambientes (G x A), que deve ser conhecida e aproveitada vantajosamente em um programa de melhoramento genético, permitindo a identificação e a recomendação dos mais produtivos, adaptados e estáveis.

Dentre os fatores que influenciam as características agronômicas da planta, devem ser considerados temperatura, precipitação pluvial, umidade relativa do ar, umidade do solo, e fotoperíodo, além da correta utilização de diversas práticas culturais, como o manejo correto do solo, se semeadura na época ideal em solo com boa disponibilidade hídrica, a utilização correta de herbicidas, eficiente regulagem da semeadura e a cultivar a ser plantada (Embrapa Soja, 2001)

REVISÃO DE LITERATURA

1. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da soja

1.1 Fotoperíodismo

Fotoperíodo pode ser conceituado como comprimento do período luminoso, ou seja, o número de horas com luz durante o dia. A variação é decorrente da combinação do movimento de translação da terra com o fato de que o seu eixo de rotação não é perpendicular ao plano de sua órbita em torno do sol, fazendo com esse eixo um ângulo de aproximadamente 23,5°. Detalhes sobre esse fenômeno, bem como sobre as fórmulas para cálculo do comprimento do dia, dadas a latitude e uma data, são descritos por Vanicek & Krakiwsky (1986).

O fotoperíodo influencia decisivamente a produção de soja limitando a recomendação de cultivares a uma determinada faixa de latitude. Isso porque a soja é considerada uma espécie altamente sensível ao fotoperíodo (URBEN FILHO & SOUZA, 1993). Cultivares oriundas de clima temperado, quando cultivadas próximo ao equador, sofrem encurtamento do ciclo, redução no porte das plantas e conseqüentemente diminuição na produção de grãos (HARTWIG & KIIHL, 1979). Por outro lado, numa mesma latitude, a duração do fotoperíodo também sofre modificações de acordo com a época de semeadura, relacionado a condições ambientais que definem a adaptação da cultura (URBEN FILHO & SOUZA, 1993). Segundo Oliveira, 1994, os genótipos portadores da característica período juvenil longo, normalmente possuem baixa sensibilidade às variações do fotoperíodo e, num determinado local podem ser semeadas em várias épocas.

A sensibilidade fotoperiódica e o tempo que leva para atingir o amadurecimento fisiológico são os determinantes da área de adaptação da soja. Desse modo, a indução floral provoca a transformação dos meristemas vegetativos (diferenciação de talos e folhas) em reprodutivos (primórdios florais), determinando o tamanho final das plantas (número de nós)

e portanto seu potencial de rendimento (MAJOR et al., 1975). Além disso, Laínez-Mejía (1996), detectou que, em cultivares de ciclo semi-tardio, quanto menor a sobreposição do desenvolvimento das fases vegetativa e reprodutiva, melhor será a distribuição da energia, canalizada na fase reprodutiva exclusivamente para o desenvolvimento de flores e grãos e, conseqüentemente, incrementando o rendimento.

Vale mencionar que a soja, pelo fato de ser uma planta C3, apresenta saturação por radiação solar. No seu desenvolvimento deve ser considerado que, à medida que a luz penetra no dossel, ocorrem modificações na composição espectral da luz, com a irradiação infravermelha e verde mais freqüentes do que o azul ou o vermelho. Durante o ciclo, o albedo (radiação refletida/radiação incidente total) aumenta até os estádios de florescimento e frutificação, decrescendo posteriormente (SEDIYAMA et al., 1996).

O grau de sensibilidade ao fotoperiodismo mostra-se diferente nas cultivares. Alguns tornam-se sensíveis ao fotoperíodo quando os cotilédones estão abertos, enquanto outros mostram-se sensíveis quando as folhas unifolioladas se apresentam plenas; noutros genótipos o fato ocorre quando a primeira folha trifoliolada está completamente expandida (COLLINSON et al., 1993). Destro et al. (2001) informam que existe uma grande variação na resposta ao fotoperíodo entre as diversas cultivares de soja existentes no mercado brasileiro. Esse fator influencia na definição do período ótimo para plantio nas diferentes latitudes. Ainda, segundo esses autores, em geral, na soja, entre a emergência e a floração, existe um período no qual as plantas são insensíveis ao fotoperíodo, com variação quantitativa entre os genótipos. Aqueles genótipos, cujo período de insensibilidade ao fotoperíodo é maior são considerados como detentores de período juvenil longo (PJJ). Essa característica, assim como a resposta ao fotoperíodo, tem controle genético já bem definido (KIIHL, 1976; KIIHL; GARCIA 1989; SEDIYAMA et al., 1999). Segundo Sedyama et al. (1999) o caráter período

juvenil longo é controlado por um, dois ou mais genes recessivos, todavia, é também influenciado pelo ancestral genético usado nas hibridações.

Reddy et al. (2001) quantificaram as diferenças nas taxas de desenvolvimento de nove variedades de soja sob diferentes comprimentos do dia. O experimento foi plantado em três diferentes datas, em dois tipos de solos. As observações do desenvolvimento fenológico e as análises quantitativas confirmaram que o incremento, em dias, da fase reprodutiva pode ser simulado como funções lineares do fotoperíodo, com coeficientes angulares distintos, antes e depois do solstício de primavera.

1.2 Temperatura

A temperatura é também um dos elementos básicos do ambiente que tem influência no desenvolvimento da soja e, normalmente ela interage com o fotoperíodo podendo apressar o ciclo nas suas diversas fases. Segundo Mota (1983) o crescimento da soja pode se processar entre 10 °C e 38°C, aproximadamente, mas em temperaturas abaixo o processo fica lento, e acima, reduzem-se a formação de nós e a razão de crescimento dos entre-nós. Em regiões muito quentes, a cultura atingirá suas exigências térmicas com um menor número de dias, encurtando o ciclo. Afetando o índice de crescimento, a temperatura influi também no rendimento, no porte da planta, e na altura de inserção das primeiras vagens. Os fatores temperatura e fotoperíodo, isolados ou agindo conjuntamente, determinam grandes variações no comportamento das plantas, exigindo que as condições sejam cuidadosamente analisadas quando se deseja explorar a cultura da soja. Entretanto, há evidências de que as cultivares diferem em suas necessidades de temperatura, algumas sendo adaptadas a temperatura mais elevada que outras. A medida que aumentam as somas térmicas, há uma tendência de redução do ciclo e antecipação dos estádios de crescimento e desenvolvimento das cultivares (QUEIROZ, 1979).

Rosolem et al. (1991) demonstraram que a germinação foi bastante afetada quando a temperatura média era maior que 25°C e quando a temperatura foi de 40°C, simplesmente não houve germinação. Por outro lado, à medida que a temperatura cai, a emergência é mais demorada e conseqüentemente a plântula fica mais exposta a pragas de solo, podendo causar desuniformidade na cultura, prejudicando o manejo. Dessa forma verifica-se a necessidade de que a soja seja semeada em época correta, procurando melhor combinação de temperatura e umidade.

Garner & Allard (1920) concluíram que, mantida a temperatura abaixo da média entre 24 °C a 25°C, ordinariamente haveria um ligeiro retardamento no florescimento. Segundo estes mesmos autores, a variação de ano para ano, na época de florescimento de uma mesma variedade plantada em determinada data, é devida, principalmente, a diferenças anuais em temperatura. Enquanto diferenças entre variedades são devidas às respostas ao comprimento do dia, Parker & Borthwick (1943) observaram que a indução floral foi ótima quando a temperatura nas folhas estava entre 21°C e 27 °C à noite e que acima dos 27 °C poucos primórdios florais foram formados. Segundo Pascale (1969), existe uma relação inversa entre a temperatura média e o número de dias necessários para a floração. Dessa forma, temperaturas mais baixas aumentam o número de dias entre emergência e o florescimento.

Peluzio et al. (2005), estudando o comportamento de dez genótipos de soja em Tocantins, verificaram que, em virtude de ocorrer uma escassa variação na temperatura e por haver variedades com período juvenil longo, a época de semeadura é definida principalmente pela disponibilidade de água. Rolim et al. (1981), avaliando experimentos com soja em Goiás, sob irrigação, no período entre abril a outubro, coincidindo com a época de dias curtos (entressafra), verificaram que o ciclo das plantas, para a maioria dos genótipos, foi um pouco maior que no plantio usual da safra (novembro), á exceção do experimento em Formoso do

Araguaia com ciclo mais curto. O retardamento foi devido a temperaturas mais baixas nessa época. Em Formoso do Araguaia, onde as temperaturas na entressafra são relativamente maiores, o fotoperíodo foi o fator de maior importância na expressão dos caracteres.

1.3 Períodos críticos e efeitos da deficiência hídrica

Na cultura da soja existem certos momentos no ciclo da planta em que a restrição hídrica exerce efeito negativo maior sobre determinadas características. Estes períodos são normalmente referidos como críticos da cultura e nem sempre coincidem com as etapas em que a planta apresenta máximo consumo de água, embora estejam normalmente próximos. Entretanto, segundo alguns autores (RUNGE & ODELL, 1960; SHAW & LAING, 1966, SIONIT & KRAMER, 1977; ROSOLEM, 2006), o efeito da deficiência hídrica em soja é variável, de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta e que a duração do ciclo da cultivar, função da duração de cada estágio, é fator de variação no efeito da deficiência hídrica.

O excesso de chuvas por ocasião do período entre a maturação fisiológica e o ponto de colheita poderia ser a principal causa de danos para a cultura da soja. Um período sem chuva posterior à maturação fisiológica e anterior à colheita é positivo, na medida em que promove a rápida secagem dos grãos e facilita as operações de colheita. Chuvas frequentes nesta época podem provocar perdas significativas, devido a podridões, ataques de insetos, pelo fato de aumentarem a permanência da cultura no campo (MIRANDA et al., 1996).

Com relação ao regime pluvial, a região principal do Cerrado compreendida entre 5° e 20° latitude Sul e entre 45° e 60° longitude W. Gr., se caracteriza pela existência de uma estação chuvosa que vai de outubro a abril, período em que ocorrem mais de 90% das precipitações, e de uma estação seca de maio a setembro, que limita ou impossibilita o cultivo

de plantas anuais sem o uso de irrigação (ESPINOSA, 1982). Nesse mesmo período, outro obstáculo difícil de ser solucionado é o da inconstância da precipitação pluviométrica. Em 65% da região chove, anualmente, de 1.200 a 1.600 mm, e em 85%, de 1.000 a 2.000 mm (URBEN FILHO & SOUZA, 1993). Portanto, a pluviosidade quando bem distribuída, é mais que suficiente para o desenvolvimento da cultura, quando se considera que o consumo hídrico é inferior a 800 mm. Porém, podem ocorrer períodos de estiagem ou “veranicos”, que são fatores de instabilidade pois, quando coincidem na fase entre o florescimento e a formação das vagens causa acentuada queda na produção de grãos.

A quantidade de água necessária para o desenvolvimento da soja é inferior à pluviosidade média regional, o que pode ser bastante relevante. Ainda assim, a real necessidade também depende das demais condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do ciclo. Para minimizar os efeitos do déficit hídrico, sobre a cultura, indica-se semear apenas cultivares adaptadas à região, com ciclos biológicos diferenciados, e, principalmente, em época de melhor resposta e de menor risco climático, complementando com práticas que favoreçam o armazenamento de água pelo solo (ROSOLEM, 2006).

Independente da condição climática regional é notório que a produtividade de grãos é decorrente das condições hídricas durante dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit de água são prejudiciais à uniformidade na população de plantas. Durante os “veranicos” entre a floração e o enchimento de grãos, ocorrem alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas. Como consequência causa a queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, em redução do rendimento de grãos (RASSINI, 1981). Berlato (1981) e Westgate & Grant (1989) observaram que em situações onde a quantidade de água é limitada

em alguma fase do ciclo da cultura, a redução na produtividade de grãos depende do estágio fenológico, da época e da duração do período de estresse.

Nas condições tropicais, tem sido observado que a variação anual de produtividade de grãos é uma função mais hídrica do que térmica. Porém, na fase de enchimento de grãos diminuição da temperatura média do ar pode ocasionar perdas em rendimento. Nas áreas de maior altitude (acima de 800 m), é importante ressaltar que esse período corresponde geralmente à segunda quinzena de março e primeira quinzena de abril. Nota-se também que esse é um fato importante, pois semeaduras tardias ou com cultivares de ciclo mais longo, apresentaram grãos menores por efeito de deficiência térmica durante esta fase (BERLATO, 1981; RASSINI & LIN, 1981).

1.4 Práticas de manejo

Na condução de uma lavoura, o plantio na profundidade correta também é outro fator fundamental, uma vez que influencia estande, altura de planta, ciclo, acamamento e, principalmente, a produtividade da lavoura (COSTA et al., 1973; URBEN FILHO & SOUZA, 1993). A profundidade de semeadura, qualidade da semente, umidade e temperatura do solo, posição semente/adubo interagem com época, espaçamento e densidade de semeadura, entre outras (SEDIYAMA, 1996).

A profundidade de semeadura da soja, em geral, afeta a velocidade de emergência e a porcentagem de plântulas. Entre os fatores que devem ser considerados destacam-se o tamanho e a qualidade da semente, o tipo, a umidade e a temperatura do solo, como importantes para a germinação (URBEN FILHO & SOUZA, 1993). Em razão da grande influência que a profundidade de semeadura exerce nas características agrônômicas da planta, refletindo na produtividade, há a necessidade de uma recomendação bem criteriosa, baseada sempre que possível em resultados de pesquisa.

Na maioria dos casos, a semeadura de soja deve ser a uma profundidade de 2,5 a 4,0 cm e nunca acima de 5,0 cm. A habilidade da plântula de soja em romper o solo durante a emergência diminui com a colocação profunda da semente. Algumas cultivares são especialmente sensíveis a semeaduras profundas. Além disso, as temperaturas mais amenas do solo, em maiores profundidades, causam crescimento mais lento e diminuição na disponibilidade de nutrientes (SEDIYAMA, 1996).

2 Melhoramento da soja para baixas latitudes

A soja é classificada como planta de dias curtos (ou noites longas) e, por isso, grande parte da área mundial cultivada está localizada em latitudes maiores que 30°, onde prevalecem condições de clima temperado (HARTWIG, 1973). O Brasil representa uma exceção dentro desse contexto. Nas duas últimas décadas, com a expansão da cultura em grandes áreas do Cerrado, o processo produtivo agrícola com a soja ocorre predominantemente em regiões de climas tropical e subtropical.

A soja inicialmente foi considerada como uma planta de cultivo de verão em regiões de clima subtropical e temperado devido a sua origem. Contudo, como resultado de exaustivos trabalhos de pesquisa desenvolvidos no Brasil, a manipulação de genes resultou na obtenção de cultivares adaptadas as regiões tropicais e muitas vezes com características superiores às de cultivares das regiões tradicionais (subtropicais e temperadas) (SPEHAR, 1994; URBEN FILHO & SOUZA, 1993).

A substituição de cultivares “importadas” por novos genótipos, mais produtivos, resistentes a doenças e adaptados a diferentes condições edafoclimáticas, é uma necessidade constante. O grande avanço na expansão do cultivo em baixas latitudes, também propiciado pelo melhoramento genético, foi a incorporação do período juvenil longo em cultivares produtivas adaptadas ao sul brasileiro. Com esta característica, ocorreram grandes ampliações

da área cultivada, em especial no Cerrado, colocando o Brasil em segundo lugar na produção mundial e a região Centro-Oeste a maior produtora do Brasil (ALMEIDA et al, 1998). De acordo com Spehar et al. (1993), a expansão da cultura da soja para regiões de latitudes menores que 22° LS ou regiões tropicais, como é o caso do Cerrado, começou com cultivares tardias de período juvenil longo. Segundo Paludzyszyn Filho et al. (1993), nessa mesma região de expansão, os programas de melhoramento genético seguiram a estratégia de desenvolvimento de linhagens adaptadas às baixas latitudes, por meio da incorporação da característica período juvenil longo.

A adaptação de cultivares às condições de latitudes das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste foi um dos grandes desafios enfrentados pelo programa de melhoramento da Embrapa. Nos primeiros trabalhos não havia cultivares e tecnologia de cultivo, como a definição de épocas mais adequadas e as primeiras semeaduras ocorreram utilizando germoplasma oriundo de outras regiões (SPEHAR et al., 1993). Isto levou a uma grande expansão da pesquisa, enfocada no desenvolvimento de cultivares melhor adaptadas, inclusive para a região do Distrito Federal. Atualmente, cerca de metade da produção brasileira é colhida nos estados compreendidos em latitudes menores que 20°. As regiões situadas em latitudes menores que 10° representam atualmente a área de expansão da soja, especialmente nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Pará.

Com isso, ao se considerar um cultivar fotossensível, adaptado a uma região de alta latitude, quando levada para baixas latitudes, mediante as mesmas condições de manejo fitotécnico na cultura, é provável que haja grandes variações em cada fase de desenvolvimento da planta e, por fim, no rendimento (URBEN FILHO & SOUZA, 1993).

A decisão sobre escolha de cultivares a utilizar na propriedade também é muito questionada pela maioria dos agricultores da região central do Cerrado. Entre o término de uma safra e o preparo para a próxima são recomendados diversas cultivares de soja no

mercado, suscitando dúvidas sobre a época de melhor desempenho. Diante destes fatos a primeira observação importante a se fazer é a escolha de cultivar, levando em consideração as peculiaridades de cada região. Quanto à época de plantio, deve-se comparar, sempre que possível, as características agronômicas de cultivares para tomar a decisão mais acertada.

As épocas de semeadura da cultura da soja, para as condições brasileiras, variam em função de regiões e cultivares, apresentando, em geral, um período recomendável de outubro a dezembro (URBEN FILHO & SOUZA, 1993). Todavia, semeaduras em novembro, têm proporcionado os melhores resultados de rendimentos, nos Estados em que a cultura é cultivada mais tradicionalmente. Além disso, as especificidades edafoclimáticas que podem sofrer influências de local e ano, causam variação no desempenho dos genótipos através das épocas de plantio evidenciando a interação genótipos x ambientes (DESTRO et al., 2001).

3 Período juvenil longo no melhoramento genético da soja

Dentre os fatores que interferem diretamente o potencial produtivo da cultura soja, o fotoperíodo é o mais limitante. A introdução de genótipos com desempenho agronômico superior, obtidos em diferentes latitudes, pode resultar em fracasso do cultivo, como ocorreu no início da ocupação do Cerrado (SPEHAR, 1994). Conforme Schoffel et al., (2001), muitas cultivares respondem melhor em período de plantio restrito, em virtude da resposta ao fotoperíodo. Como a amplitude do comprimento dos dias varia com a latitude, a introdução de cultivares em determinada região deve ser complementada por respectivas avaliações ao longo de épocas. Cada cultivar responde a um determinado fotoperíodo, acima do qual o florescimento é atrasado. Assim cultivares das regiões de grande latitude florescem muito cedo quando cultivadas nas regiões de dia curto (SCHOFFEL et al., 2001).

Hartwig & Kiihl (1979), observaram que o controle genético de florescimento sob condições de dias curtos foi diferente do observado sob condições de fotoperíodos longos.

Ademais, que o caráter florescimento tardio sob condições de dias curtos é recessivo e controlado por relativamente poucos genes. Cada variedade de soja possui o seu fotoperíodo crítico, ou seja, um comprimento de dia para passar para a fase reprodutiva. Em uma mesma época do ano, o fotoperíodo varia com a latitude e, em uma mesma latitude, assume diferentes valores de acordo com a época do ano (KIIHL & GARCIA, 1983).

Destro et al. (2001) chegaram as seguintes conclusões a respeito do período juvenil longo em soja: a) plantas com PJJ apresentam uma menor taxa de desenvolvimento em direção ao florescimento, resultando no alongamento do período vegetativo; b) a característica PJJ tem uma influência direta sobre a fotorrecepção da planta e sobre a indução floral; c) o controle genético do tempo para o florescimento em dias curtos é determinado por um sistema genético diferente e independente daquele que determina o florescimento em dias longos; d) o florescimento tardio sob condições de dias curtos é uma característica quantitativa controlada por genes recessivos, considerado-se a presença de um a cinco genes. Genótipos com um único par de alelos recessivos não manifestam PJJ.

O atraso no florescimento, induzido por período juvenil longo, sugere a seguinte explicação. Independente da sensibilidade ao fotoperíodo, a maturidade fisiológica da planta de soja precede a indução ao florescimento. Enquanto não completa essa fase, a planta não responde ao comprimento do dia, crescendo o suficiente para acumular biomassa que resulta em rendimento e atingindo porte de planta satisfatório à colheita mecanizada (SPEHAR, 2006). Assim, cultivares com esta característica, possuem menor variação no seu período de floração em várias latitudes e em várias épocas de semeadura. Portanto elas não somente se adaptam em latitudes menores, mas também a datas de semeaduras mais amplas (NEUMAIER & JAMES, 1993).

Nos trópicos as condições ambientais são completamente diferentes das regiões subtropicais. As temperaturas são mais altas e os regimes fotoperiódicos são mais curtos, com

reduzida variação nas regiões próximas do equador. Sob essas condições, cultivares clássicos quanto á resposta ao fotoperíodo florescem precocemente, antes de atingir altura de plantas desejável, e apresentam baixa produtividade de grãos (SPEHAR, 1993). A pesquisa brasileira tem concentrado esforços para contornar o problema, desenvolvendo cultivares com ampla faixa de adaptação. Inicialmente, a estratégia utilizada foi introduzir genótipos tardios de regiões tradicionais e selecionar os que respondiam em características agronômicas e rendimento. Essa estratégia obteve relativo sucesso resultando na ampliação da faixa de exploração da soja para área de até 15° de latitude (LIMA, 1997). Estes genótipos, recomendados como cultivares, com fotoperíodo crítico menor, não se adaptavam a menores latitudes, pois, em geral, lhes faltava a característica período juvenil longo. Daí, a necessidade de seleção local, resultando em cultivares de maior adaptabilidade (SPEHAR et al., 2000). Somente no final da década de 1970, com a introdução da característica florescimento tardio em dias curtos, ou período juvenil longo, a barreira fotoperiódica foi rompida e o cultivo mecanizado da soja pode finalmente ser explorado até o equador (NEUMAIER & JAMES, 1993).

4. Estratégias para obtenção de cultivares para as baixas latitudes

É reconhecido que a expansão da soja nas baixas latitudes foi alavancada com a obtenção de cultivares com características agronômicas de melhor adaptação às condições edafoclimáticas dos trópicos. Essa tecnologia genuinamente brasileira, representada pelas sementes de ‘cultivares tropicais’, tem permitido a exploração da soja em regiões antes consideradas inaptas para o seu cultivo econômico. O processo contínuo de recomendação de cultivares para as regiões de médias e baixas latitudes permitiu que extensas áreas da região tropical dos Cerrados fossem incorporadas ao processo produtivo agrícola, inclusive

viabilizando a exploração econômica de outros cultivos, como o milho e o sorgo (ALMEIDA et al., 1999).

Diversos programas de melhoramento genético têm contribuído para o desenvolvimento de cultivares de alto rendimento, adaptadas às diferentes condições agroclimáticas do país (PRIOLLI et al., 2004). Entre estes destaca-se o da Embrapa Cerrados compreendendo a seleção de progênies e linhagens, a partir de grande número de híbridos procedentes da Embrapa Soja. Isso tem possibilitado a identificação de grande número de genótipos altamente produtivos, e com características desejáveis (SOUZA et al., 2002).

A Embrapa Cerrados também possui uma localização geográfica favorável, situada no centro do Bioma Cerrados, o que permite a seleção de cultivares com adaptação para as regiões Central e Norte/Nordeste do Brasil. O trabalho de seleção em soja é complementado com o apoio das equipes de pesquisa em solos (adubação e correção, microbiologia e manejo), fitopatologia, estatística, agricultura de precisão, biologia molecular e integração lavoura/pecuária (SOUZA et al., 2004).

De acordo com Costa et al. (2004) os programas regionais de melhoramento formam a base para atender à crescente demanda por maiores produções, possibilitando aumento de variabilidade e conseqüentemente, obtenção de cultivares com desempenho agrônomico superior. Para Spehar (1993) o fator fundamental para a expansão da cultura da soja nas baixas latitudes dos cerrados do Centro – Oeste foi a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Os primeiros intercâmbios desse programa foram realizados com a Embrapa Cerrados e a Emgopa, mediante envio de linhagens e de populações para as seleções locais de linhagens com características agrônomicas desejáveis. Fator fundamental de sucesso é a formação de parcerias. Grandes instituições parceiras possibilitam aumentar mobilidade na instalação dos ensaios em vários locais, disponibilizando área, material genético e apoio na condução dos experimentos (SOUZA et al., 2004). Para a região de expansão da soja e região

potencial (compreendendo algumas partes do Norte e Nordeste), os programas de melhoramento seguiram uma estratégia conservadora, procurando o desenvolvimento de genótipos adaptados às várias latitudes, combinada com outra inovadora, que consistiu na incorporação da característica período juvenil longo (PALUDZYSZYN FILHO et al., 1993).

Na seleção de caracteres quantitativos, ou seja, aqueles que são controlados por muitos genes e muito influenciados pelo ambiente, como é o caso da produtividade de grãos, torna-se necessário repetir os ensaios em locais representativos ao longo do tempo (ALMEIDA et al., 1999). A seleção começa a partir de populações e linhagens encaminhadas pelas instituições parceiras de várias regiões participantes do programa. Eles são agrupadas em convencionais e transgênicos, normalmente a partir das gerações F₃, F₄ e F₅ (SOUZA et al., 2007). As populações, oriundas da Embrapa Soja, resultam do avanço de gerações, pelo método genealógico modificado, de cruzamentos entre cultivares de destaque. O método mostra-se bastante prático e fácil de ser empregado para obtenção de linhagens homozigotas (SOUZA et al., 2002). O método consiste no avanço sucessivo de gerações segregantes por meio de semeadura e amostragem de vagens/planta na colheita até que seja atingido um nível desejado de homozigose (SPEHAR, 1994). A partir da sexta geração as plantas promissoras são extraídas dessa população e suas progênies testadas. Uma das deficiências deste método é a eliminação apenas parcial de tipos inferiores pela seleção natural, que pode ser contornado eliminando-se (*roguing*) plantas inferiores, durante o avanço de gerações (ALMEIDA et al., 1999).

As progênies em F₅ ou F₆, são submetidas a ensaios, conduzidos nas regiões Central, Norte e Nordeste do Brasil. Estes são instalados em número que amostre a variação ambiental e com a participação de várias instituições de pesquisa. Esses experimentos são compostos pelos genótipos de maior destaque nos ensaios preliminares de terceiro ano, nos quais se inicia a avaliação da estabilidade fenotípica. Os genótipos superiores às testemunhas, durante

dois anos, estarão aprovados para indicação de plantio e recomendação (Embrapa, 2008). Concomitante à seleção de cultivar, realiza-se a produção de semente genética, com o plantio de blocos de seleção compostos por linhagens dos experimentos finais. Na safra seguinte são semeadas linhas originadas dessas plantas e, em seguida, parcelas, misturando-se as homogêneas, com base nos descritores.

Como complemento à recomendação, são conduzidos testes em época de plantio para os mesmos genótipos de destaque. Avaliam-se as respostas por número de dias ao início da floração e à maturação, altura de plantas e de inserção de primeiras vagens, reação ao acamamento, infestação de doenças (oídio e de final de ciclo), produtividade e qualidade de sementes. Incluem-se cultivares mais plantados para comparação com as linhagens em vias de lançamento. Outro ensaio que é feito paralelamente a este é o densidade de plantio, sendo observados os efeitos no porte da planta, no acamamento, na reação às doenças e na produtividade.

5. Relações entre Genótipos e Ambientes

Considerando as inúmeras variações ambientais que a cultura da soja é comumente submetida, certamente a interação genótipos x ambientes (GxA) assume papel fundamental na manifestação fenotípica, resultado da resposta do genótipo aos fatores ambientais (DUARTE, 1988).

A resposta diferencial dos genótipos à variação ambiental deve ser conhecida para selecionarem-se os mais estáveis, isto é, que em média, respondem favoravelmente em rendimento. Por isso, essa interação deve ser estimada buscando-se demonstrar a sua importância na recomendação de cultivares e na condução de programas de melhoramento genético. As respostas a época de semeadura, precipitação pluviométrica, temperatura e uniformidade de lavoura que depende, em parte, da profundidade e da emergência, precisam ser estudadas nos genótipos selecionados. Vale lembrar que um programa de melhoramento

genético, o alvo maior é aumentar rendimento - caráter de variação contínua e de expressão influenciada pelo ambiente. Os melhoristas se empenham em conhecer a reação dos genótipos às variações ambientais, visando com isso separar a variância genética da ambiental. Assim, torna-se interessante a indicação de genótipos que na média dos ambiente apresentem desempenho agrônômico estável (RAMALHO et al., 1993).

5.1 Causas e natureza da interação genótipos x ambientes

A interação GxA deve ser encarada como um fenômeno biológico em suas aplicações no melhoramento de plantas e não como um simples efeito estatístico. Uma população grande em um ambiente variável estará sujeita a pressões de seleção diferentes; assim havendo variabilidade, os indivíduos mais adaptados se sobrepujarão aos demais (ALLARD & BRADSHAW, 1964). A adaptação específica a determinados ambientes é causa evolutiva básica da interação dependendo da diversidade, a qual surgiu pelo efeito diferencial da seleção natural (CHAVES, 2001). Segundo Kang (1998), sob o ponto de vista evolucionário, a interação GxA torna-se importante na manutenção da variabilidade genética e na adaptação de espécies. A compreensão dos fatores genéticos associados à evolução e à ecologia pode ser utilizada no melhoramento de plantas, uma vez que a seleção é um ponto comum a estas áreas.

O melhorista de plantas deve encarar estas interações como fenômeno natural, buscando conhecê-las bem para aumentar a eficiência de seleção. Assim, experimentos com diversos genótipos são submetidos a um maior número de locais e anos, para que os genótipos possam ser recomendados para um maior número possível de ambientes (SPEHAR, 1993).

Para detectarem a natureza da interação GxA, Allard & Bradshaw (1964) propuseram uma situação considerando dois genótipos submetidos a dois ambientes, e observaram três situações que trazem diferentes conseqüências básicas para o melhoramento de plantas:

ausência de interação, interação simples e interação complexa. Segundo Cruz & Regazzi (1997), a existência da interação está associada a dois fatores. O primeiro, denominado simples, proporcionado pela diferença de comportamento entre genótipos nos ambientes; o segundo, denominado complexo, e dado pela falta de correlação entre as respostas genotípicas.

Ao se considerar um número maior de ambientes e de cultivares, a presença de interação complexa indica a existência de cultivares especificamente adaptadas a ambientes particulares, bem como outras com adaptabilidade mais ampla, porém nem sempre com alto potencial produtivo. Isso impede que a recomendação de cultivares seja feita de maneira generalizada, ou, conhecendo-se os efeitos dessa interação, chega-se aos genótipos mais produtivos e estáveis, permitindo uma recomendação mais segura (RAMALHO et al., 1993).

Em síntese, a experimentação em ambientes diferentes, antes da recomendação de cultivares, permite estimar os componentes da variância e separar a proporção genética, objetivando estimar o ganho esperado com a seleção. Assim, a repetição de experimentos em épocas e anos permite separar a interação complexa entre genótipos, aumentando a eficiência do programa de melhoramento. A seleção é normalmente realizada na média dos ambientes. Contudo, é possível, por avaliações em anos diferentes, para uma mesma época, separar as melhores progênes ou delimitar as melhores respostas ao longo do período de semeadura (RAMALHO et al., 1993).

5.2 Quantificação da interação genótipos com ambientes

O modelo básico: fenótipo (F) = genótipo (G) + ambiente (A), com a inclusão da interação, torna-se: $F = G + A + GA$. A parcela relativa à interação só poderá ter seu efeito estimado quando genótipos forem avaliados experimentalmente em pelo menos dois ambientes (CHAVES, 2001). Quando conduzido em apenas um ambiente, tem-se uma

superestimação dos ganhos genéticos para características como rendimento. Neste caso, a recomendação de genótipos para ambientes diferentes daqueles onde eles foram avaliados fica comprometida e, verifica-se redução expressiva do ganho por seleção (CROSSA, 1990).

Os ambientes correspondem às variáveis não genéticas que, de certa forma, possam alterar a expressão fenotípica de um dado genótipo, tais como diferentes anos de semeadura e de avaliações, ou mesmo diferentes níveis de tecnologia, entre outros (ROSSE, 1999). De acordo com Allard & Bradshaw (1964), as variações ambientais podem ser agrupadas em previsíveis e imprevisíveis. Nos fatores previsíveis estão incluídos aqueles de efeitos permanentes como tipo de solo, fotoperíodo e aqueles em que o homem atua de forma direta como época de plantio, tipo de adubação e métodos de colheita. Por outro lado, as variações imprevisíveis são aquelas que ocorrem ao acaso como as flutuações climáticas atípicas na quantidade e distribuição de chuvas e incidência de pragas e doenças.

Os teste dos genótipos em vários ambientes permitem realizar análise conjunta obtendo-se variâncias a cada condição e das interações (COCHRAN & COX, 1957) onde os ensaios foram instalados. Segundo Rosse (1999), essa interação deve ser interpretada como uma indicação de que existem genótipos particularmente adaptados a determinados ambientes (adaptação específica) e outros que sejam menos influenciados pelas variações ambientais, podendo ser explorados em diferentes ambientes (adaptação geral ou ampla).

Chaves et al. (1989) ressaltam que nem sempre a interação significativa implica em diferenças na adaptabilidade dos materiais genéticos. Assim, por exemplo, pode acontecer de se detectar interação devido aos dados não se ajustarem ao modelo matemático adotado na sua análise. Segundo Vencovsky & BARRIGA (1992), o fato da interação GxA se mostrar significativa não é suficiente, havendo a necessidade de subdividi-la nos componentes. A variância da interação pode ser dividida em dois componentes, o primeiro é uma função do contraste da variabilidade genética dentro dos ambientes e correspondente à interação

simples. O segundo componente aparece devido a falta de correlação genética entre genótipos nos ambientes, correspondendo a interação complexa, cujas implicações no melhoramento já foram anteriormente discutidas.

Embora várias metodologias tenham sido propostas ao longo dos últimos trinta anos, visando mitigar os desafios impostos pela interação GxA, os pesquisadores continuam buscando instrumentos estatísticos ainda mais eficientes nessa tarefa. Entre os métodos tradicionais, alguns permitem estratificar a população de ambientes em sub-regiões, dentro das quais a interação não se mostre significativa, denotando a chamada estratificação ambiental, chamada de zoneamento agrônômico por Duarte & Vencovsky, (1999), permitindo, assim, recomendações regionalizadas (DUARTE & ZIMMERMANN, 1991).

Outros métodos procuram identificar os genótipos com menor contribuição para a interação GxA, chamados de genótipos estáveis e que poderiam ser recomendados para toda a população de ambientes, desde que mostrem também um desempenho médio desejável. Nessa última categoria, são de maior uso os métodos de regressão linear simples (FINLAY & WILKINSON, 1963; EBERHART & RUSSELL, 1966; SILVA & BARRETO, 1985; CRUZ et al., 1989). Dentre as novas análises estatísticas propostas para a interpretação da interação GxA com base no uso de “biplots”, a análise AMMI (*Additive Main Effects and Multiplicative Interaction*). A análise AMMI interpreta interação como componente multiplicativo e a submete à análise por componentes principais. Essa análise é mais parcimoniosa que o modelo convencional em descrever interação e fornece melhor escopo para modelagem e interpretação do que a regressão linear simples com base nas médias ambientais (VARGAS et al., 1999).

5.3 Efeito das condições ambientais no desenvolvimento fonológico da soja

Há uma interação entre a planta de soja e o ambiente, de tal forma que, quando ocorrem mudanças no ambiente, também ocorrem mudanças positivas ou negativas no desenvolvimento da planta. Entretanto os produtores, por meio de práticas de manejo podem manipular o ambiente de produção, propiciando o melhor ambiente possível para o crescimento das plantas. Entende-se por práticas de manejo, a época de semeadura, distribuição espacial e densidade, adubação do solo para atender a demanda da planta e manejo fitossanitário (de plantas daninhas, doenças e pragas) que interferem na expressão do potencial de cultivares entre a emergência e a maturação (SEDIYAMA et al., 1996)

A começar pela germinação, pode ocorrer o fenômeno da quiescência, principalmente, quando não existe no solo adequado suprimento de água para garantir o processo de embebição da semente. O fim da quiescência coincide com o início do processo de germinação, onde as sementes atingem grau de umidade de 35% a 50% (MARCOS FILHO, 1986). Em seguida, ocorre a retomada do metabolismo, por meio da ativação de sistemas enzimáticos que catalisam a digestão das reservas e estimulam o aumento da atividade respiratória nas células da semente. Substâncias mais simples, solúveis e difusíveis, são produzidas, socando até os pontos de crescimento do eixo embrionário (radícula e plúmula), onde são assimiladas para a formação de novos tecidos (MARCOS FILHO, 1986). A emergência das plantas de soja (estágio VE), normalmente tem início 5 a 7 dias após a semeadura. Os cotilédones assumem coloração verde e são os principais responsáveis pela nutrição da plântula durante, aproximadamente, duas a três semanas após a emergência (SEDIYAMA et al., 1996).

A previsão da data de floração, bem como de outros estádios de desenvolvimento em soja, é de suma importância para o manejo cultural, como também para uso em modelos de crescimento e produção. A correta previsão da duração entre a emergência e a floração

determina ainda a produção de matéria seca, e, conseqüentemente, a produção de grãos. Além disso, pode fornecer indicações sobre como manejar a cultura para escapar de períodos de estresse característicos (falta de água, acamamento).

Outros métodos encontrados para escapar desses períodos críticos, é o conhecimento dos estágios de desenvolvimento da planta que possibilita identificar as suas características morfológicas. Onde o agricultor passa a ficar familiarizado com a fenologia da soja, podendo, definir épocas para o comportamento da cultura diante de situações favoráveis e até mesmo adversas. Dessa maneira fica mais fácil adotar práticas culturais específicas, principalmente nos momentos em que há maior possibilidade da planta responder favoravelmente (ROSOLEM, 2006; SEDIYAMA et al., 1996; SCHOFFEL et al., 2003).

Simultaneamente à formação das primeiras raízes e folhas unifolioladas e trifolioladas, ocorre o esgotamento gradativo das reservas contidas nos cotilédones. Nesta fase, a planta apresenta uma a duas folhas definitivas (estádios V2 a V3) e encontra-se apta para seguir seu desenvolvimento autotrófico. As folhas unifolioladas são básicas para os processos iniciais de fotossíntese da jovem planta, podendo durar 4 a 6 semanas a partir da sua formação, conforme o cultivar e época de semeadura (ROSOLEM, 2006; SCHOFFEL et al., 2003).

A fotossíntese líquida inicia-se na planta de soja a partir do 2º ao 5º dia após a emergência, com a capacidade fotossintética surgindo primeiro nos cotilédones (estádio VC). A partir do momento em que a planta de soja inicia sua atividade fotossintética líquida, começa a adquirir e a acumular matéria seca em seus distintos órgãos, principalmente na haste principal, ramificações, pecíolos e folhas. A taxa de acúmulo de matéria seca acentua-se a partir da expansão do 4º ou 5º trifólio, intensifica-se durante o período de crescimento vegetativo, mantendo-se elevada até o início da granação, quando acentua-se a translocação da massa seca dos órgãos vegetativos para os reprodutivos. O mesmo desempenho é observado em relação à absorção e acúmulo de nutrientes, evapotranspiração da cultura,

intensidade de nodulação radicular e fixação biológica do N₂ (SEDIYAMA et al., 1996; ROSOLEM, 2006).

A época de semeadura, definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promove variações na produção e afeta outras características agronômicas. Quando semeada em diferentes épocas, cada cultivar expressa suas relação às condições do ambiente, que mudam principalmente ao longo dos anos. Existe grande variabilidade entre as cultivares com relação à sensibilidade, à época de semeadura, como cada genótipo podem responder diferencialmente ao ambiente, indicações da melhor época para cada cultivar devem ser precedidas de ensaios regionalizados, conduzidos por mais de um ano (QUEIROZ et al., 1998; SCHOFELL et al., 2003; URBEN FILHO & SOUZA, 1993).

OBJETIVO GERAL

Definir o melhor desempenho agrônômico da soja em diferentes épocas de semeadura por meio da avaliação de cultivares recomendadas à região do Cerrado Central.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar cultivares com características agrônômicas superiores considerando o cultivo em diferentes épocas de semeadura.

Determinar a capacidade produtiva das cultivares de acordo com o ciclo de maturação.

Definir a(s) melhor(es) época(s) de semeadura para cada genótipo e também para cada grupo de genótipo segundo o ciclo de maturação.

Avaliar a interação de ambientes (anos, épocas de semeadura) com os genótipos.

Estimar o efeito de cada época, dentro de anos, nos componentes do rendimento de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v.4, n.5, p. 503-508, 1964.

ALMEIDA, L.A.; R.A.S. KIIHL & R.V. SPEHAR, C. R.; VILELA, L.; MONTEIRO, P. M. F. O.; ROLIM, R. B.; ARANTES, N.E.; MIRANDA, M.A.C.; SOUZA, P.I.M. Doko: Uma cultivar para o Brasil Central. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasilia. **Anais...**Londrina, PR: EMBRAPA – CNPSo, 1982. v.2, p.412-415.

ABDELNOOR. Melhoramento da soja. IN:SIMPÓSIO SOBRE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS. A.F.B.Abreu, F.M.A. Gonçalves, O.G. Marques Jr. e P.H.E. Ribeiro (eds.). Lavras, MG, UFLA-GEN, 1998. p.09-55.

ALMEIDA, L.A.; R.A.S. KIIHL & R.V. ABDELNOOR. Melhoramento da soja. IN:SIMPÓSIO SOBRE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS. A.F.B.Abreu, F.M.A. Gonçalves, O.G. Marques Jr. e P.H.E. Ribeiro (eds.). Lavras, MG, UFLA-GEN, 1998. p.09-55.

ALMEIDA, L.A., KIIHL, R.A.S., MIRANDA, M.A.C. & CAMPELO, G.J.A. 1999. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes, In: QUEIROZ, M.A.; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R. (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro** Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br>.

BERLATO, M.A. Bioclimatologia da soja. In: MIYASAKA, S. e MEDINA, J. C. (ed.) **A soja no Brasil. Campinas: ITAL**, 1981. p.175-184.

CHAVES, L. J. Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELLO, I.S. DE, VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação – MT, 2001. cap. 22, p. 673-713.

CHAVES, L.J.; VENCOVSKY, R.; GERALDI, I.O. Modelo não linear aplicado ao estudo da interação genótipo ambientes em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n. 2, p. 259-269, 1989.

COCHRAN, W. G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2 ed. New York: John Wiley, 1957. 466 p. New York.

COSTA, A.V; FONTES, L.A.N; SEDIYAMA, T; GALVÃO, J. D. Efeito da profundidade de plantio e de tamanho das sementes sobre algumas características da soja, **Experientiae**, Viçosa, MG, v. 6, n. 8, p. 151-172, 1973

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

COSTA, M.M.; MAURO, A.O.D.; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.; ARRIEL, N.H.C.; BÁRBARO, I.M.; MUNIZ, F.R.S. Ganho genético por diferentes critérios de seleção em populações segregantes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1095-1102, 2004.

CROSSA, J.; FOX, P.N.; PFEIFFER, W. H.; RAJARAM, S.; GAUCH J.R., H.G. AMMI Adjustment for statistical analysis of an international Wheat yield trial. **Theoretical Applied Genetics**, v. 81, p. 27-37, 1990.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1997. 390p. Viçosa: UFV.

DESTRO, D.; CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; KIIHL, R. A.S.; ALMEIDA, L.A. Photoperiodism and genetic control of the long juvenile period in soybean: a review. **Crop breeding and applied biotechnology**, Viçosa, v.1, n.1, p.72-92, 2001.

DUARTE, J. B. **Estudo da adaptabilidade e estabilidade fenotípica em linhagens e cultivares de feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.)** 1988. 155 f. Dissertação (mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

DUARTE, J.B.; VENCOSKY, R. **Interação genótipos x ambientes: uma introdução à análise AMMI. (Série Monográficas 9)**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética. 1999, 60p.

DUARTE, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Selection of location for common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germoplasm evaluation. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, v. 14, n. 3, p. 765-770, 1991.

EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, v.6, n.1, p.36-40, 1966

EMBRAPA/OCEPAR. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no estado do Paraná 1994/1995**. Boletim técnico n. 36, p. 93, 1994.

EMBRAPA, Ensaio de Competição Final da Região central – Soja convencional, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2008.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 2000/01**. Londrina: Embrapa Soja/Fundação MT, 2000. 254p.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja: região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja/Fundação MT, 1999. 239p

ESPINOSA, W.; AZEVEDO, L.G. de; JARRETA JUNIOR, M. Características climáticas da região dos cerrados. In: ESPINOSA, W.; AZEVEDO, L. G. de; JARRETA JUNIOR, M. **O clima da região dos cerrados em relação à agricultura**. Planaltina, EMBRAPA – CPAC, 1982. p. 11-20. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 9)

FREED, R.C.; RYAN, D.S. Changes in Kunitz trypsin inhibitor during germination of soybean: an immuno-electrophoresis assay system. **Journal of Food Science**, Chicago, v.43, p.1316-1319, 1978.

FEHR, W.R. **Principles of cultivar development**, vol. II, 761 p. Soybean, chapter fourteen, p. 533 – 576, 1987.

FINLAY, K.W.; WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Austr. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 14, p. 742-754, 1963.

GANDOLFI, V. H. Fotoperíodismo. In: MIYASAKA, & MEDINA, J. C. **A soja no Brasil. Campinas: ITAL**, 1981. p. 129-145.

GARNER, W. W.; ALLARD, H. A. Effect of relative length of day and night and other factors of environment on growth and reproduction in plants. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 18, p. 553-606, 1920.

GIZLICE, Z.; CARTER Jr, T. E.; BURTON, J. W. Genetic diversity in North America soybean: I. Multivariate analysis of founding stock and relation to coefficient of parentage. **Crop Sci.**, v. 33, p. 614 - 20, 1993.

HARTWIG, E. E. Varietal Development. In: CALDEWELL, B.F. (Ed.) **Soybeans: Improvement, Production and Uses**. Madison: American Society of Agronomy. 1973, p. 187-210,

HARTWIG, E.E.; KIIHL, R.A.S. Identification and utilization of a delayed flowering character in soybean for short-day condition. **Field Crop Research**. v.2, p. 145-151, 1979.

KANG, M. S.; MAGARI, R. New developments in selecting for phenotypic stability in crop breeding. In: Kang, M. S.; Gauch, H. C. (Ed.) **Genotype by environment interaction**. Boca Raton: CRC Press. 1996. p. 1-14.

KANG, M.S. Using genotype-by-environment interaction for crop cultivar development. **Advanced in Agronomy**, v. 62, p. 199-252, 1998.

KAMICKER, B.J.; BRILL, W.J. Identification of Bradyrhizobium japonicum nodule isolates from Wisconsin soybean farms. **Applied and Environmental Microbiology**, v.51, n.3, p.487-492, 1986.

KIIHL, R.A.S. **Inheritance studies of two characters in soybean (*Glycine max* L. Merrill); I. Resistance to soybean mosaic virus; II. Late flowering under short-day conditions**. 1976. 56p. Ph.D. Dissertation-Mississippi State University, Mississippi.

KIIHL, R.A.S.; GARCIA, A. The use of long-juvenile trait in breeding soybean cultivars. In: PASCALE, A.J. (Ed.) **WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE**, 4., Buenos Aires: Asociacion Argentina de la soja, 1989. p. 994-1000.

LIMA, W.F. **Estabilidade na Altura de Planta e na Produtividade da Soja em Diferentes Épocas de Semeadura**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 24. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina 1997.

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

MIRANDA, G. V. ; SOUZA, P. I. M. ; MOREIRA, C T ; SPEHAR, C. R. . Efeito de Épocas de Colheita e Debulha Mecânica sobre a Qualidade Física e Fisiológica de Sementes da Soja.. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 663-673, 1996.

MOTA, F.S. Condições climáticas e produção de soja no Sul do Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGIL (Ed.). **Soja: planta, clima, pragas, moléstias e invasoras**. Campinas, 1983, p.111.

NEUMAIER, N.; JAMES, A.T. Exploiting the long-juvenile trait to improve adaptation of soybeans to the tropics. **Food Legume News-letter**, n. 18, p. 12-14, 1993

OLIVEIRA, A.B.; DUARTE, J.B.; E PINHEIRO J.B. Emprego da análise AMMI na avaliação da estabilidade produtiva em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **38**: 357-364, 2003.

OLIVEIRA, M. F. **Análise e previsão do potencial genético de um cruzamento de soja usando vários delineamentos em três épocas de semeadura**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 114 p, 1994.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; KIIHL, R.A. de S.; ALMEIDA, L.A. Desenvolvimento de cultivares de soja na Região Norte e Nordeste do Brasil. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M. de (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafos, 1993. p.255-266.

PARKER, M. W.; BORTHWICK, H. A. Influence of temperature on photoperiodic reactions in leaf blades of Biloxi soybean. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 104, p. 612-619, 1943.

PASCALE, A. J. Tipos agroclimáticos para el cultivo de la soya en la Argentina. **Revista de la Facultad de Agronomía e Veterinária**, Buenos Aires, v. 17, p. 31-38, 1969.

PACOVA, B.E.V. **Análise genética de progenies selegantes de soja apropriada para consumo humano**. 1992. 217 p. Tese (Doutorado – Genética e Melhoramento de Plantas) Escola Superior de Agricultura de “Luiz de Queiroz”, Universidade de Sao Paulo, Piracicaba, 1992.

PELUZIO, J.M.; FRANCISCO, E. R.; JUNIOR, D. A.; RICHTER, L. H. M.; FIDELIS, R. R.; AFFERRI, F. S.; SILVA, R. R. Performance de Cultivares de Soja Quanto á Ordem de Classificação no Sul do Estado do Tocantins. **Revista Ceres**. Viçosa, v.03, n. 304, p. 229-235, 2005.

PRIOLLI, R.H.G.; MENDES-JUNIOR, C.T.; SOUSA, S.M.B.; SOUSA, N.E.A.; CONTEL, E.P.B. Diversidade genética da soja entre períodos e entre programas de melhoramento no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, p.967-975, 2004.

QUEIROZ, E. F. Ecologia e manejo da cultura da soja. **Resumo das palestras proferidas por ocasião da festa da soja**, Ponta Grossa – PR, p. 28-36, 1979.

QUEIROZ, E. F. de; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L. A. G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J. B.; YAMASHITA, J. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (ed). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p. 701-710.

RAMALHO, M. A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em planas autógamas: aplicações no melhoramento de feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RASSINI, J.B.; LIN, S. S. Efeito de períodos de estiagens artificiais durante estádios de desenvolvimento da planta no rendimento e qualidade da semente de soja (*Glycine max* (L) Merrill). **Agronomia Sulriogradense**, Porto Alegre, 1981.

REDDY, V.R.; PACHEPSKY, L.B. & WHISLER, F.D. Effects of temperature and photoperiod on development rates of nine soybean varieties in the Mississippi valley. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MODELS FOR PLANT GROWTH AND CONTROL IN GREENHOUSES, 4., 2001, Mississippi. **Resumos...** Mississippi: ISHS.

ROLIM, R. B.; MONTEIRO, P. M. F. O.; COSTA, A. V.; BUENO, L. G. % STEINDORFF, A. P. Estudo do Comportamento da soja, na entressafra (dias curtos) no Estado de Goiás. **Anais II seminário nacional de pesquisa de soja**, EMBRAPA – CNPSo, Brasília – DF, p. 425-440, 1981.

ROSOLEM, C.A. Ecofisiologia da soja. In: SUZUKI, S.; YUYAMA, M.M.; CAMACHO, S.A. (Ed). **Boletim de pesquisa da soja 2006**. Fundação MT, n.10, 2006, p. 41-51.

ROSOLEM, C.A.; STADUTO, F.W.R.; FERNANDES, M.A.; NAKAGAWA, J. Taxa de Elongação do hipocótilo da soja em função da temperatura. **Científica**. v.19, n. 1, p. 169-179. 1991.

ROSSE, L. N. **Modelo de regressão não-linear aplicado na avaliação da estabilidade fenotípica em plantas**. 1999.. 179 f. tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

RUNGE, E.C.A.; ODELL, R.T. The relation between precipitation, temperature and yield of soybeans in the Agronomy South Farm, Urbana, Illinois. **Agronomy Journal**. v. 52, p.245-247, 1960.

SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; SPERA, S.T.; PIRES, J.L.; TOMM, G.O.; **Eficiência da soja cultivada em modelos de produção sob sistema plantio direto**. **Passo Fundo**: Embrapa Trigo, 2005, 248 p.

SCHOFFEL, E.R.; VOLPE, C.A. . Fenologia de três cultivares de soja em diferentes épocas de cultivo. **Scientia Agrária Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 1, n. 1, p. 11-31, 2001.

SCHÖFFEL, E.R.; VOLPE, C.A. ; ATHAYDE, M.L.F.; PAVANI, L.P. Estabilidade dos componentes da produção de cultivares de soja em função da época de semeadura e irrigação.. **Científica**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 167-178, 2003.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G; SEDIYAMA, C.S; GOMES, J.L.P. **Cultura da soja**. Viçosa, MG, 1996. 75p. (Parte II, Documento, 212).

SHAW, R.H.; LAING, D.R. Moisture stress and plant response. In: PIERRE, W.H.; DIRKMAN, D.; PERK, J. & SHAW, R.H., eds. **Plant environment and efficient water use**. Wisconsin, American Society of Agriculture and Soil Science Society America, 1966. p.73-94.

SILVA, J.G.C.; BARRETO, J.N. Aplicação de regressão linear segmentada em estudos de interação genótipo x ambiente. In: SIMPÓSIO ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1., Campinas, Cargil. Res. p. 49-50, 1985.

SIONIT, N.; KRAMER, P.J. Effects of water stress during different stages of growth of soybean. **Agronomy Journal**. v. 69, p.274-278, 1977.

SPEHAR, C. R. Conquista do Cerrado e consolidação da agropecuária. In PATERNIANI, E. (Ed.). **Ciência, Agricultura**, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 195-226.

SPEHAR, C. R. Breeding soybeans to the low latitudes of Brazilian Cerrados (Savannahs). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p.1169-1180. 1994

SPEHAR, C.R; MONTEIRO, P.M.F; ZUFFO, N.L. **Cultura da Soja nos Cerrados: Melhoramento Genético da Soja na Região Centro – Oeste**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1993, p. 230-265

SPEHAR, C. R.; SOUZA, P. I. M.; MOREIRA, C. T.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; FARIAS, A. L.; AMABILE, R. F. BRS Carla - Alternativa de soja com ciclo médio para os sistemas de produção de grãos nos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, p.661-664. 2000.

SOUZA, P.I.M ; MOREIRA, C.T. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., **Soja: Programação de pesquisa para criação de cultivares de soja 2002/2003**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 62 p. 2002.

SOUZA, P. I. M. ; MOREIRA, C. T. ; FARIAS, A. L. ; ALMEIDA, L. A. ; KIIHL, R. A. S. ; ARANTES, N. E. ; SPEHAR, C. R. ; RODRIGUES, A. ; SILVA, S. A. . Cultivar de soja BRS Pétala. In: World Soybean Research Conference, 8, 2004, Foz do Iguaçu, PR. Proceedings, 2004. v. único. p. 1-1.

SOUZA, P.I.M; ABUD, S. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., **O programa de melhoramento de soja transgênica para o Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 11 p. 2002.

SOUZA, P.I.M; NETO, A. L. F; ABUD, S; SILVA, N, S. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., **Início do plantio e da pesquisa com soja transgênica RR no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 11 p. 2004.

SOUZA, P.I.M ; NETO, A. L. F; MOREIRA, C.T ; ABUD, S. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., **Soja: Programação de pesquisa para criação de cultivares de soja 2007/2008**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 62 p. 2007.

SOUZA, P.I.M; SPEHAR, C. R.; GOTTFRIED, U. F.; MOREIRA, C.T. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., Soja: BR-40 (ITIQUIRA) Uma soja mais Precoce para os Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, p.641-644, 1993.

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

VARGAS, W.; CROSSA, J.; VAN EEUWIJK, F. A.; RAMIREZ, M. E.; SAYRE, K. Using partial least squares regression, factorial regression, and AMMI models for interpreting genotype-by-environment interaction. **Crop Science.**, v. 39, p. 955–967, 1999.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

WESTGATE, M.E.; GRANT, T. Effect of water deficits on seed development in soybean. **Plant Physiology**, (s.1.), v.91,p.975-979.1989.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar o comportamento agronômico de genótipos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] em seis épocas de semeadura, por três anos, em Planaltina, Distrito Federal. Os anos agrícolas foram 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, cada um incluindo as seguintes épocas de semeadura: 20/10, 03/11, 17/11, 01/12, 15/12 e 30/12, para avaliar nove cultivares (BRS Nina, BRS Rosa, BRS Flora, Milena, Conquista, Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. A parcela foi constituída pela época de semeadura, enquanto as subparcelas corresponderam aos genótipos. A subparcela foi representada por quatro fileiras de 5,0m de comprimento, espaçadas por 0,5m, sendo a área útil de 4,0 m², correspondendo às duas fileiras centrais, excluindo-se 0,5 m das extremidades. Os seguintes caracteres foram avaliados: número de dias para florescimento (NDF), número de dias para maturidade (NDM), altura de planta na maturidade (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG). Os resultados obtidos permitiram considerar que, no conjunto dos três anos avaliados, as cultivares BRS Flora, Conquista, Doko e Pétala, apresentaram as maiores médias de produtividade de grãos. Confirmaram a superioridade agronômica de recomendação e são interessantes para inclusão no programa de hibridações para o melhoramento da soja no Brasil Central. O melhor desempenho médio dos genótipos foi observado nas épocas de 17 de novembro e 01 de dezembro. Observou-se também que, em 2007/2008 as produtividades de grãos obtidas foram maiores em comparação aos demais anos para a maioria das épocas. Embora tenha verificado a presença de interação genótipos com ambientes, as respostas dos genótipos foram mais lineares em

relação a épocas de semeadura do que aos anos, indicando, assim, que épocas de semeadura influenciam de maneira mais previsível o comportamento dos genótipos.

Palavras-chave: *Glycine max*, genótipo, cultivar, caracteres agronômicos, rendimento

ABSTRACT

This work aimed at evaluating the performance of soybean genotypes [*Glycine max* (L.) Merrill] grown in six sowing dates during three years, in Planaltina, Federal District, Brazil. The crop seasons were 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008, and, for every one, the following sowing dates were included: 20/10, 03/11, 17/11, 01/12, 15/12 and 30/12 to evaluate the performance of nine cultivars (BRS Nina, BRS Rosa, BRS Flora, Milena, Conquista, Doko, Pelata, Raimunda and BRS Serena). The experimental design was of complete randomized blocks, in split plot, with four replications. The plot was defined as sowing dates, while genotype consisted the sub-plot. Each sub-plot was made of four rows, 5.0 m long, equally spaced by 0.5 m, where the harvest area consisted of 4.0 m², comprising the two central rows, discarding 0.5 m from the extremes. The following characters were evaluated: number of days to flowering (NDF), number of days to maturity (NDM), plant height at maturity (APM), first pod height (AIV) and grain yield (PG). The results allowed to consider that, on average for the three seasons, the cultivars BRS Flora, Conquista, Doko and Pétala showed the heighest grain yield. They confirmed recomendation and are useful in the crossing programme for breeding soybeans to Central Brazil. The best average performance was observe at the 17 November and 01 December sowings. It was observed that in 2007/2008 grain yields were higher than in the other years of testing for the majority of sowing dates. Although it has verified the interçãõ presence genotypes with environments, the answers of the genotypes had been more linear in relation the times of sowing of what to the

years, indicating, thus, that times of sowing genotypes influence in more previsible way the behavior them.

Keys words: *Glycine max*, genotype, cultivar, agronomic characters, grain yield

INTRODUÇÃO

O cultivo extensivo da soja, contemplando ambientes diversificados, provoca uma resposta diferencial dos genótipos. Neste sentido, a interação entre genótipos e ambientes (GxA) representa aspecto relevante no contexto do melhoramento. Assim sendo, Duarte & Vencovsky (1999) afirmam que o entendimento deste fenômeno torna-se imprescindível aos programas de melhoramento que procuram minimizar a inconsistência das características relacionadas à produtividade frente à variação ambiental, para recomendações mais acertadas.

A grande importância adquirida pela soja na agricultura brasileira nas últimas três décadas, deve-se a fatores como as condições edafoclimáticas favoráveis, pela grande extensão de áreas planas, pelo bom manejo do solo e, particularmente, pelo alto número de cultivares melhorados. Este número vem aumentando ano após ano, com cultivares novas e mais produtivas, e com grande adaptação e consolidação em novos ambientes de cultivo (LIMA, 1997).

A cultura da soja é cultivada sob diferentes condições edafoclimáticas estando sujeita a interação genótipos com ambientes. Entendem-se ambientes como variáveis não genéticas que, de certa forma, possam alterar a expressão fenotípica de um dado genótipo. Para a cultura da soja a variável ambiental de grande importância é a época de semeadura. Com isso, em um programa de melhoramento genético torna-se fundamental ter o conhecimento da interação de genótipos em diferentes épocas de semeadura, para melhor capitalizar essa interação (CHAVES, 2001).

A sensibilidade da soja ao fotoperíodo é uma das principais restrições à sua ampla adaptação. Em decorrência da forte influência da época de semeadura, um dos primeiros passos para a adaptação da cultura da soja é a adequação de cultivares com ciclos apropriados às condições de temperatura e comprimento do dia (fotoperíodo) da latitude da região de cultivo (MUNDSTOCK, 2005). Conforme o discutido, esta foi e tem sido uma das mais árduas tarefas dos melhoristas de modo a selecionar plantas que tenham o período juvenil longo podendo com isso ampliar a adaptação de uma cultivar, permitindo-lhe maior estabilidade de produção numa gama de épocas de semeadura e regiões.

A diversidade ambiental de cada região do país e a existência de um grande número de cultivares, que apresentam comportamento distinto nos ambientes, dificulta a identificação de uma época ideal para a soja como um todo (LIMA, 1997). Por outro lado, verificou-se que na adaptação da soja às baixas latitudes, a criação de cultivares menos sensíveis à variação do fotoperíodo (com período juvenil longo) e da temperatura, permitiu a ampliação do período de semeadura no qual as cultivares adaptadas as menores latitudes tem exigência de fotoperíodo menor.

A cultivar de soja que tem dependência absoluta ao fotoperíodo para que possa florescer, tem necessidade de passar por uma seqüência de “dias curtos”, para induzir a formação de flores isso se dá quando o número de horas de luz atinge determinado valor crítico, que é variável para cada grupo de maturação. Se, por exemplo, o valor crítico é de 13 horas, a indução só vai acontecer na época em que o comprimento do dia (horas de luz) atingir esse valor (GARNER & ALLARD, 1920).

Na caracterização da resposta fotoperiódica das plantas de dias curtos e das plantas de dias longos, feita originalmente por Garner & Allard (1920) fica implícito que o fotoperíodo é uma condição indispensável para que haja indução ao florescimento. A característica período juvenil longo é controlada por poucos alelos recessivos e com isso torna-se necessário

planejamento das hibridações conhecendo os parentais de forma a continuar gerando cultivar com mais elasticidade quanto à recomendação na época de semeadura (SEDIYAMA et al. (1999).

Na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, a pesquisa recomenda o uso de cultivares de soja de ciclos semitardio e tardio para as semeaduras realizadas após o mês de novembro (REUNIÃO, 2007). Uma das limitações consideradas nessas recomendações foi a redução do porte das plantas das cultivares de ciclo precoce, com a conseqüente redução da altura de inserção dos legumes inferiores e do rendimento de grãos, quando semeadas após o mês de novembro (BARNI & BERGAMASCHI, 1981; BARNI ET AL., 1985). Por isso, é recomendado usar cultivares de ciclo mais longo em semeaduras feitas a partir de 5 de dezembro.

Por outro lado, Bonato et al. (1998) sugeriram que as cultivares de soja de ciclos precoce e médio, lançadas mais recentemente, não apresentam limitação quanto à altura de planta e à inserção de legumes inferiores em semeaduras realizadas até meados de dezembro.

O efeito da latitude sobre a amplitude de variação do fotoperíodo aumenta ainda mais, em grandes latitudes, em virtude da curvatura da Terra naquelas regiões. Este fato mostra que uma cultivar utilizada para a produção de grãos a baixas latitudes (tipo Brasil Central) tem maior faixa de adaptação do que uma cultivar adaptada a altas latitudes.

Nos trabalhos originais de Garner & Allard (1920) a soja com diferentes ciclos, pode ter uma época de melhor resposta, própria para cada grupo, sendo agrupadas considerando que a entrada em florescimento e frutificação se dá apenas quando o comprimento do dia está dentro de certos limites, fazendo com que essas fases sejam alcançadas apenas em certas épocas do ano. Por isso, algumas espécies e cultivares respondem a comprimentos relativos de dias longos, enquanto outras respondem a dias curtos.

Ao contrário, sob influência do fotoperíodo adequado, o florescimento e a frutificação podem ser induzidos mais precocemente. Assim, certas cultivares podem ser de maturação precoce ou tardia, dependendo simplesmente do comprimento do dia em que as plantas são expostas (ALLARD,1938).

Em razão disso, uma atenção especial deve ser dada à introdução e avaliação de genótipos obtidos por meio de vários ensaios instalados em diferentes anos e épocas, a fim de se utilizar o futuro genótipo com informações a respeito da melhor época de plantio. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento das cultivares definindo as melhores épocas de semeadura considerando as características relacionadas ao rendimento de grãos. Assim, como estimar o efeito de cada época de semeadura e comparando as respostas de genótipos á épocas e a anos para a mesma época, visando no final deste trabalho tirar a interação G x A, para possíveis recomendações mais precisas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e condições do ambiente

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, em Planaltina -DF (“15°39’84” de latitude S e 47°44’41” de longitude W, por três safras agrícolas 2005/06, 2006/07 e 2007/08., A área apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho, textura argilosa. O clima no local é classificado como Aw (Köppen), com duas estações bem definidas (seca e chuvosa) e com a ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa.

Foi efetuada amostragem de solo em cada bloco experimental na profundidade de 0 a 20 cm, entre os meses de outubro e novembro de cada ano. Posteriormente foi realizado o preparo do solo, envolvendo aração e gradagens. Os fertilizantes e corretivos foram aplicados a lanço nas quantidades recomendadas, considerando os resultados das análises de solos.

Antes da semeadura, foram realizados testes de germinação conforme o método preconizado por Fredd & Ryan (1978). Utilizou-se uma densidade de 20 sementes por metro, para uma taxa de germinação de 90 %. As práticas culturais, como o controle de plantas daninhas, insetos-praga e doenças fúngicas, bem como a irrigação suplementar, foram realizados conforme as recomendações técnicas para o cultivo da soja na região Centro-Oeste (EMBRAPA, 2009).

Condições agrometeorológicas durante a condução do experimento

Os dados de precipitação acumulada decendial, temperatura média mensal, umidade relativa do ar, evapotranspiração e radiação solar referentes ao período de avaliação experimental dos três anos foram coletados para auxiliar na interpretação dos resultados (Tabelas A1, A2 e A3).

A temperatura máxima variou entre 25,6 a 25,8°C, mantendo-se elevada, com maior frequência nas primeiras épocas e no período que compreendeu a fase de germinação da cultura. A temperatura mínima variou entre 20,9 a 21,4°C na fase vegetativa e entre 21,4 a 22,2°C , na fase reprodutiva, apresentando variações maiores nesta última fase. Quanto a precipitação pluvial, verifica-se que os anos agrícolas de 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008 foram adequados (entre 500 e 700 mm) ao cultivo da soja (MARCOS FILHO, 1986). Verificou-se um volume total de chuvas de 947,30 mm no ano de 2005/2006, distribuídas com maior frequência durante a fase vegetativa da cultura. Em 2006/2007 durante todo período de condução do experimento choveu 868 mm com uma distribuição melhor que o ano anterior de 2005/2006. Já no ano agrícola de 2007/2008 ocorreu um veranico no segundo e terceiro decêndio do mês de janeiro durante o período de permanência dos experimentos no campo e o volume total de precipitação foi 768 mm considerado o pior ano de chuva. Observou-se ainda uma maior quantidade de chuvas no período de novembro a abril nos anos

de 2005/2006 (930.50 mm) e 2007/2008 (838.10 mm). Sendo menor no ano agrícola de 2006/2007 com (666.10 mm).

Variáveis avaliadas durante o experimento

Para a coleta dos dados sobre número de dias da emergência até a emissão da primeira flor, realizaram-se visitas diárias, na época do florescimento. Na maturação, as visitas foram em dias alternados, sendo as plantas colhidas aproximadamente no estágio R7 de desenvolvimento (FEHR et al., 1971). Durante a experimentação foram avaliados e registrados os seguintes caracteres:

a) Estande Inicial: determinado pela contagem direta do número de plântulas emergidas nas duas linhas centrais de cada parcela aos sete dias após a emergência.

b) Número de Dias entre a Emergência e o Início do Florescimento: por ocasião do início do florescimento, estágio fenologicamente definido pela presença de 50% das plantas com uma flor aberta e simbolizado por R_1 na escala fenológica de Fehr & Caviness (1977), anotou-se a data de abertura das flores, posteriormente transformada para número de dias entre a emergência e o início do florescimento.

c) Altura final da planta e da primeira vagem: avaliou-se a altura média a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal de cada planta na época da colheita., medindo-se a altura de 5 plantas ao acaso por parcela. A altura media da primeira vagem foi avaliada, medindo-se a distância da superfície do solo até a inserção da primeira vagem das plantas, também feita na época da colheita.

d) Número de dias entre a emergência e a maturação a campo: por ocasião da maturação a campo, estágio fenologicamente definido pela presença de 50% das plantas com 95% de

vagens maduras e simbolizado por R_8 na escala fenológica de Fehr & Caviness (1977), foi anotada a data de sua ocorrência, posteriormente convertida para número de dias entre a emergência e a maturação a campo.

e) Grau de acamamento: por ocasião da colheita, atribuíram-se notas de 1 a 5, por visualização direta das parcelas, adotando-se o critério, recomendado por Bernard et al., (1965): 1-quase todas as plantas eretas; 2-todas as plantas levemente inclinadas ou algumas plantas acamadas; 3-todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% das plantas acamadas; 4-todas as plantas consideravelmente inclinadas ou 50 a 80% das plantas acamadas; 5-100% de plantas acamadas.

f) Rendimento em grãos: após as determinações finais, em cada extremidade das linhas centrais de cada parcela, foi descontada a distância de 0,50 m para efeito de bordadura. As demais plantas, relativas aos 8,0 metros centrais (2 linhas x 4,0 m) foram cortadas e colhidas mecanicamente. Após a colheita, as plantas, devidamente identificadas, foram submetidas a secagem natural em galpão semifechado, sob condições de temperatura e umidade do ambiente, sendo, posteriormente, trilhadas individualmente. Depois de limpos, os grãos foram transferidos para o laboratório para as devidas determinações. Após determinada a umidade, calculou-se a produção por hectare com a umidade corrigida para 13%. Para isso utilizou-se a seguinte equação:

$$\text{Peso(kg/ha)} = \frac{(100 - A) \times B}{(100 - C)} \times D$$

em que:

A = umidade da semente; B = rendimento por parcela (g); C = umidade desejada (13%); D = área da parcela (m^2)/10

Delineamento experimental e tratamentos

Os dados experimentais foram avaliados estatisticamente, considerando-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas constituíram as épocas e as subparcelas os genótipos. Cada subparcela experimental foi composta por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,45 m, sendo a área útil representada pelas duas fileiras centrais, eliminando-se, na colheita, 0,50m de cada extremidade. Em cada ano de avaliação fora, estudadas seis épocas de semeadura: 20 de outubro, 03 de novembro, 17 de novembro, 01 de dezembro, 15 de dezembro e 30 de dezembro e nove genótipos: BRS Nina, BRS Rosa, BRS Flora de ciclo precoce; Milena e Conquista de ciclo médio; Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena de ciclo tardio (LIMA, 1997).

Análise estatística dos dados experimentais

Os dados referentes a dias para floração, dias para maturação, altura de inserção da primeira vagem, altura da planta e produção de grãos, primeiramente, foram submetidos à análise individual de variância para verificar a diferença entre os genótipos por época de semeadura, segundo o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{il} = \mu + b_l + g_i + e_{il}$$

em que:

Y_{il} : valor observado na parcela que recebeu o i -ésimo genótipo ($i = 1, 2, \dots, g$), no l -ésimo bloco ($l = 1, 2, \dots, b$);

μ : representa efeito fixo da média geral do ensaio;

b_l : efeito aleatório do bloco l , sendo ($l = 1, 2, \dots, L$) assumindo $b_l \sim N(0, \sigma_b^2)$;

g_i : efeito fixo do tratamento i , sendo ($i = 1, 2, \dots, I$);

e_{il} : representa o erro experimental associado à il -ésima observação (parcela), assumindo $e_{il} \sim N(0, \sigma_e^2)$.

O esquema de análise de variância correspondente a este modelo encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Análise individual de variância em delineamento de blocos completos casualizados.

Fonte de Variação	GL	QM	E(QM)	F Value
Blocos	b-1	QM _B	$\sigma^2 + g\sigma^2B$	QM _B / QM _{ERRO}
Genótipos	g-1	QM _G	$\sigma^2 + b\phi^2G$	QM _G / QM _{ERRO}
Erro	(b-1)(g-1)	QM _{ERRO}	σ^2	

Uma vez detectada alguma diferenciação entre os genótipos, realizou-se uma análise de variância em parcela subdividida por ano de experimentação envolvendo as seis épocas de semeadura e os nove genótipos, para verificar o efeito de época sobre os genótipos em estudo.

O modelo desta análise é dado por:

$$Y_{ijk} = \mu + b_i + a_j + (ba)_{ij} + g_k + (ga)_{jk} + \bar{e}_{ijk}$$

onde, $i = 1, 2, \dots, a$, $j = 1, 2, \dots, b$ e $k = 1, 2, \dots, c$

y_{ijk} : valor observado na subparcela k, da parcela j e repetição i;

μ : média geral;

b_i : blocos;

a_j : fator da parcela principal, época de semeadura;

$(ba)_{ij}$: erro da parcela principal – E(A);

g_k : fator da subparcela, genótipos;

$(ga)_{jk}$: interação genótipos x épocas;

\bar{e}_{ijk} : erro da subparcela – E(B).

O esquema da análise de variância em delineamento de parcela subdividida correspondente a este modelo é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Esquema da análise de variância para delineamento em parcela subdividida.

Fonte de Variação	GL	QM	E(QM)	F Value
Blocos (B)	(b-1)	QM _{B/A}	$\sigma^2 + G\sigma_{bg}^2 + bg + \sigma_b^2$	QM _B / QM _{E(a)} -
Épocas (A)	(a-1)	QM _A	$\sigma^2 + G\sigma_{bg}^2 + (ac\sum B_j^2 / (b-1))$	QM _A / QM _{E(a)}
Erro (a)	(a-1)(b-1)	QM _{E(a)}	$\sigma^2 + G\sigma_{bg}^2$	
Genótipos (G)	(g-1)	QM _G	$\sigma^2 + (ab\sum G_k^2 / (c-1))$	QM _G / QM _{E(b)}
Interação G x A	(g-1) (a-1)	QM _{G x A}	$\sigma^2 + (a\sum\sum(BG)_{jk}^2 / (b-1) (c-1))$	QM _{GxA} / QM _{E(b)}
Erro (b)	a (b-1) (g-1)	QM _{E(b)}	σ^2	-

Considerando cada ano como um experimento, delineado em blocos completo casualizados, com tratamentos arranjados em parcela subdividida, procedeu-se com o teste para verificar a homogeneidade dos quadrados médios residuais. Nesse caso, em que o número de repetição é igual para todos os tratamentos, utilizou-se o teste do F máximo (PEARSON & HARTLEY, 1956).

$$F = \frac{QM_1}{QM_2}, \text{ em que:}$$

QM₁ é o maior e QM₂ é o menor dos k quadrados médios considerados.

De posse dos resultados do teste de homogeneidade, os quais foram não significativos, procedeu-se com a análise conjunta de variância envolvendo os três anos de experimentação.

Para se realizar a análise conjunta de variância dos três anos de experimentação foi considerado como ambiente distinto cada combinação de ano e época, totalizando dezoito condições ambientais. O modelo desta análise é dado por:

$$Y_{ijl} = \mu + b_{l(j)} + g_i + a_j + (ga)_{ij} + \bar{e}_{(il)j}$$

em que:

Y_{ijl} : observação relativa ao genótipo i , no bloco l e dentro do ambiente j ($j= 1, 2, \dots, 18$);

μ : média geral dos ensaios;

$b_{l(j)}$: efeito aleatório do bloco l e dentro do ambiente j ;

g_i : efeito fixo do genótipo i ;

a_j : efeito fixo do ambiente j ;

$(ga)_{ij}$: efeito fixo da interação do genótipo i com o ambiente j ;

$\bar{e}_{(il)j}$: erro experimental médio

O esquema da análise conjunta de variância correspondente a este modelo é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Esquema da análise conjunta de variância em delineamento de blocos completos casualizados.

Fonte de Variação	GL	QM	E(QM)	F Value
Blocos/Ambientes	a (b-1)	$QM_{B/A}$	$\Sigma^2 + g\sigma^2_{B/A}$	-
Ambientes (A)	(a-1)	QM_A	$\Sigma^2 + gb\phi^2_A$	QM_A / QM_E
Genótipos (G)	(g-1)	QM_G	$\Sigma^2 + ab\phi^2_G$	QM_G / QM_E
Interação G x A	(g-1) (a-1)	$QM_{G \times a}$	$\Sigma^2 + b\phi^2_{GA}$	$QM_{G \times A} / QM_E$
Erro Médio	a (b-1) (g-1)	QM_{ERRO}	σ^2	-

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comportamento dos genótipos em cada ano de avaliação

Verificou-se efeito significativo para fonte de variação que se trata da interação época de semeadura e genótipos considerando todas as características agrônômicas estudadas, com exceção de altura de planta no ano agrícola 2005/2006 e altura da primeira vagem, no ano agrícola 2006/07 (Tabela C19, C20, C21). A presença dessa interação significativa mostra que as cultivares apresentaram resposta diferenciada em relação às épocas de

semeadura em cada ano agrícola. Resultado semelhante foi encontrado por Braccini et al.(2004). Os autores também observaram efeito significativo das épocas em todos os genótipos estudados e com a presença de interação Genótipo x Ambiente (GxA), para a maioria das características agronômicas avaliadas, com exceção do grau de acamamento das plantas, da altura de inserção das primeiras vagens e de planta, do número de vagens por planta e da massa de mil sementes.

Como a interação GxA foi significativa realizou-se o seu desdobramento para verificar o efeito de época de semeadura sobre os genótipos (Tabela C22, C23 e C24). De acordo com os resultados obtidos verifica-se que todos os genótipos avaliados sofreram efeito de épocas de semeadura ao considerar a produtividade de grãos (PG) e número de dias para maturação (NDM), nos três anos de estudo (Tabela C22, C23 e C24).

Ao considerar número de dias para florescimento (NDF), apenas para o primeiro ano de experimentação, verificou-se que, com exceção dos genótipos BRS Flora e Milena, os demais sofreram influência da época de semeadura. Uma possível resposta para esse fato poderia ser encontrada fazendo um estudo de herança, uma vez que esses resultados apontam para possibilidade dessas cultivares possuírem genes para período juvenil diferentes dos demais. Outro fator que possa ter influenciado no comportamento dessas cultivares é uma maior sensibilidade ao efeito de temperatura e precipitação pluviométrica, a qual foi irregular na safra 2005/2006. Por outro lado, nos demais anos de avaliação, todos os genótipos sofreram efeito das diferentes épocas de semeadura.

Em relação a altura de inserção da primeira vagem (AIV) apenas os genótipos BRS Flora, Pétala e BRS Rosa sofreram efeitos de época de semeadura, no primeiro ano de avaliação. Por outro lado, no segundo ano a exceção foi para Conquista, Pétala e BRS Rosa que não sofreram efeito dessa interação. Para o terceiro ano a cultivar Raimunda foi a única que não demonstrou efeito significativo para interação.

Considerando a característica APM verificou-se que no primeiro ano de avaliação todos os genótipos sofreram efeito de época de semeadura, sendo que nesse ano a altura média do genótipos foi inferior as dos demais anos de estudo. Os fatores que possam ter contribuído para esse fato possa ter sido as precipitações pluviométricas irregulares e a temperatura. Já no segundo ano de avaliação apenas os genótipos Conquista, BRS Flora e Raimunda sofreram influência da época de semeadura. Enquanto para o terceiro ano a exceção foi a cultivar BRS Rosa (Tabela C40, C41 e C42).

Barros et al. (2003) verificaram que para número de dias para o florescimento e altura de plantas não foram detectadas diferenças significativas entre cultivares nas diversas épocas de semeadura. Por outro lado, verificaram que em todas as cultivares avaliadas, houve redução gradativa do ciclo, à medida que se retardou a semeadura e, houve também redução na produção de grãos a medida que antecipava ou retardava a época de plantio em relação a melhor época (21/11).

Na análise conjunta de variância envolvendo três anos de estudo, observou-se a existência de diferenças significativas ($p < 0,0005$) dos genótipos, ambientes (anos e épocas de semeadura) e da interação genótipos x ambientes (GxA) para a maior parte das características agrônômicas avaliadas. A significância dessa interação (GxA), indica a ocorrência de comportamento diferencial dos genótipos nos ambientes estudados justificando-se a determinação da adaptabilidade de comportamento dos genótipos em cada ano (Tabela C28). Dessa forma, torna-se necessário considerar um índice ambiental médio de três anos para inferir melhor sobre efeito de época. Tem-se que considerar que a resposta foi influenciada por veranico, conforme indicam os dados pluviométricos.

Vale mencionar que esta interação deve ser encarada além de um simples efeito estatístico, como um fenômeno biológico em suas aplicações no melhoramento genético de plantas. Com isso, verifica-se a importância de se ter experimentos em um maior número de

anos e locais, para que os genótipos possam ser recomendados para um maior número possível de ambientes (CHAVES, 2001).

Para as características altura de inserção das primeiras vagens e altura da planta a interação genótipos x ambientes não foi significativa. Isso implica dizer que para esse conjunto de genótipos as condições ambientais não influenciaram no comportamento quanto a altura de planta e altura de inserção das primeiras vagens.

Número de dias para floração

Os valores médios obtidos para número de dias para floração, no ano agrícola 2005/2006, encontram-se na Tabela C34. Nota-se que nas sementeiras antecipadas (20/10) o número de dias para o florescimento foi alcançado aos 45 dias e 59 dias, nas sementeiras consideradas adequadas (17/11 e 01/12) o número de dias para o florescimento foi alcançado aos 48 dias e 68 dias. Já nas sementeiras atrasadas (30/12) o número de dias para o florescimento sofreu redução, em relação as épocas adequadas de sementeira, 47 dias e 64 dias. O número de dias para o florescimento foi retardado relativamente pouco em cada atraso sucessivo na sementeira, nos três anos agrícolas, sendo no primeiro e segundo ano a partir da quarta época (01 de dezembro).

Verifica-se que nos três anos de experimentação (Tabelas C34, C35 e C36) os genótipos classificados como precoce (BRS Nina, BRS Rosa BRS Flora), quando sementeiros em 03/11/2005 sofreram reduções que variam de 4 dias de um genótipo para o outro. Chegando com isso a corresponder, aproximadamente, 10% do total de dias para florescimento de uma variedade. Para os genótipos Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena do experimento realizado no ano agrícola 2006/07 (Tabela C35), não houve diferença significativa entre a primeira (20/10), segunda (03/11) e terceira (17/11), época de sementeira.

Nos três anos de estudo foi possível assumir que o fotoperíodo entre os anos é praticamente constante e a temperatura medida teve pouca variação nesses períodos.

No segundo ano (Tabela C35), verificou-se que o número de dias para a floração dos genótipos foi reduzido desde a primeira época do plantio (20/10/2006), o que confirma os resultados obtidos por outros autores (MELHORANÇA & MESQUITA, 1982; NOGUEIRA, 1984). Neste ano, o plantio realizado em épocas consideradas tardias, a partir de 15 de dezembro, ocasionou o florescimento mais cedo dos genótipos que no ano anterior, pois, nestas épocas o fotoperíodo já estava abaixo do crítico para as plantas serem induzidas ao florescimento. O retardamento da época de plantio em 45 dias promoveu redução do número de dias para a floração, que variou de seis a nove dias. Pois, de fato, dias mais curtos, característicos nas semeaduras tardias antecipam o alcance do fotoperíodo crítico levando ao florescimento precoce.

Nos três anos, a época que proporcionou o menor número de dias para a floração foi a última (30 de dezembro), evidenciando sensibilidade ao fotoperíodo, conforme verificado em ambientes de maior latitude (GARNER & ALLARD, 1920). Os genótipos mostraram variações, provavelmente em razão das diferenças que existem entre eles quanto ao fotoperíodo crítico para a indução ao florescimento.

Barros et al. (2003) avaliaram cinco cultivares de soja (M-Soy 109, M-Soy 8914, M-Soy 9350, M-Soy 108 e Suprema) em cinco épocas de semeadura (30-10, 10-11, 21-11, 23-12 e 06-01). Ao considerar a característica número de dias para florescimento, esses autores não encontraram diferenças significativas entre as cultivares, atribuindo às condições fotoperiódicas do Cerrado, com certa constância durante todo o ano, sendo sempre favoráveis ao desenvolvimento vegetativo da soja, aliadas à característica de juvenildade longa das cultivares.

Nos três anos de avaliação (Tabelas C34, C35, C36), os genótipos de ciclo tardio apresentaram sempre valores superiores aos dos demais quanto ao número de dias para florescimento, diferindo em cada época, com indicação de que esses genótipos (Doko, Pétala Raimunda e BRS Serena) demoraram a florescer. O florescimento tardio foi, possivelmente, em virtude do período juvenil longo. Então, com o atraso da semeadura, em relação à época mais apropriada, ainda que tenham reduzido o período entre a emergência das plântulas e o florescimento, os genótipos de ciclo tardio cresceram o suficiente para acúmulo de biomassa e área foliar.

Número de dias para maturação

Os valores de quadrados médios obtidos para número de dias para maturação, nos anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, encontram-se nas Tabelas C19, C20 e C21, respectivamente. Observa-se que os efeitos da interação genótipos x ambientes ocorrida em cada ano foi significativo. Nota-se, também, que houve diferença significativa entre as épocas de semeadura. No ano agrícola de 2006/2007 nota-se que houve as menores reduções para o número de dias para maturação com 108 e 109 dias ocorridas na quinta (15/12) e sexta (30/12) época respectivamente (Tabela C30), uns dos fatores que contribuiu para essa maior redução foi a redução da precipitação pluviométrica nos meses de março e abril (Tabela A.2). A análise de variância conjunta (Tabela C28) mostrou efeito significativo de genótipos, ambientes (anos e épocas) e da interação genótipos x ambientes.

No ano agrícola de 2006/2007 não se constatou diferença significativa entre os genótipos de ciclo precoce, ciclo médio e ciclo tardio nas semeaduras realizadas em 20/10 (Tabela C38). Com os experimentos deste ano nota-se que a característica número de dias para maturação entre os genótipos foi pouca influenciada quando se antecipou o plantio para 20/10/2006. Os genótipos desta época reagiram de maneira similar em relação às diferentes

épocas de plantio. Observa-se, ainda, que os genótipos semeados a partir da quinta época foram os que sofreram maiores influências sobre o número de dias para maturação (Tabela C38). Já na primeira época de semeadura (20/10), não houve diferença significativa entre os genótipos. Este fato também foi comprovado entre os genótipos de ciclo precoce e ciclo tardio no ano agrícola 2005/2006 (Tabela C37).

Nos três anos de estudos, para todos os genótipos, independente do grupo de maturação, o número de dias para maturação foi reduzido com o atraso do plantio, havendo diferença significativa entre as épocas de semeadura ($P < 0,05$). Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores, dentre eles Bueno et al. (1975), Nogueira (1984) e Barros et al. (2003). Essa redução ocorre em consequência do encurtamento do período reprodutivo, sensíveis às variações climáticas, principalmente por irregularidades pluviométricas (BARROS et al., 2003).

Observando, ainda, as Tabelas C37, C38 e C39, verifica-se que ocorreu maior variação ao considerar número de dias para maturação para a cultivar BRS Flora. A redução do número de dias para a maturação, com o atraso do plantio, variou principalmente entre a quarta época de semeadura (01 de dezembro) e sexta época de semeadura (30 dezembro), no primeiro, segundo e terceiro ano respectivamente, para todos os genótipos independente do ciclo de maturação.

Característica altura de planta na maturação

Os efeitos de épocas de semeadura (ambientes) e de genótipos para altura da planta na maturidade são apresentadas na Tabela C28. Verificou-se que houve efeito de interação genótipos x ambientes significativo ($p < 0,01$). Com base nos dados apresentados na (Tabela C31) verifica-se que, para o conjunto de genótipos, nos três anos na época de semeadura (20/10) não foi atingida a altura mínima de planta de soja preconizada como ideal para a

colheita mecanizada da cultura, ou seja, 60 cm, conforme mencionado por Queiroz et al. (1981). A menor altura de planta foi observada no ano agrícola 2005/2006, na época de semeadura (03/11) com 55,5 cm. Estas reduções na altura de planta, provavelmente, se deve à menor densidade de plantas provocada por ataque de pássaros (pombas), como também, a precipitação pluviométrica irregular ocorrida nesse período (Tabela A.1). Gilioli et al. (1995) observaram que, independente do genótipo, a diminuição da densidade de plantas determina redução da altura na maturação e altura de inserção da primeira vagem. A redução na altura das plantas observada com o atraso na semeadura, nos três anos de experimentação, provavelmente se deveu ao menor período vegetativo conforme demonstrado por Graves et al., 1978 e Payne et al., 1978. Aceitando-se 50 cm como a altura mínima desejável para se evitarem perdas na colheita (SEDIYAMA et al, 1986), todas as épocas de semeadura proporcionaram porte compatível com a colheita mecanizada, nos três anos agrícolas em estudo.

No ano agrícola 2005/2006 (Tabela C40), o plantio tardio reduziu a altura da planta, semelhantemente aos resultados obtidos por Queiroz (1975). Geralmente, semeaduras mais tardias resultam em plantas menores, quando comparadas com aquelas realizadas na época recomendada (BRACINI et al., 2004). Esses autores verificaram que a semeadura realizada em novembro favorece o crescimento da soja, permitindo a obtenção de plantas mais altas, porém mais suscetíveis à ocorrência de acamamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Melhorança & Mesquita (1982).

Também, no ano agrícola 2005/2006, (Tabela C40) os genótipos Doko, Pétala e Raimunda quando semeadas em 01/12/2005 foram os que apresentaram maiores alturas, diferindo significativamente dos demais. Entretanto, no ano agrícola 2006/2007 (Tabela C41), os genótipos apresentaram comportamento diferencial nas diversas épocas de semeadura, com relação a altura das plantas. Para os genótipos semeados na primeira (20/10) e segunda

(03/11) época de 2005/2006 não houve diferença significativa para altura das plantas (Tabelas C1 e C2).

No presente estudo, também constatou-se que a altura de plantas na maturação variou de ano para ano no mesmo local, tendo, em média, apresentado maior porte as plantas das cultivares do grupo de maturação tardio, embora não se tenham ocorrido limitações em nenhum ciclo (Tabela C40).

De modo geral, se observaram, na primeira (20/10) e na última época de semeadura (30/12), as menores médias de altura de planta nos três anos em estudo. Sendo que essas épocas, foram também, as que proporcionaram os menores número de dias para a floração. Isto indica que nestas épocas de semeadura as plantas foram precocemente ao florescimento. Por outro lado os genótipos do grupo de maturação tardio, nos três anos em estudo, apresentaram maiores alturas de planta que os demais genótipos, diferindo significativamente deles ($P < 0,05$). Isto provavelmente acontece, porque estes genótipos apresentam período juvenil longo, pois eles são induzidos mais tarde ao florescimento.

Nos três anos de estudo, a maior altura de planta foi atingida na quinta época de semeadura (15 de dezembro), com maior valor para no ano agrícola 2007/2008. Essa tendência só não foi semelhante para a altura de inserção da primeira vagem, no ano agrícola 2005/2006, no qual o valor foi maior na quarta época de semeadura (01 de dezembro). Nesta época, a falta de associação entre altura da planta e altura de inserção da primeira vagem foi provocada, principalmente, pela deficiência hídrica ocorrida na floração, (Tabela A1), com ligeiro aborto de flores, resultando em maior altura de inserção.

Característica altura da primeira vagem

Altura da primeira vagem está diretamente relacionada á operação da colheita mecanizada das lavouras de soja. Segundo Queiroz et al. (1981), para um elevado rendimento operacional da colheita, associado á minimização de perdas de colheita, as cultivares de soja devem apresentar altura mínima de inserção da primeira vagem igual a doze centímetros (12 cm).

Observa-se, de acordo com resultados apresentados na Tabela C20, que houve efeito significativo ($p < 0,001$) da interação genótipos x ambientes (épocas de semeadura). Para o referido caráter. Na Tabela C32, observa-se que tanto no ano agrícola 2005/2006 quanto no ano 2006/2007, o melhor comportamento ocorreu na quarta época de semeadura (01/12), respectivamente, 15,3 cm e 15,2 cm atendendo as exigências de altura mínima de inserção da primeira vagem. Os valores médios obtidos para esta característica, nos anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, encontram-se nas Tabelas C43, C44 e C45 respectivamente.

O atraso do plantio a partir da quinta época de semeadura 15/12/2006 do segundo ano de estudo (Tabela C44) promoveu a redução da altura da primeira vagem, havendo diferença significativa entre as duas ultimas épocas. Também neste ano, não se verificou a tendência de a altura da primeira vagem variar de conformidade com a altura da planta. Verifica-se, ainda que o genótipo Raimunda foi o que apresentou maior altura de planta e diferiu, significativamente, das demais, nos experimentos do ano agrícola 2006/2007. Porém, no terceiro ano de estudo (Tabela C45), os genótipos responderam, diferencialmente, aos efeitos da época de semeadura, quanto à altura da primeira vagem. Somente na quinta época 15/12/2007 houve diferença significativa entre os genótipos ($P < 0,0001$).

Barros et al. (2003) não observaram diferenças significativas, por efeito da época de semeadura, ao considerar à altura de planta. Esse comportamento ocorre devido ao fato que o desenvolvimento da soja ocorrer basicamente no período vegetativo e, nas cultivares de crescimento determinado, cessar ou ficar reduzido ao mínimo após o início do florescimento.

Produtividade de grãos

As médias da produção de grãos, de cada época de semeadura nos anos agrícolas de 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, estão apresentados nas Tabelas C25, C26 e C27, respectivamente. A média geral para os três anos de estudo foi de 2.983 kg.ha⁻¹ (Tabela C28). Contudo, observou-se que em 2006/2007 a produtividade média de grãos foi de 2.801 kg.ha⁻¹ e que em 2005/2006 e 2007/2008 a média geral para este caráter foi de 3.002 kg.ha⁻¹ e 3.143 kg.ha⁻¹, respectivamente.

No primeiro ano de estudo (Tabela C25), as maiores produções foram obtidas na quarta (01/12) e quinta (15/12) época de semeadura, com 3.347 e 3.848 kg.ha⁻¹, respectivamente. A menor produção foi obtida na primeira época de semeadura em 20 de outubro, considerada como plantio antecipado. Este fato pode ser atribuído as condições desfavoráveis de precipitação no período de enchimento das vagens, como pode ser visto na Tabela A1.

Barros et al. (2003) verificaram que com a antecipação da semeadura (30 de outubro), reduziu-se sensivelmente a produção de todos as cultivares, em virtude da distribuição irregular das chuvas durante as fases vegetativas e reprodutivas. Similarmente, a semeadura atrasada (06 de janeiro) reduziu a produção em virtude de restrições hídricas, a partir de março, coincidindo com a fase reprodutiva de enchimento de grãos.

Devido as instabilidade climáticas ocorridas nesse primeiro ano de avaliação observa-se um comportamento atípico dos genótipos, onde as cultivares de ciclo tardio Doko, Pétala,

Raimunda e BRS Serena obtiveram suas maiores produções na quinta época (15/12/05) de semeadura. Sendo que estudos mostram que normalmente as cultivares de ciclo tardio se comportam melhor quando semeadas no início de novembro (URBEN FILHO & SOUZA, 1993; BARROS et al., 2003). As cultivares de ciclo médio Milena e Conquista e as de ciclo precoce BRS Nina, BRS Rosa e BRS Flora obtiveram suas maiores produções na quinta (15/12) e sexta (30/12) época de semeadura. Vale mencionar que o ano de 2005/06 foi marcado pela incidência de ferrugem asiática. Por outro lado, nas safras seguintes com a utilização do vazio sanitário e melhor manejo da doença houve uma menor incidência.

A tendência de comportamento dos genótipos nas diferentes épocas de semeadura, no primeiro ano de experimentação, pode ser observada no Gráfico 1. Nota-se que as cultivares do grupo de maturação precoce BRS Nina, BRS Flora e BRS Rosa tiveram menores oscilações nas produtividades médias do que as cultivares do grupo de maturação tardio BRS Serena e Raimunda. Isso ocorre provavelmente devido a interação de genótipos com época de semeadura, principalmente ao considerar os grupos de maturação.

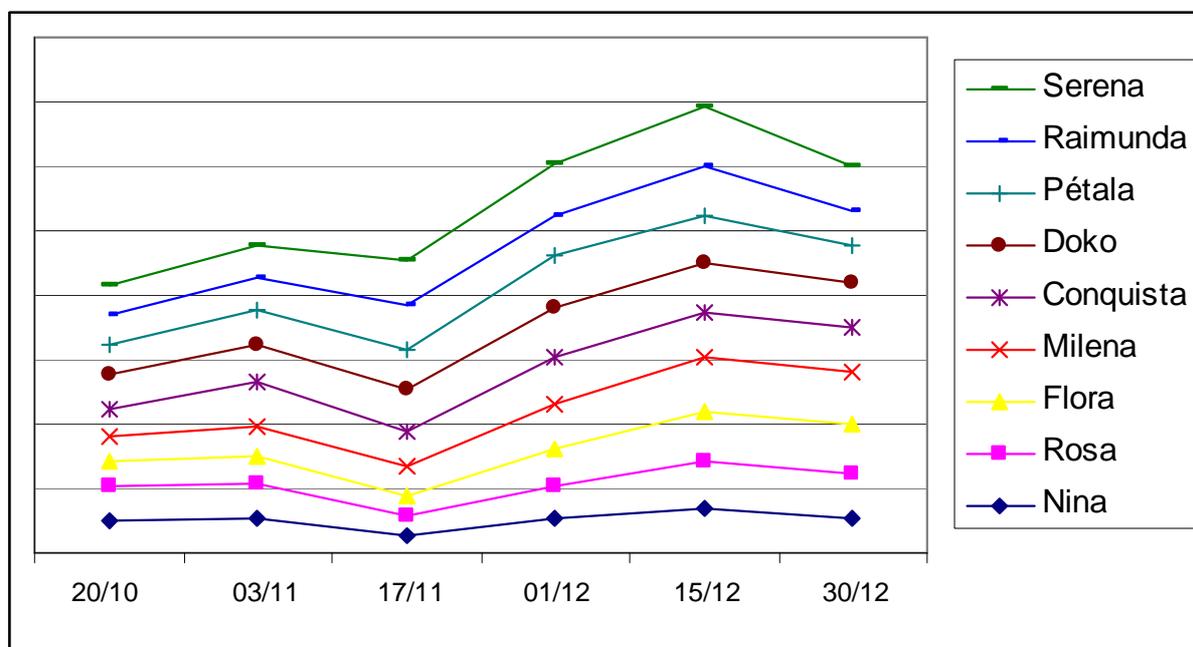


Gráfico 1. Tendência de comportamento de produção de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2005/2006.

No segundo ano de estudo, as maiores produções foram obtidas na segunda (03/11) e terceira (17/11) época de semeadura, com 3.474 e 3.604 kg.ha⁻¹, respectivamente (Tabela C26). A menor produção foi obtida na sexta época de semeadura (30/12) em 30 de dezembro, o que mostra o efeito do fotoperíodo no desempenho dos genótipos avaliados. Observa-se, ainda, que as cultivares de ciclo tardio Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena obtiveram suas maiores produções na primeira (20/10/06), segunda (03/11/06) e terceira (17/11/06) época de semeadura. É importante ressaltar que em função da falta de chuva no mês de março houve perda de genótipos de ciclos tardio, com baixa produtividade (Tabela A.2). As cultivares de ciclo médio Milena e Conquista atingiram produção máxima, nesse ano de estudo, na terceira época (17/11/06) de semeadura. As cultivares de ciclo precoce BRS Nina, BRS Rosa e BRS Flora obtiveram suas produções máxima na terceira (17/11/06) e quarta (01/12/06) época de semeadura (Tabela C26). Esses resultados mostram-se semelhantes aos encontrados por Urban Filho & Souza, (1993) e Barros et al., (2003).

A tendência de comportamento dos genótipos nas diferentes épocas de semeadura, no segundo ano de experimentação, pode ser observada no Gráfico 2. Nota-se que a produtividade média dos genótipos foi menor nas semeaduras mais tardias, quarta, quinta e sexta época.

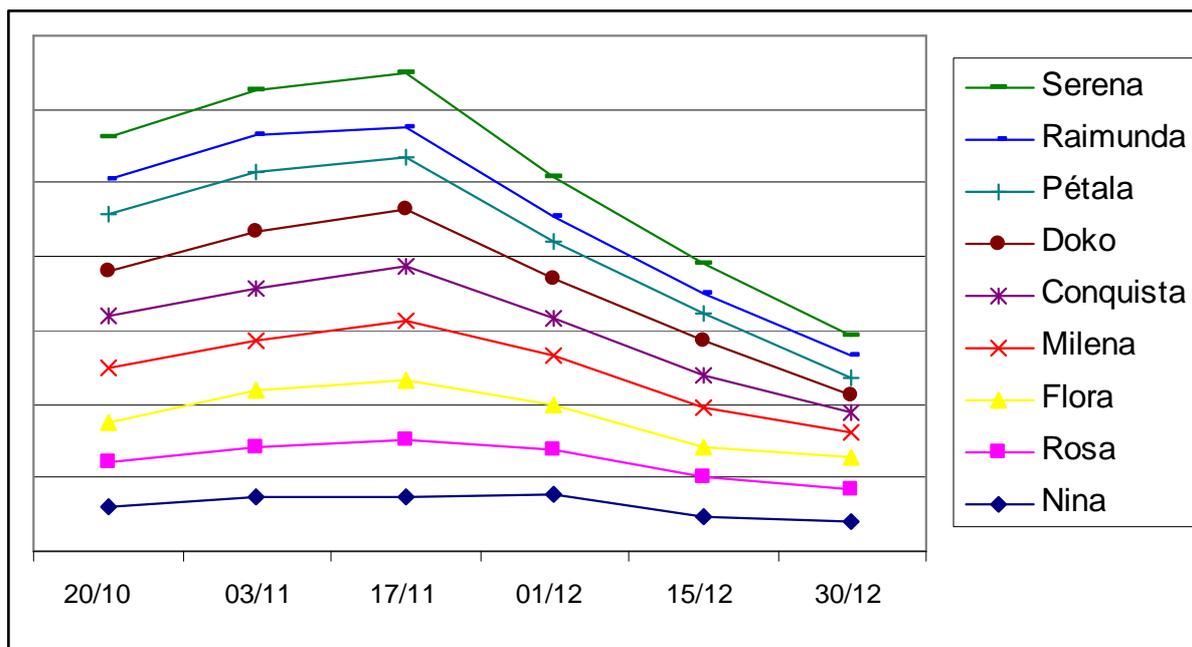


Gráfico 2. Tendência de comportamento de produção de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2006/2007.

No terceiro ano de estudo, as maiores produções foram obtidas na terceira (17/11) e quarta (01/12) época de semeadura, com 3.438 e 3.604 kg.ha⁻¹, respectivamente (Tabela C27). A menor produção foi obtida na sexta época de semeadura (30/12) em 30 de dezembro, mostrando, novamente, o efeito do fotoperíodo no desempenho dos genótipos avaliados.

As cultivares de ciclo tardio obtiveram suas maiores produções na segunda (03/11/06), terceira (17/11/06) e quarta (01/12/06) época de semeadura. As cultivares de ciclo médio atingiram as maiores produções, na terceira (17/11/06), quarta (01/12/06) e quinta (15/12/06) época de semeadura. As cultivares de ciclo precoce obtiveram suas produções máxima na quinta (15/12/06) época de semeadura (Tabela C26). Esses resultados mostram-se semelhantes aos encontrados por Urben Filho & Souza, 1993 e Barros et al., 2003.

O comportamento dos genótipos nas diferentes épocas de semeadura, no terceiro ano de experimentação, estão representados no Gráfico 3. Verifica-se que a produtividade média dos genótipos foi menor na semeadura antecipada primeira época e na semeadura tardia sexta época (30/12). Esse comportamento ocorreu devido as chuvas irregulares na primeira época de semeadura (20/10) e ao efeito do fotoperíodo na sexta época de semeadura (30/12).

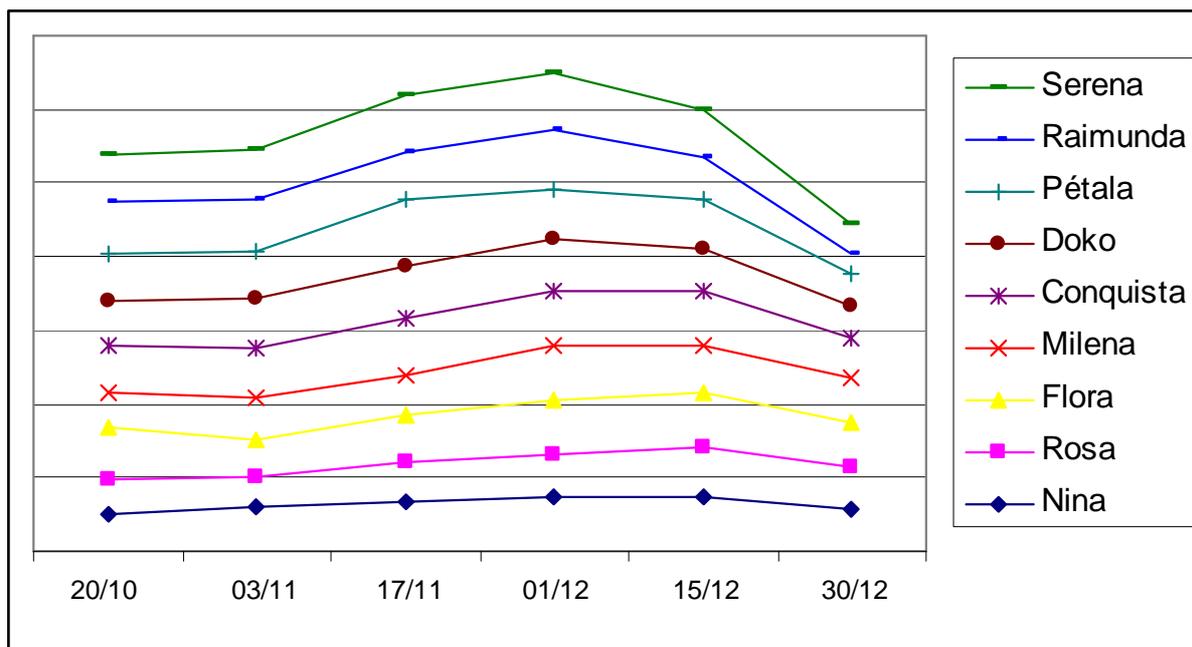


Gráfico 3. Tendência de comportamento de produção de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura na safra 2007/2008.

O ano agrícola de 2007/2008 foi o de melhor condição ambiental para o desempenho dos genótipos estudados em todas as épocas de semeadura. Seguindo pelo ano agrícola 2005/2006 com uma média de 3.002 kg.ha⁻¹, e finalmente o segundo ano 2006/2007 com 2.847 kg.ha⁻¹ (Tabelas C25, C26, 27).

No ano agrícola de 2007/2008 (Tabela C27), verificou-se que a maior produção de grãos foi obtida na terceira e quarta época de semeadura (17/11 e 01/12) que diferiu significativamente das produções obtidas na primeira (20/10), segunda (03/11), quinta (12/12) e sexta (30/12) época de semeadura, as quais por sua vez, não diferiram entre si ($P < 0,05$).

A avaliação em cada ano permite concluir que a posição relativa dos genótipos, quanto à produção de grãos, tende a se alterar quando os ensaios são instalados em diferentes épocas. A variação nos resultados obtidos nesses estudos pode ser devida às diferenças no material genético e irregularidade climática, conforme já discutidos também por outros autores. (Tabelas C19, C20 e C21).

O potencial produtivo das cultivares de soja de todos os ciclos sofre redução em semeaduras tardias, pois mostraram que a redução média do rendimento de grãos em meados de dezembro, em comparação com as de meados de novembro, foi semelhantes para as cultivares de todos os ciclos: 17,3%, nas precoces; 17,1% nas de ciclo médio; e 19,7% nas de ciclos semitardio/tardio. (BONATO, et al, 1998)

Os resultados aqui discutidos evidenciam que, em semeaduras realizadas durante os dois últimos decêndios de dezembro, podem-se utilizar, na região no **Cerrado** do Distrito Federal, cultivares de soja de ciclos precoce e médio, sem comprometer a produtividade de grãos, em comparação com as de ciclo tardio. Com isso, a área poderia ser desocupada mais cedo, facilitando a implantação de sistemas de rotação e sucessão de culturas. Ademais, reduz-se o tempo de ocorrência de pragas, especialmente de percevejos, ensejando que a colheita seja feita durante sob condições climáticas mais favoráveis, evitando-se excesso de precipitação pluvial no final do ciclo.

Comportamento dos genótipos nos dezoito ambientes (épocas e anos) de avaliação

A análise de variância conjunta dos experimentos envolvendo os 18 ambientes de testes (seis épocas de semeadura nos três anos de estudo) mostraram efeito significativo para interação genótipos x ambientes (Tabela C28). Isso mostra que os genótipos não se comportaram coincidentemente nos diferentes ambientes (épocas e anos), o que dificulta a recomendação de cultivares para a região abrangida pelo estudo. Isso porque a recomendação não poderá ser uniforme para todos os locais, devido a alteração do comportamento relativo das cultivares de um ambiente para o outro. Assim, torna-se necessário um estudo de detalhamento da interação, de modo que esta seja controlada no sentido de não interferir negativamente na recomendação de cultivares.

Os dados sobre produtividade, considerando todas as épocas de semeadura após três anos de cultivo, são apresentados graficamente na Figura A4. Verifica-se ainda que houve efeito significativo entre os genótipos. De maneira geral, todos os genótipos apresentaram produtividades satisfatórias, variando de 2849 a 3161 kg.ha⁻¹. Dos nove genótipos estudados observa-se que os de ciclo precoce (BRS Nina, BRS Rosa e BRS Flora) tiveram suas produtividades abaixo da média geral, variando de 2849 kg.ha⁻¹ a 2962 kg.ha⁻¹. Para esta situação recomenda-se utilizar estes genótipos nos casos em que se pretende viabilizar a sucessão de culturas. Já os genótipos de ciclo médio (Milena e Conquista) e tardio (Doko, Pétala e BRS Serena) tiveram suas produtividades acima da média geral e responderam de maneira estável na média geral das seis épocas de semeadura estudadas, com exceção do genótipo Raimunda. No ano agrícola 2006/2007 este genótipo ainda apresentou comportamento irregular entre as épocas de semeadura de 15/12 e 30/12.

Entre os genótipos de ciclo precoce a cultivar BRS Flora apresentou maior potencial produtivo especialmente quando semeada em 01/12 considerada como a quarta época de semeadura. Também é importante ressaltar que os genótipos tardios apresentaram, assim como os precoces, um alto potencial produtivo. Apesar de não diferirem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, Conquista de ciclo médio e Doko de ciclo semitardio apresentaram valores mais próximos e estáveis nos três anos de experimentação (Tabela C40).

De modo geral, correu efeito significativo em todas as características analisadas (Tabela C47). A diferença observada entre os genótipos e épocas de semeadura, nos três anos, apresentou aumento significativo no rendimento de grãos. Pode-se, ainda notar que os genótipos BRS Flora, Conquista, Doko e Pétala, que são adaptados e recomendados para o cultivo na região, apresentaram as maiores médias de produtividade. Os genótipos que foram avaliados na quinta e sexta época em 15/12 e 30/12 de cada ano (Tabelas C25, C26 e C27) apresentam pouca variação de rendimento, com diferenças não significativas.

Analisando as médias dos genótipos nos três anos de avaliação, observa-se que a terceira (17/11), quarta (01/12) e quinta (15/12) época de semeadura foram as de maiores produções médias. Essas épocas encontram-se entre meados de novembro (17/11) a meados de dezembro (15/12). As menores produções foram obtidas na sexta (30/12) e primeira (20/10) época de semeadura, respectivamente (Tabela C46). Esse comportamento dos genótipos é devido à influência das condições edafoclimáticas e o efeito do fotoperíodo .

Quando se analisa o comportamento dos genótipos por ciclo de maturação observa-se que as cultivares de ciclo tardio, Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena, atingiram a maior produção na terceira (17/11) época de semeadura. As cultivares de ciclo médio, Milena e Conquista, atingiram a maior produção na quarta (01/12) e segunda (03/11) época de semeadura. As cultivares de ciclo precoce, BRS Nina, BRS Flora e BRS Rosa atingiram a maior produção na quarta (01/12) e quinta (15/12) época de semeadura, respectivamente (Tabela C46). Esses resultados mostram-se semelhantes aos encontrados por Urben Filho & Souza, 1993 e Barros et al., 2003.

O comportamento dos genótipos nas diferentes épocas de se madura, no três anos de experimentação, estão representados no Gráfico 4. Verifica-se que os precoces BRS Nina, BRS Rosa e BRS Flora mostraram uma menor amplitude entre a produção mínima e máxima 665, 579 e 521 kg/ha, respectivamente. Enquanto que os de ciclo tardio Doko, Pétala, Raimunda e BRS Serena mostraram uma maior amplitude entre a produção mínima e máxima 1226, 1588, 1160 e 1315 kg/ha, respectivamente (Tabela C46).

Essa menor amplitude de rendimento das cultivares de ciclo precoce é importante por dois fatores, primeiro para realização de semeaduras antecipadas para viabilizar a implantação da safrinha. Segundo para reduzir perdas de produção com a ferrugem asiática. Martins et al., 2007, realizaram estudos e comprovaram que semeaduras antecipadas (24/11) apresentam

menor desenvolvimento da ferrugem asiática possibilitando maior período de permanência de folhas na planta, do que sementeiras tardias (21/12).

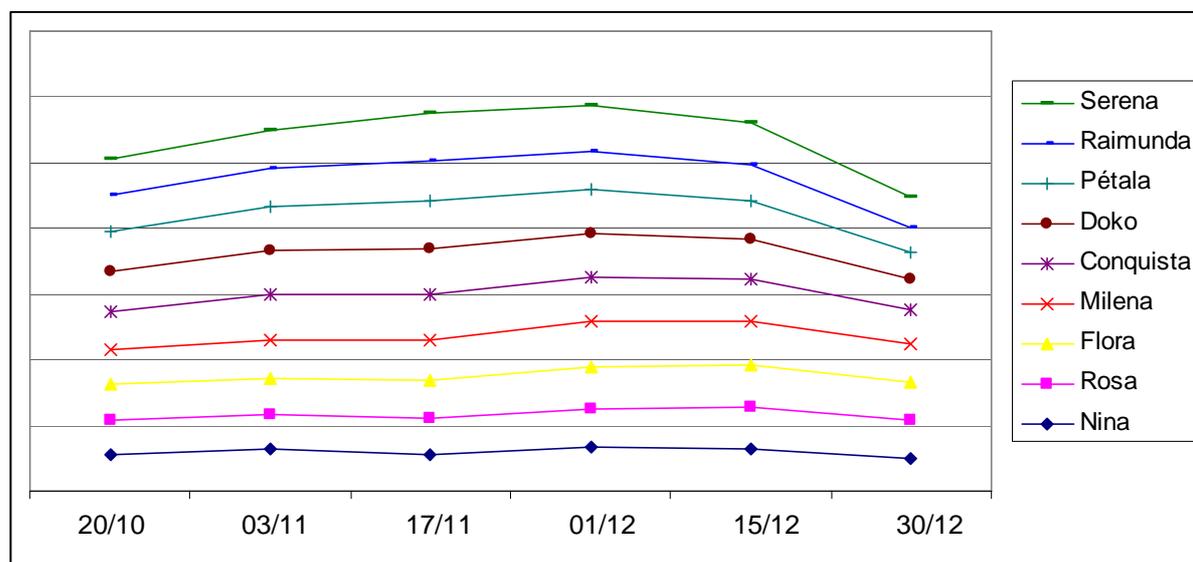


Gráfico 4. Tendência de comportamento de produção de nove genótipos de soja avaliados em seis épocas de semeadura por três anos agrícolas, 2005/06, 2006/07 e 2007/08.

De modo geral, como relatado anteriormente, independente do ciclo de maturação das cultivares estudadas, as maiores produtividades foram atingidas entre meados de novembro e meados de dezembro. Porém, os resultados mostram que as cultivares de ciclo tardio tiveram uma queda acentuada na produção a medida que se retarda o plantio. Enquanto as cultivares de ciclo precoce tiveram uma redução de produção quando se antecipa a semeadura. As cultivares de ciclo médio mostraram um comportamento intermediário ao de ciclo tardio e precoce.

Os resultados deste ensaio indicam assim como os de outros autores, que os genótipos de ciclo precoce podem ser cultivada desde o início de novembro até meados de dezembro. Embora as maiores produtividades ocorram em novembro, nas sementeiras tardias apresentam menor redução na produtividade do que a observada nas variedades tardias, as quais sofrem a deficiência hídrica no estágio de enchimento de grãos (SOUZA & SPEHAR, 1993).

O melhor comportamento em novembro dos genótipos de ciclo médio também é reconhecido na recomendação de épocas de semeadura, considerando como o período preferencial para este estudo (URBEN FILHO & SOUZA, 1993; BARROS et al., 2003).

CONCLUSÕES

Dentro das condições em que foi conduzido o presente trabalho conclui-se que:

a) O retardamento do plantio causa redução no número de dias para a maturação de todos os genótipos na medida em que as épocas de semeadura se sucedem.

b) Em todas as épocas de semeadura a altura de inserção da primeira vagem e de planta, da maioria dos genótipos, mostram-se satisfatórias para a colheita mecanizada, mesmo na semeadura no final de dezembro.

c) Maiores rendimentos são registrados em novembro, enquanto semeaduras mais tardias causam diminuição no rendimento.

d) As respostas dos genótipos são mais lineares em relação a épocas de semeadura do que aos anos, indicando, assim, que épocas de semeadura influenciam de maneira mais previsível o comportamento dos genótipos.

e) Os genótipos com melhor desempenho, na média geral das épocas de semeadura são BRS Flora, Conquista, Doko e Pétala.

f) Para soja com ciclo de maturação tardio a época de semeadura recomendada é meados de novembro, enquanto início de dezembro mostra-se mais favorável à de ciclo precoce e médio

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, v.4, n.5, p. 503-508, 1964.

BARNI, N.A.; GOMES, J.E. de S.; HILGERT, E.R.; ZANOTELLI, V. Épocas de semeadura de cultivares de soja para o Rio Grande do Sul. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n.28, p.25-30, set. 1985.

BARROS, H.B.; PELUZIO, J.M.; SANTOS, M.M.; BRITO, E.L.; ALMEIDA, R.D. Efeito das épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja no sul do Estado do Tocantins. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 50, n. 291, p. 565-572, 2003.

BERNARD, R.L.; CHAMBERLAIN, E.W.; LAWRENCE, R.E. ed. **Results of the cooperative uniform soybean trials**. Washinton, U.S. De partment of Agriculture, 1965.

BONATO, E.R., BERTAGNOLLI, P.F., IGNACZAK, J.C., et al. Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul. **Pesq , Agropec Brás**, v.33, n.6, p.879-884, 1998.

BUENO, L.C.S.; SEDIYMA, C. S.; VIEIRA, C. Efeitos de espaçamento, densidade e época de plantio sobre duas viriedades de soja. **Experientiae – Viçosa**, 20 (10): 263-287, 1975.

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

CHAVES, L. J. Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELLO, I.S. DE, VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos geneticos e melhoramento de plantas**. Rondonopolis: Fundação – MT, 2001. cap. 22, p. 673-713.

DUARTE, J. B. **Estudo da adaptabilidade e estabilidade fenotípica em linhagens e cultivares de feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.)** 1988. 155 f. Dissertação (mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia

DUARTE, J. B.; VENCOSKY, R. Interação genótipos x ambientes: uma introdução à análise AMMI. Ribeirão Preto: **Sociedade Brasileira de Genética**, 1999. 60p. (Série (Monografias, 9).

EMBRAPA/OCEPAR. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no estado do Paraná 1994/1995**. Boletim técnico n. 36, p. 93, 1994.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologia de produção de soja - região central do Brasil 2007**. Londrina: Embrapa Soja - Embrapa Cerrados - Embrapa Agropecuária Oeste, 2006, 225 p.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; & PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v.11 p. 929 – 931, 1971.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Iowa State University, 1977 12p. (Special Report, 80).

FEHR, W.R. **Principles of cultivar development**, vol. II, 761 p. Soybean, chapter fourteen, p. 533 – 576, 1987.

FREED, R.C.; RYAN, D.S. Changes in Kunitz trypsin inhibitor during germination of soybean: an immuno-electrophoresis assay system. **Journal of Food Science**, Chicago, v.43, p.1316-1319, 1978.

GARNER, W. W.; ALLARD, H. A. Effect of relative length of day and night and other factors of environment on growth and reproduction in plants. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 18, p. 553-606, 1920.

GRAVES, C. R.; OVERTON, J. R.; MORGHAN, H. **Soybean variety. Date of Planting date and maturity date on soybean seed quality**. Bulletin. Knoxville: University of Tennessee Agricultural Experiment Station, 1978, 51p.

GILIOLI, J.L.; TERASAWA, F.; WILLEMANN, W.; ARTIAGA, O.P.; MOURA, E.A.V.; PEREIRA, W.V. 1995. **Soja Série 100**. FT Sementes, Cristalina – GO, 18p. (boletim técnico 3).

HIROMOTO, D.M.; VELLO, N.A. Genetic base of Brazilian soybean cultivars. **Revista Brasileira de Genética**, v.9, n.2, p.295-306, 1986.

LIMA, W. F. **Estabilidade na Altura de Planta e na Produtividade da Soja em Diferentes Épocas de Semeadura**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 24. Dissertação de Mestrado, UEL, Londrina 1997.

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

MELHORANÇA, A.L.; MESQUITA, A.N. Efeito do espaçamento e épocas de semeadura sobre o rendimento e características agronômicas da soja em Dourados, MS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.5, p.729-732, 1982.

PAYNE, R.C.; MORRIS, L. F.; KOSZYKOWSKI, T. J. de; NOBEL, P. M.; FAUL, K. The effect of planting date on the expression of some soybean growth characteristics. **The Newsletter of the Aosa**, v. 52, n. 02, p. 36-40.1978.

QUEIROZ, E. F. de; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L. A. G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J. B.; YAMASHITA, J. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (ed). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p. 701-710.

MOTA, F.S. da; GARCEZ, J.R.B.; BONATO, E.R.; DALL'AGNOL, A.; MOTTA, W. Época de semeadura da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **A Granja**, v.29, n.310. p.32-33, nov. 1973.

MUNDSTOCK, C.M. Soja: Fatores que Afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005, 31 p.

PEARSON, E. S.; HARTLEY, H. O. (1954), **Biometrika Tables for Statisticians**, Vol. 1, London: The Syndics of the Cambridge University Press.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14 Ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477p.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 35., 2007, Santa Maria. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2007/2008. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Rurais - Departamento de Defesa Fitossanitária, 2007. 154 p.

ROSSE, L. N. **Modelo de regressão não-linear aplicado na avaliação da estabilidade fenotípica em plantas**. 1999. 179 f. tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SEDIYMA, T.; SEDIYAMA, C. S.; OLIVEIRA, A. B. de.; PRADO, W. M. B.; BEVITORI, R.; SEGGATO, A. C.; REIS, M. S.; GOMES, J. L. L.; ROCHA, V. S. Comportamento de variedades de soja em Monte Alegre de Minas, MG. Ano Agrícola 1984/85. In: **Dias de campo da cultura da soja na fazenda Sucotriça ABC A e P**. Viçosa, UFV, 1986. p. 12- 14.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G; SEDIYAMA, C.S; GOMES, J.L.P. **Cultura da soja**. Viçosa, MG, 1996. 75p. (Parte II, Documento, 212).

SOUZA, P.I.M; SPEHAR, C. R.; GOTTFRIED, U. F.; MOREIRA, C.T. Apresentação In: SOUZA, P.I.M., Soja: BR-40 (ITIQUIRA) Uma soja mais Precoce para os Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, p.641-644, 1993.

TONET, G. E. L.; GASSEN, D. N.; SALVADORI, J. R. Estresses ocasionados por pragas. In: BONATO, E. R. (Ed.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 201-250.

URBEN FILHO, G. & SOUZA, P. I. M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura, **Cultura da soja nos cerrados**, POTAFOS, p. 267-298, 1993.

ANEXOS

ANEXO A. Precipitação Acumulada, Temperatura Média, Umidade Relativa do Ar, Evapotranspiração e Radiação Solar.

Tabela A.1 - Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2005/2006.

Mês/Ano	Período (Decêndio)	Precipitação Acumulada	Temperatura Média	U.R Média	EVT Média	RAD Média
Outubro/2005	1°	0,0	25,6	49,2	0,0	558,0
	2°	4,8	25,8	44,1	0,3	587,5
	3°	3,6	24,9	56,7	1,7	501,8
	No mês	8,4	25,4	50,0	0,7	549,1
Novembro/2005	1°	58,8	22,4	71,5	0,6	401,3
	2°	31,4	21,0	83,6	0,5	338,3
	3°	120,7	20,9	87,3	2,3	333,0
	No mês	210,9	21,4	80,8	1,1	357,5
Dezembro/2005	1°	162,4	21,1	86,6	1,4	378,6
	2°	91,1	19,9	85,1	2,5	370,5
	3°	3,6	21,6	72,6	2,5	469,0
	No mês	257,1	20,9	81,4	2,1	406,0
Janeiro/2006	1°	53,1	20,7	82,8	0,8	328,3
	2°	0,0	22,7	63,8	3,8	586,0
	3°	0,0	23,2	67,8	2,2	532,6
	No mês	53,1	22,2	71,5	2,3	482,3
Fevereiro/2006	1°	87,7	21,7	81,7	0,5	455,1
	2°	25,4	22,3	79,5	3,7	527,2
	3°	122,2	21,7	84,4	2,0	479,9
	No mês	235,3	21,9	81,9	2,1	487,4
Março/2006	1°	15,6	21,7	84,5	2,2	445,0
	2°	60,2	20,4	89,5	1,0	327,2
	3°	45,0	22,0	81,2	2,2	439,6
	No mês	120,8	21,4	85,1	1,8	403,9
Abril/2006	1°	36,3	21,6	83,5	0,6	391,6
	2°	13,2	21,4	82,3	1,8	385,2
	3°	3,8	21,1	70,5	3,0	463,6
	No mês	53,3	21,4	78,8	1,8	413,5
Maio/2006	1°	1,8	21,2	71,9	3,6	410,3
	2°	6,6	19,2	69,3	4,1	436,8
	3°	0,0	20,3	64,3	4,4	438,3
	No mês	8,4	20,2	68,5	4,0	428,5
Total		947,3	21,9	74,7	2,0	441,0

Fonte: Laboratório de Biofísica Ambiental – Embrapa Cerrados – Planaltina – DF, 2005/2006

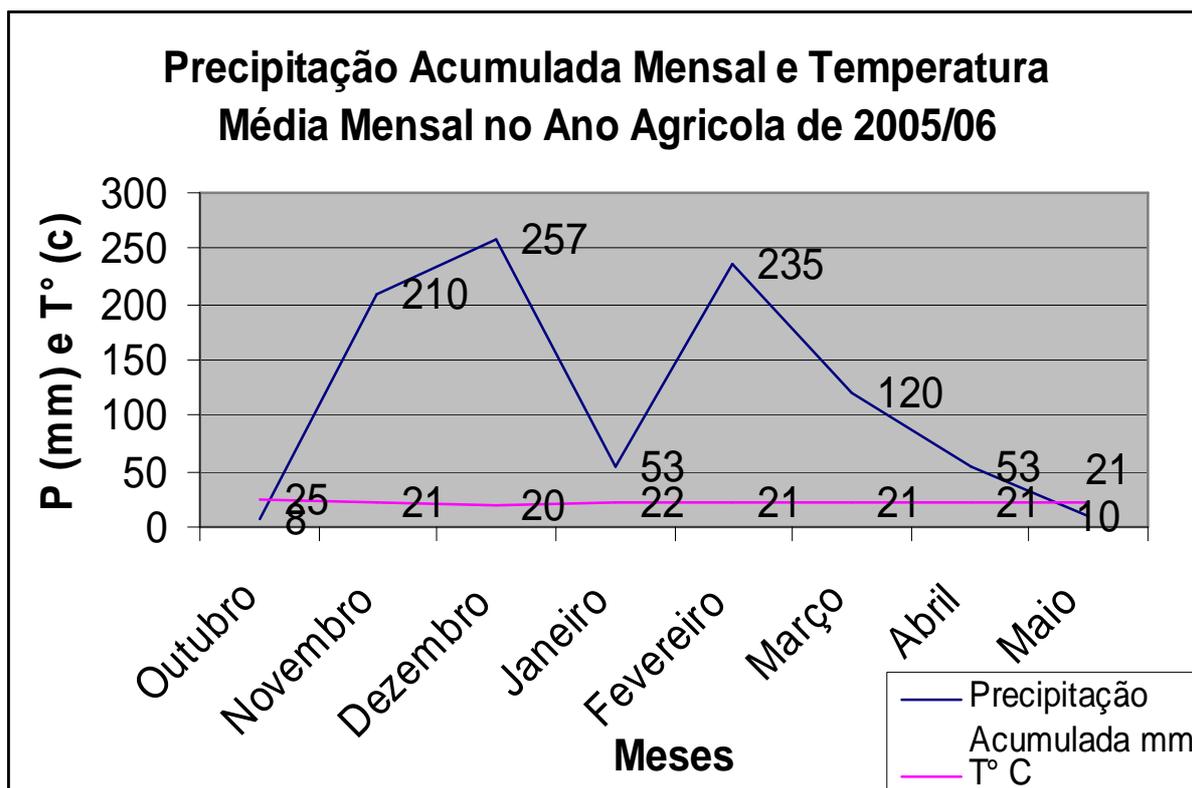


Figura A.1. Temperatura média diária do ar (°C) e precipitação diária (mm), em Planaltina (DF), no período de maio a setembro de 2006.

Tabela A.2 - Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2006/2007.

Mês/Ano	Período (Decêndio)	Precipitação Acumulada	Temperatura Média	U.R Média	EVT Média	RAD Média
Outubro/2006	1°	52,3	21,6	77,6	5,3	345,5
	2°	105,2	21,2	84,8	2,2	387,2
	3°	43,9	21,4	82,3	3,0	418,0
	No mês	201,4	21,4	81,6	3,5	383,6
Novembro/2006	1°	74,6	21,2	86,1	3,3	329,2
	2°	2,8	21,9	66,1	5,1	536,8
	3°	30,5	21,2	84,2	1,6	399,7
	No mês	107,9	21,4	78,8	3,3	421,9
Dezembro/2006	1°	57,2	21,7	81,4	2,1	455,8
	2°	83,1	21,0	87,5	3,9	354,0
	3°	40,6	23,0	73,5	4,7	538,3
	No mês	180,9	21,9	80,8	3,6	449,4
Janeiro/2007	1°	33,3	21,3	84,6	1,8	365,7
	2°	60,8	22,7	80,8	3,8	472,6
	3°	47,2	21,8	84,1	0,5	435,4
	No mês	141,3	21,9	83,2	2,0	424,5
Fevereiro/2007	1°	52,2	21,3	89,3	6,0	407,2
	2°	56,2	21,2	86,4	3,6	466,6
	3°	111,7	21,7	80,2	2,8	471,7
	No mês	220,1	21,4	85,3	4,1	448,5
Março/2007	1°	0,0	22,4	65,3	5,4	579,8
	2°	9,1	21,9	75,1	5,3	522,4
	3°	0,5	23,6	62,1	6,4	576,7
	No mês	9,6	22,6	67,5	5,7	559,6
Abril/2007	1°	1,8	22,6	65,4	4,5	423,4
	2°	2,5	21,9	70,7	5,1	432,7
	3°	2,0	22,1	72,5	3,6	398,4
	No mês	6,3	22,2	69,5	4,4	418,2
Maio/2007	1°	0,0	21,9	60,6	5,8	477,3
	2°	0,0	21,2	57,8	5,8	447,0
	3°	1,4	20,8	65,0	5,8	398,0
	No mês	1,4	21,3	61,2	5,8	440,7
Total		868,9	21,9	74,6	4,3	456,8

Fonte: Laboratório de Biofísica Ambiental – Embrapa Cerrados – Planaltina – DF, 2006/2007

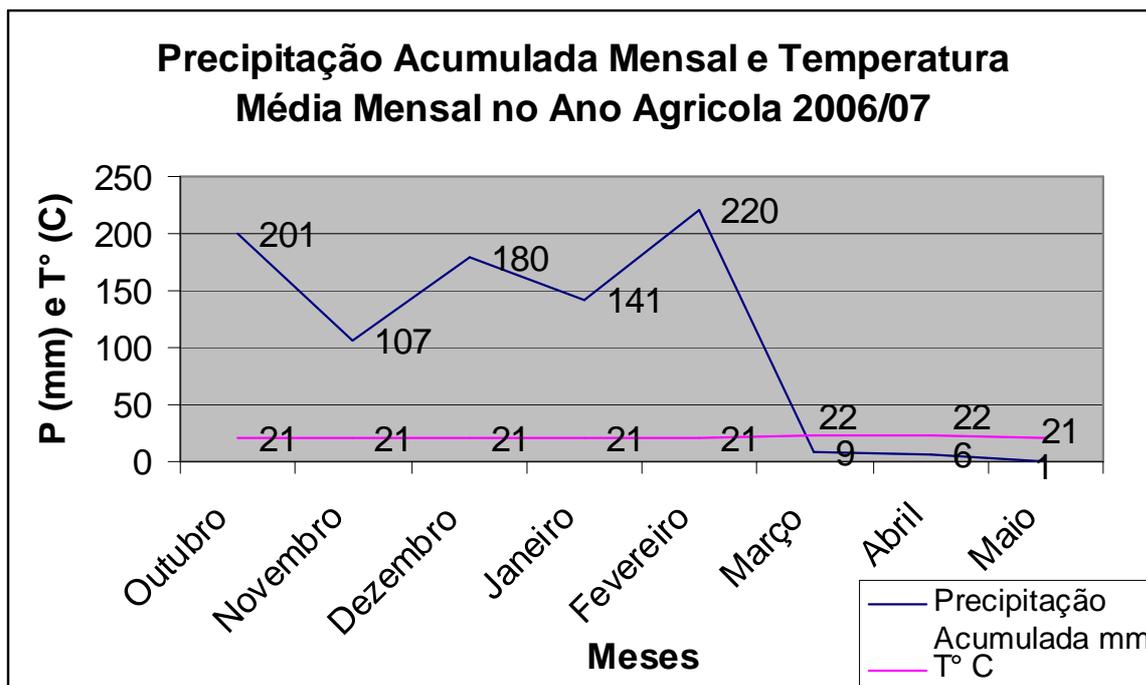


Figura A.2. Precipitação acumulada mensal (mm), Temperatura média mensal do ar (°C) em Planaltina/DF, no período de Outubro de 2006 a Maio de 2007.

Tabela A3 - Precipitação acumulada (P mm), temperatura média (T° C), umidade relativa do ar (UR%), evapotranspiração (ETo) e radiação solar (RS), durante o período de permanência dos experimentos no campo, ano agrícola 2007/2008.

Mês/Ano	Período (Decêndio)	Precipitação Acumulada	Temperatura Média	U.R Média	ETo Média	RAD Média
Outubro/2007	1°	13,0	23,8	48,5	7,4	579,8
	2°	4,3	24,6	48,5	7,7	476,8
	3°	40,1	24,3	59,4	7,1	509,1
	No mês	57,4	24,2	52,1	7,4	521,9
Novembro/2007	1°	12,2	22,5	72,3	3,4	407,1
	2°	24,9	23,1	64,2	4,6	497,2
	3°	41,4	22,0	77,2	3,5	427,9
	No mês	78,5	22,5	71,2	3,8	444,1
Dezembro/2007	1°	144,0	21,7	81,9	1,1	475,6
	2°	136,9	21,6	80,5	3,2	467,2
	3°	16,2	22,1	67,3	3,0	522,2
	No mês	297,1	21,8	76,6	2,4	488,3
Janeiro/2008	1°	53,1	20,7	82,8	0,8	328,3
	2°	0,0	22,7	63,8	3,8	586,0
	3°	0,0	23,2	67,8	2,2	532,6
	No mês	53,1	22,2	71,5	2,3	482,3
Fevereiro/2008	1°	87,7	21,7	81,7	0,5	455,1
	2°	25,4	22,3	79,5	3,7	527,2
	3°	122,2	21,7	84,4	2,0	479,9
	No mês	235,3	21,9	81,9	2,1	487,4
Março/2008	1°	15,6	21,7	84,5	2,2	445,0
	2°	60,2	20,4	89,5	1,0	327,2
	3°	45,0	22,0	81,2	2,2	439,6
	No mês	120,8	21,4	85,1	1,8	403,9
Abril/2008	1°	36,3	21,6	83,5	0,6	391,6
	2°	13,2	21,4	82,3	1,8	385,2
	3°	3,8	21,1	70,5	3,0	463,6
	No mês	53,3	21,4	78,8	1,8	413,5
Maio/2008	1°	1,8	21,2	71,9	3,6	410,3
	2°	6,6	19,2	69,3	4,1	436,8
	3°	0,0	20,3	64,3	4,4	438,3
	No mês	8,4	20,2	68,5	4,0	428,5
Total		768,0	21,5	77,0	2,4	450,7

Laboratório de Biofísica Ambiental – Embrapa Cerrados – Planaltina – DF, 2007/2008

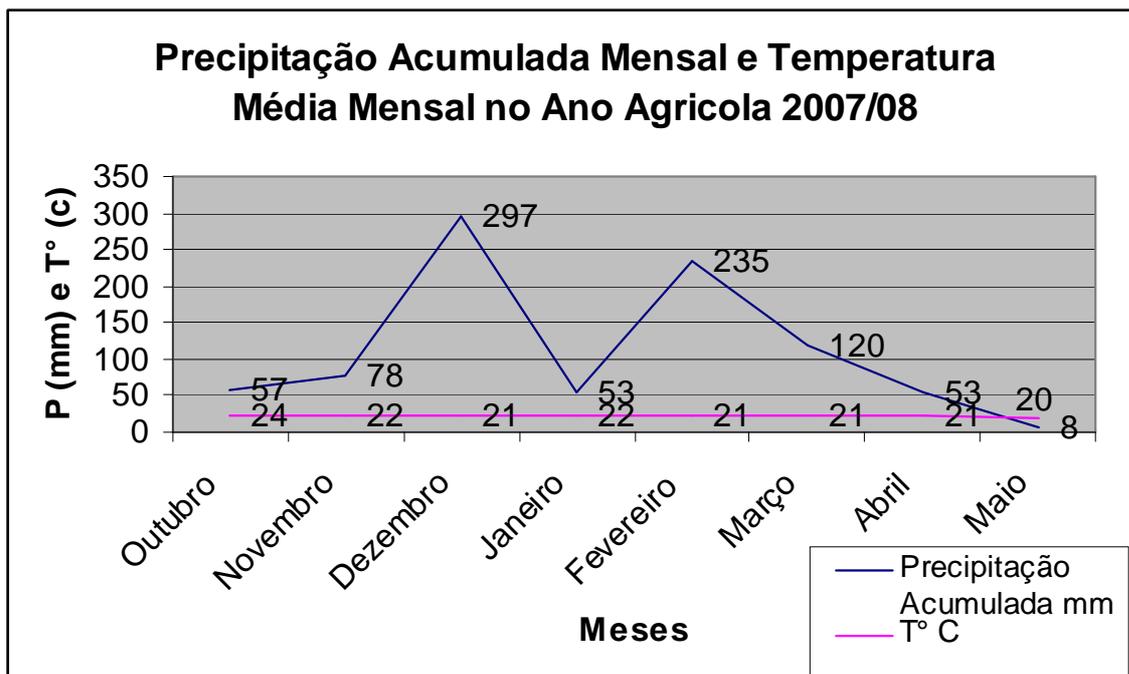


Figura A3. Precipitação acumulada mensal (mm), Temperatura média mensal do ar (°C) na em Planaltina/DF, no período de Outubro de 2007 a Maio de 2008.

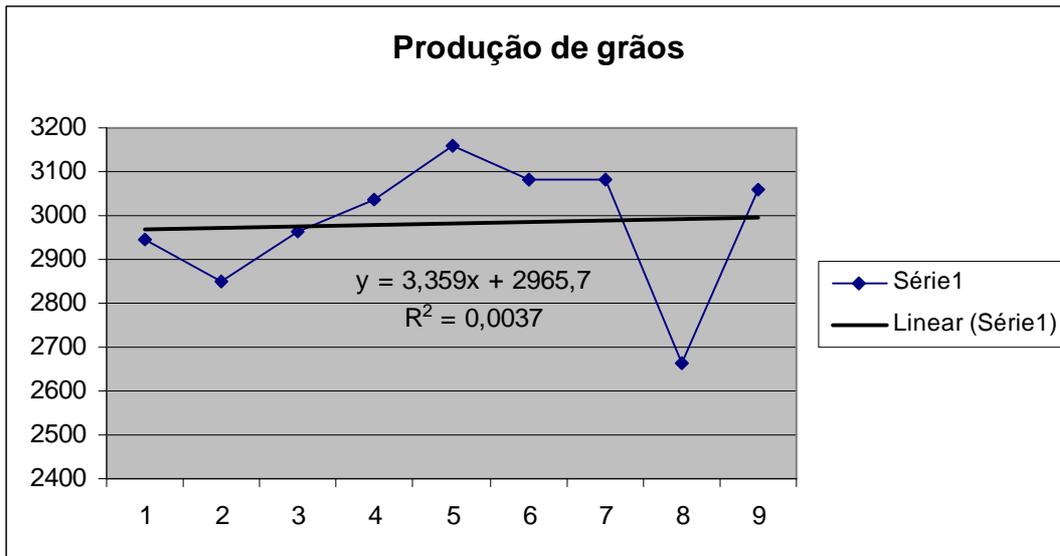


Figura A4. Produtividade de grãos em três anos de estudos e seis épocas de semeadura.

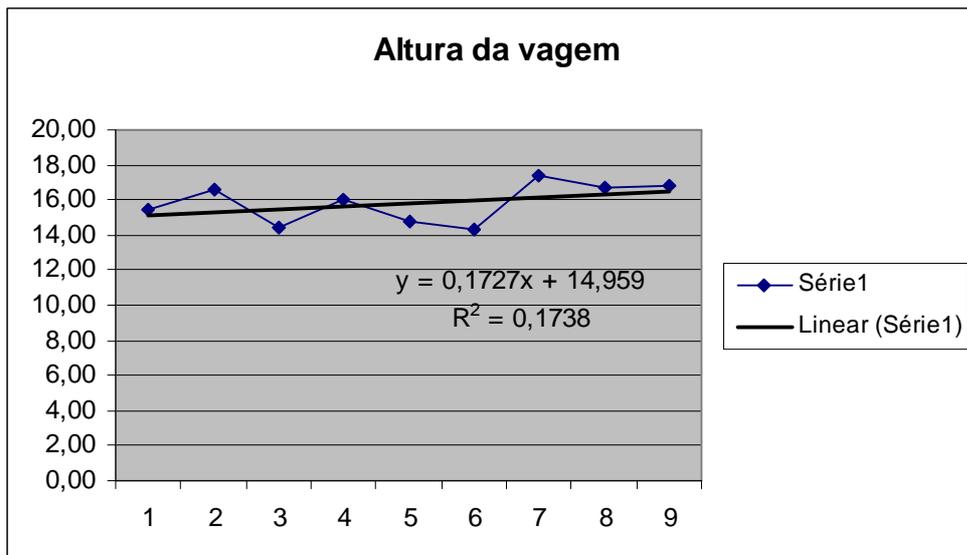


Figura A5. Altura de inserção da primeira vagem em três anos de estudo e seis épocas de semeadura.

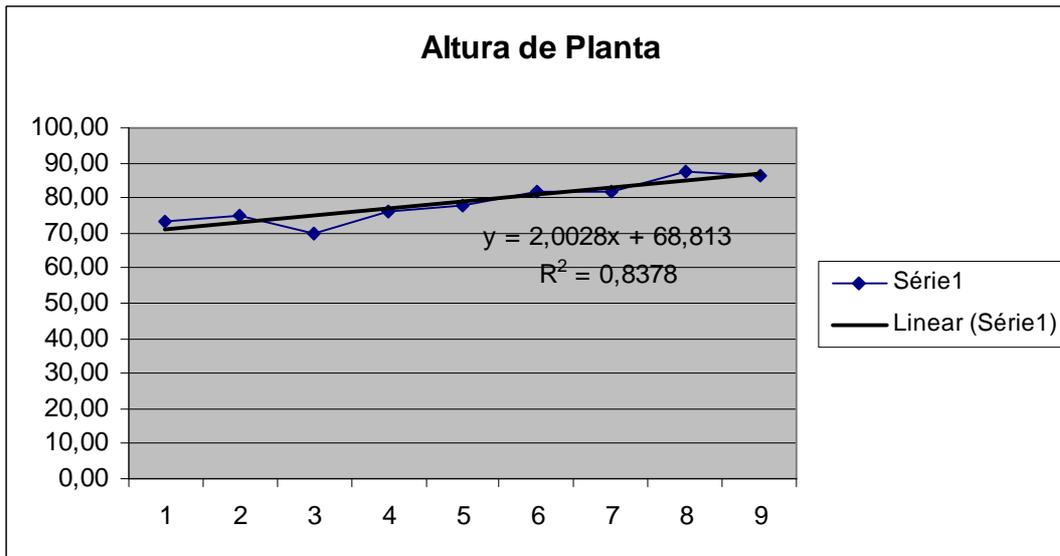


Figura A6. Altura da planta na maturação em três anos de estudo e em seis época de sementeira.

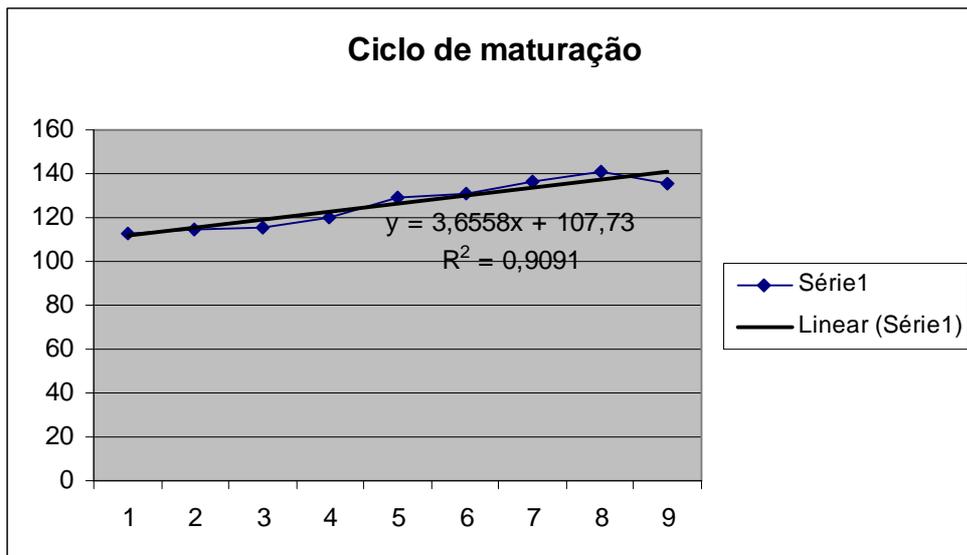


Figura A7. Ciclos de Maturação em três anos de estudo e em seis época de semeadura.

ANEXO B. Lista de siglas

Tabela B.1. Lista de siglas.

Altura de Inserção da Primeira Vagem.....	AIV
Altura da Planta na Maturidade.....	APM
Coefficiente de variação.....	C.V.
Interação Genótipo x Ambiente.....	G x E
Número de dias para Florescimento.....	NDF
Número de dias para Maturidade.....	NDM
Hectare.....	ha
Kilograma.....	kg
Produtividade de Grãos	PG
Período Juvenil Curto.....	PJC
Período Juvenil Longo.....	PJL
Statistical Analysis System.....	SAS

Anexo C. Análises estatísticas

Tabela C1 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 20 de Outubro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	5,33 ^{ns}	17,50 ^{ns}	257,51 ^{ns}	2,99 ^{ns}	3172291,95 ^{ns}
Genótipos	08	95,92*	990,18*	129,37 ^{ns}	32,73 ^{ns}	326567,00 ^{ns}
Resíduo	24	0,97	13,42	49,22	6,03	236431,62
Média Geral		52,44	134,29	65,83	15,19	2303,25
CV %		1,89	2,73	10,66	16,16	20,11

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados por (x+0,5)

Tabela C2 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 03 de Novembro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	3,29 ^{ns}	4,10 ^{ns}	258,62 ^{ns}	2,25 ^{ns}	511406,76 ^{ns}
Genótipos	08	74,19*	452,75*	109,52 ^{ns}	13,92 ^{ns}	702468,81 ^{ns}
Resíduo	24	0,87	8,60	52,70	2,97	590370,81
Média Geral		52,30	136,75	55,47	11,86	2643,36
CV %		1,79	2,14	13,09	14,62	29,07

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C3 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 17 de Novembro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	0,17 ^{ns}	13,58 ^{ns}	164,48 ^{ns}	13,51 ^{ns}	1166190,41 ^{ns}
Genótipos	08	150,00 [*]	590,88 [*]	410,79 [*]	8,63 ^{ns}	3133890,30 ^{ns}
Resíduo	24	1,65	10,27	59,08	6,28	804653,18
Média Geral		55,86	132,36	70,94	14,39	2528,94
CV %		2,3	2,42	10,83	17,43	23,47

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C4 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 01 de Dezembro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	1,66 ^{ns}	1,36 ^{ns}	129,66 ^{ns}	4,77 ^{ns}	151358,25 ^{ns}
Genótipos	08	230,00*	474,75*	419,15 ^{ns}	10,02 ^{ns}	1385026,72 ^{ns}
Resíduo	24	0,89	5,61	88,04	6,86	231472,10
Média Geral		56,39	128,75	82,72	15,28	3346,53
CV %		1,68	1,84	11,34	17,14	14,38

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C5 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 15 de Dezembro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	1,07 ^{ns}	9,25 ^{ns}	1007,65 ^{ns}	9,51 ^{ns}	1654135,70 ^{ns}
Genótipos	08	150,23*	314,56*	167,46 ^{ns}	35,81 ^{ns}	514144,02 ^{ns}
Resíduo	24	3,94	3,82	312,76	17,58	313975,04
Média Geral		55,94	125,33	82,97	14,83	3848,22
CV %		3,55	1,56	21,31	28,27	14,56

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C6 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 30 de Dezembro, 2005.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	3,62 ^{ns}	2,10 ^{ns}	35,29 ^{ns}	4,85 ^{ns}	120662,91 ^{ns}
Genótipos	08	119,81*	256,31*	224,09 ^{ns}	7,50 ^{ns}	940205,19 ^{ns}
Resíduo	24	0,58	3,22	39,85	8,68	675279,42
Média Geral		54,11	117,86	79,28	14,67	3343,36
CV %		1,42	1,52	7,96	20,83	24,58

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C7 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 20 de Outubro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	6,40 ^{ns}	93,80 ^{ns}	4,54 ^{ns}	7,22 ^{ns}	2233931,63 ^{ns}
Genótipos	08	236,81*	290,02 ^{ns}	148,59 ^{ns}	29,96 ^{ns}	798554,25 ^{ns}
Resíduo	24	7,94	108,05	72,27	8,74	337987,13
Média Geral		55,39	136,53	78,53	15,72	3121,00
CV %		5,09	7,61	10,83	18,87	17,63

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C8 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹.Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 03 de Novembro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	9,62 ^{ns}	63,03 ^{ns}	59,50 ^{ns}	5,80 ^{ns}	3843146,99 ^{ns}
Genótipos	08	141,75*	412,06*	173,15 ^{ns}	25,29 ^{ns}	884370,69 ^{ns}
Resíduo	24	0,94	6,16	49,13	5,74	473218,93
Média Geral		50,11	125,89	83,53	14,36	3474,42
CV %		1,94	1,97	8,39	16,75	18,80

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C9 – Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 17 de Novembro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	10*	16,69 ^{ns}	10,62 ^{ns}	16,33 ^{ns}	3591373,52*
Genótipos	08	167,13*	450,37*	183,00 ^{ns}	11,44 ^{ns}	1406819,88*
Resíduo	24	0,13	10,65	42,68	5,52	155054,31
Média Geral		50	123,92	80,14	14,17	3603,50
CV %		0,71	2,63	8,15	16,59	10,93

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C10– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 01 de Dezembro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	6,99 ^{ns}	4,62 ^{ns}	64,48 ^{ns}	24,18 ^{ns}	704022,26 ^{ns}
Genótipos	08	383,75*	271,34*	190,06 ^{ns}	38,52 ^{ns}	1350752,94*
Resíduo	24	1,13	4,27	48,37	13,43	141727,53
Média Geral		56,64	118,72	83,50	15,28	2830,17
CV %		1,88	1,74	8,33	22,99	13,32

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C11– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 15 de Dezembro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	8,74*	0,88 ^{ns}	81,06 ^{ns}	2,85 ^{ns}	284459,287 ^{ns}
Genótipos	08	99,36*	362,21*	161,56 ^{ns}	44,68*	668457,590 ^{ns}
Resíduo	24	0,57	1,07	33,21	5,95	186114,020
Média Geral		51,44	108,22	84,08	14,50	2162,53
CV %		1,47	0,96	6,85	16,83	18,95

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C12– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Soja Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 30 de Dezembro, 2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	7,77 ^{ns}	3,85 ^{ns}	28,10 ^{ns}	9,36 ^{ns}	264487,95 ^{ns}
Genótipos	08	181,06*	1451,06*	74,15 ^{ns}	12,19 ^{ns}	671302,19*
Resíduo	24	1,15	1,99	21,22	3,11	32786,37
Média Geral		50,89	109,33	84,53	13,64	1618,86
CV %		2,11	1,29	5,46	12,93	11,19

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C13– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 20 de Outubro, 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	25,43 ^{ns}	17,37 ^{ns}	418,44 ^{ns}	16,91 ^{ns}	489424,176 ^{ns}
Genótipos	08	62,50*	951,43*	325,75 ^{ns}	26,75 ^{ns}	882263,500 ^{ns}
Resíduo	24	8,99	10,39	56,44	43,66	234691,680
Média Geral		52,86	138,83	74,00	17,58	2989,58
CV %		5,67	2,32	10,15	37,58	16,25

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C14– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 03 de Novembro, 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	2,99 ^{ns}	20,22 ^{ns}	204,76 ^{ns}	37,81 ^{ns}	202449,4350 ^{ns}
Genótipos	08	250,62*	436,50*	353,09 ^{ns}	39,77 ^{ns}	990047,3610 ^{ns}
Resíduo	24	8,28	33,80	83,91	22,31	237877,1900
Média Geral		50,92	134,00	84,28	18,28	3037,19
CV %		5,65	4,34	10,92	25,84	16,06

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C15– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 17 de Novembro, 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	6,99 ^{ns}	55,87 ^{ns}	80,66 ^{ns}	13,85 ^{ns}	272520,320 ^{ns}
Genótipos	08	184,25*	464,93*	251,42 ^{ns}	16,56 ^{ns}	1288904,130 ^{ns}
Resíduo	24	7,15	27,81	64,97	25,33	252392,120
Média Geral		57,42	131,92	85,56	19,00	3437,92
CV %		4,66	4,00	9,42	26,49	14,61

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C16– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 01 de Dezembro 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	36,54 ^{ns}	2,32 ^{ns}	170,62 ^{ns}	0,69 ^{ns}	156927,95 ^{ns}
Genótipos	08	188,75*	469,17*	417,92*	32,65 ^{ns}	417825,24 ^{ns}
Resíduo	24	5,46	6,46	51,01	14,73	152691,25
Média Geral		58,58	128,31	84,19	19,53	3603,81
CV %		3,99	1,98	8,48	19,66	10,84

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C17– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 15 de Dezembro, 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	6,07 ^{ns}	3,43 ^{ns}	65,25 ^{ns}	34,55 ^{ns}	74266,991 ^{ns}
Genótipos	08	143,12*	325,50*	255,40 ^{ns}	53,94 ^{ns}	381102,000 ^{ns}
Resíduo	24	15,61	5,01	45,38	13,72	237665,157
Média Geral		57,33	121,75	87,22	18,39	3320,58
CV %		6,89	1,84	7,72	20,14	14,68

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F .

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C18– Análise de variância sobre dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Semeadura em 30 de Dezembro, 2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Blocos	03	22,69 ^{ns}	33,36 ^{ns}	278,99 ^{ns}	29,73 ^{ns}	418558,69 ^{ns}
Genótipos	08	148,84*	143,04*	390,63 ^{ns}	38,25 ^{ns}	1291934,75 ^{ns}
Resíduo	24	8,09	7,63	58,34	10,89	230371,03
Média Geral		56,47	115,31	72,36	18,75	2472,08
CV %		5,04	2,40	10,56	17,67	19,42

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C19– Análise de variância em parcela subdividida das características agronômicas de soja dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹, em seis épocas de semeadura na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no ano agrícola 2005/2006.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Época (E)	5	117,627**	1717,182**	4291,819**	59,656**	12902208,18**
Bloco	3	5,869*	16,252 ^{ns}	584,531 ^{ns}	5,864 ^{ns}	1231416,23 ^{ns}
Erro (a)	15	1,861	6,333	253,742	6,409	1108925,95
Genótipos (G)	8	774,512**	2862,963**	838,109**	36,219**	2138035,82**
GxE	40	9,135**	50,103**	124,460 ^{ns}	14,483**	972853,25**
Erro (b)	144	1,491	7,399	100,280	8,071	475363,70
Média Geral		54,52	129,25	72,87	14,28	3002
CV %		2,24	2,10	13,74	19,90	22,96

** : Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns}: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(\sqrt{x + 0,5})$

Tabela C20– Análise de variância em parcela subdividida das características agronômicas de soja dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹, em seis épocas sementeira na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no ano agrícola 2006/2007.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Época (E)	5	295,894**	4148,474**	215,627**	21,074 ^{ns}	21642067,80**
Bloco	3	48,412**	50,142 ^{ns}	67,054 ^{ns}	8,895 ^{ns}	7486077,60**
Erro (a)	15	0,227	26,553	36,254	11,373	687068,80
Genótipos (G)	8	1104,411**	2692,553**	591,529**	20,845**	3242223,10**
GxE	40	21,096**	108,907**	67,800*	28,253**	507606,90**
Erro (b)	144	1,980	22,037	44,485	7,085	221148,00
Média Geral		52,41	120,44	82,38	14,60	2801,75
CV %		2,68	3,90	8,10	18,23	16,78

** : Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns}: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(\sqrt{x + 0,5})$

Tabela C21– Análise de variância em parcela subdividida das características agronômicas de soja dias para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹, em seis épocas sementeira na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no ano agrícola 2007/2008.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Época (E)	5	326,886 ^{**}	2651,496 ^{**}	1455,571 ^{**}	16,016 ^{ns}	5873129,51 ^{**}
Bloco	3	15,523 ^{ns}	31,642 ^{ns}	195,980 ^{ns}	69,943 ^{**}	638951,73 [*]
Erro (a)	15	17,042	20,190	204,554	12,724	467750,42
Genótipos (G)	8	867,271 ^{**}	2438,782 ^{**}	1484,230 ^{**}	72,984 ^{**}	1176709,56 ^{**}
GxE	40	22,165 ^{**}	70,363 ^{**}	101,998 ^{**}	26,991 ^{ns}	815073,48 ^{**}
Erro (b)		8,934	15,189	60,014	21,778	224281,40
Média Geral	144	55,60	128,35	81,23	18,59	3143,53
CV %		5,38	3,04	9,54	25,11	15,07

^{**}: Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. ^{*} Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns}: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(\sqrt{x + 0,5})$

Tabela C22. Desdobramento da interação genótipo x época (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2005/2006.

Fonte de variação	GL	QM				
		NDF	NDM	APM	AIV	PG
BRS Flora	5	1,867 ^{ns}	128,742**	494,442**	20,900**	4105543**
BRS Rosa	5	4,675**	79,342**	439,667**	52,942**	2302748**
BRS Nina	5	10,500**	137,642**	284,175**	5,34 ^{ns}	1934578**
Milena	5	2,642 ^{ns}	122,867**	682,667**	14,100 ^{ns}	3740375**
Conquista	5	11,342**	483,942**	391,300**	7,500 ^{ns}	1328523**
Doko	5	35,575**	148,742**	747,567**	9,542 ^{ns}	1132593**
Pétala	5	41,200**	316,767**	830,842**	42,775**	1469751**
Raimunda	5	56,242**	289,867**	930,742**	10,475 ^{ns}	1543312**
BRS Serena	5	26,667**	410,100**	486,100**	11,942 ^{ns}	3127612**

** : Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns}: Não significativo pelo teste F.

Tabela C23. Desdobramento da interação genótipo x época (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2006/2007.

Fonte de variação	GL	QM				
		NDF	NDM	APM	AIV	PG
BRS Flora	5	7,800**	532,175**	156,967**	59,167**	2783885**
BRS Rosa	5	7,275**	633,200**	89,642 ^{ns}	14,267 ^{ns}	1320987**
BRS Nina	5	29,467**	752,875**	87,367 ^{ns}	20,667*	2385400**
Milena	5	48,767**	671,342**	68,500 ^{ns}	49,942**	2984960**
Conquista	5	79,800**	681,867**	102,667*	13,300 ^{ns}	3474639**
Doko	5	34,667**	814,667**	67,700 ^{ns}	19,575*	3952862**
Pétala	5	81,500**	363,842**	48,800 ^{ns}	11,342 ^{ns}	5120235**
Raimunda	5	87,342**	288,467**	109,342*	36,875**	1127061**
BRS Serena	5	88,042**	281,300**	27,042 ^{ns}	21,967**	2552895**

** Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns} Não significativo pelo teste F.

Tabela C24. Desdobramento da interação genótipo x época (GE) das características agronômicas de soja número de dias para a floração (NDF), número de dias para maturação (NDM), altura de plantas (APM), altura de inserção da primeira vagem (AIV) e produtividade de grãos (PG), no ano agrícola 2007/2008.

Fonte de variação	GL	QM				
		NDF	NDM	APM	AIV	PG
BRS Flora	5	70,375**	135,467**	168,767*	20,575 ^{ns}	962208**
BRS Rosa	5	55,767**	117,767**	89,900 ^{ns}	6,642 ^{ns}	811844**
BRS Nina	5	55,042**	90,967**	262,967**	21,467 ^{ns}	984157**
Milena	5	24,342**	411,067**	758,867**	19,700 ^{ns}	778980**
Conquista	5	48,642**	513,142**	271,767**	5,642 ^{ns}	596164*
Doko	5	48,500*	321,142**	146,342*	40,342 ^{ns}	952498**
Pétala	5	68,275**	510,867**	170,775*	13,042 ^{ns}	2179412**
Raimunda	5	84,600**	494,842**	146,300*	95,167**	3326921**
BRS Serena	5	48,667**	619,142**	255,875**	9,367 ^{ns}	1801533**

** Significativo a 1 % probabilidade pelo teste F. * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ^{ns} Não significativo pelo teste F.

Tabela C25. Médias da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de soja, em seis épocas de semeadura (E) na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, no ano agrícola 2005/2006.

Genótipos	Épocas de Semeadura					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina	2426 a	2764 a	1306 b	2623 c	3439 a	2671 a
BRS Rosa	2763 a	2653 a	1550 ab	2650 c	3731 a	3435 a
BRS Flora	1895 a	2027 a	1515 ab	2812 bc	3862 a	3829 a
Milena	1926 a	2308 a	2284 ab	3420 abc	4144 a	4023 a
Conquista	2206 a	3528 a	2781 ab	3690 abc	3493 a	3453 a
Doko	2623 a	2872 a	3327 ab	3934 ab	3901 a	3470 a
Pétala	2295 a	2678 a	3095 ab	3990 a	3565 a	3043 a
Raimunda	2247 a	2548 a	3421 ab	2979 abc	3913 a	2599 a
BRS Serena	2349 a	2414 a	3481 a	4023 a	4587 a	3568 a
Médias	2303	2643	2529	3347	3848	3343
C.V (%)	21,11	29,07	35,47	14,38	14,56	24,58

As médias seguidas pela mesma letra não diferem rstatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. 20/10: 20/10/05; 03/11: 03/11/05; 17/11: 17/11/05; 01/12: 01/12/05; 15/12: 15/12/05; 30/12: 30/12/05.

Tabela C26. Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de Soja, nas seis épocas de semeadura, obtidas na Embrapa Cerrados, no ano agrícola 2006/07.

Genótipos	Épocas de Semeadura					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina	3096 a	3646 a	3631 a	3825 a	2311 ab	1979 ab
BRS Rosa	3028 a	3431 a	3900 a	3016 ab	2749 a	2218 a
BRS Flora	2694 a	3836 a	4033 a	3167 ab	2061 ab	2157 ab
Milena	3706 a	3316 a	4164 a	3242 ab	2560 a	1730 bc
Conquista	3460 a	3596 a	3662 a	2649 b	2268 ab	1307 cd
Doko	3095 a	3942 a	3766 a	2575 bc	2305 ab	1274 d
Pétala	3757 a	3991 a	3561 a	2524 bc	1953 ab	1157 d
Raimunda	2459 a	2595 a	2122 a	1738 c	1349 b	1404 cd
BRS Serena	2796 a	2919 a	3593 a	2737 b	1906 ab	1343 cd
Médias	3121	3474	3604	2830	2163	1619
C.V (%)	18,63	19,80	10,93	13,30	19,95	11,19

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C27. Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha dados de nove genótipos de Soja, nas seis épocas de semeadura, obtidas na Embrapa Cerrados, no ano agrícola 2007/08.

Genótipos	Épocas de Semeadura					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina	2559 ab	2984 ab	3409 abc	3763 ab	3725 a	2829 a
BRS Rosa	2279 b	2109 b	2607 c	2875 b	3314 a	2970 a
BRS Flora	3493 a	2434 ab	3187 bc	3666 ab	3704 a	2942 a
Milena	2359 ab	2834 ab	2808 bc	3678 ab	3206 a	2977 a
Conquista	3244 ab	3482 a	3858 ab	3761 ab	3649 a	2817 a
Doko	3131 ab	3309 a	3477 abc	3386 ab	2949 a	2148 ab
Pétala	3179 ab	3219 ab	4487 a	3494 ab	3280 a	2179 ab
Raimunda	3518 a	3550 a	3307 abc	3943 a	2926 a	1369 b
BRS Serena	3146 ab	3414 a	3801 abc	3869 a	3132 a	2018 ab
Médias	2990	3037	3438	3604	3321	2472
C.V (%)	16,20	16,06	14,61	10,84	14,68	19,42

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C28– Análise conjunta de variância das características agrônomicas de soja para a floração (NDF) e maturação (NDM), altura de plantas (APM) e de inserção (AIV) e rendimento (PG) ¹, envolvendo os três anos de experimentação na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, nos anos agrícolas 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008.

Fonte de Variação	GL	QM				
		NDF (dias)	NDM (dias)	APM (cm)	AIV (cm)	PG (kg/ha)
Ambiente	17	284,4972*	3090,1150*	2438,6097*	174,8763*	12637034,653*
Bloco(ambiente)	54	9,1919*	20,1898 ^{ns}	184,4619*	13,1795 ^{ns}	1072867,500*
Genótipo	8	2675,8603*	7919,2293*	2585,4900*	92,6694*	1627875,600*
G x A	136	19,5478*	70,6149*	105,8629*	22,7065*	965103,585*
Resíduo	432	4,1352	14,9095	68,2594	12,3115	306931,000
Média Geral		54,18	125,98	78,83	15,82	2982,52
CV %		3,75	3,07	10,48	22,18	18,58

*: Significativo a 5 % pelo teste F, ns: Não significativo pelo teste F.

² Dados originais com significância obtida a partir da análise com dados transformados para $(x + 0,5)$

Tabela C29– Número de dias para florescimento: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em 18 ambientes (seis épocas de semeadura em três anos agrícolas), na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Época de Semeadura	NDF (dias)		
	2005/2006	2006/2007	2007/2008
20 de outubro	52 c	55 b	53 c
03 novembro	52 c	50 d	51 c
17 de novembro	56 a	50 d	57 ab
01 dezembro	56 a	57 a	59 a
15 de dezembro	56 a	51 c	57 ab
30 de dezembro	54 b	51 c	56 b
Média Geral	55	52	56
CV%	2,24	2,68	5,38

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C30– Número de dias para maturidade: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em 18 ambientes (seis épocas de semeadura em três anos agrícolas), na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Época de Semeadura	NDM (dias)		
	2005/2006	2006/2007	2007/2008
20 de outubro	134 b	137 a	139 a
03 novembro	137 a	126 b	134 b
17 de novembro	132 c	124 b	132 b
01 dezembro	129 d	119 c	128 c
15 de dezembro	125 e	108 d	122 d
30 de dezembro	118 f	109 d	115 e
Média Geral	129,16	120,44	128,35
CV%	2,11	3,90	3,04

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C31– Altura de Planta no estádio R8: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em 18 ambientes (seis épocas de semeadura em três anos agrícolas), na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Época de Semeadura	APM (cm)		
	2005/2006	2006/2007	2007/2008
20 de outubro	65,8 b	78,5 b	74,0 b
03 novembro	55,5 c	83,5 a	84,0 a
17 de novembro	71,0 b	80,1 ab	85,6 a
01 dezembro	82,7 a	83,5 a	84,2 a
15 de dezembro	83,0 a	84,1 a	87,2 a
30 de dezembro	79,3 a	84,5 a	72,4 b
Média Geral	72,9	82,4	81,2
CV%	13,74	8,10	9,54

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C32– Altura de Inserção da primeira vagem no estádio R8: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em 18 ambientes (seis épocas de semeadura em três anos agrícolas), na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Época de Semeadura	AIV (cm)		
	2005/2006	2006/2007	2007/2008
20 de outubro	15,2 a	15,7 a	17,6 a
03 novembro	11,8 b	14,3 ab	18,3 a
17 de novembro	14,0 a	14,2 ab	19,0 a
01 dezembro	15,3 a	15,2 ab	19,5 a
15 de dezembro	14,8 a	14,5 ab	18,4 a
30 de dezembro	14,2 a	13,6 b	18,8 a
Média Geral	14,28	14,02	18,59
CV%	19,90	18,23	25,11

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C33– Produtividade de grãos: médias dos valores obtidos pelos genótipos de soja, em 18 ambientes (seis épocas de semeadura em três anos agrícolas), na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Época de Semeadura	PG (Kg/ha)		
	2005/2006	2006/2007	2007/2008
20 de outubro	2303 c	3121 b	2990 c
03 novembro	2643 c	3474 a	3037 c
17 de novembro	2529 c	3604 a	3438 a
01 dezembro	3347 b	2830 b	3604 a
15 de dezembro	3848 a	2163 c	3321 ab
30 de dezembro	3343 b	1619 d	2472 d
Média Geral	3002	2802	3144
CV%	22,96	16,78	15,65

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C34 – Média da característica dias para floração de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2005/2006.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11/	01/12/	15/12	30/12
BRS Nina **	45f	47e	49e	48e	50d	47g
BRS Rosa **	46f	47e	49e	48e	49d	49g
BRS Flora ^{ns}	49e	49e	50e	49e	50d	50f
Milena ^{ns}	51d	52d	53d	53d	53cd	52e
Conquista **	54cd	53d	57c	56c	56bc	54d
Doko **	56b	53cd	58c	62b	60b	57c
Pétala **	56bc	55bc	62b	63b	58b	59b
Raimunda **	59a	60a	66a	68a	68a	64a
BRS Serena **	57ab	56b	61b	63b	61b	58bc
Média Geral	52	53	56	56	56	52

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C35 – Médias da característica dias para floração de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006/2007.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina **	49b	42d	42c	44e	45e	43e
BRS Rosa **	46b	42d	43c	44e	45e	44e
BRS Flora **	46b	43d	43c	45e	46e	41e
Milena **	50b	52c	48c	58d	51d	50d
Conquista **	59a	53bc	52b	62c	53c	50d
Doko **	61a	56a	57ab	61c	55b	54c
Pétala **	63a	55ab	54ab	64bc	55b	56bc
Raimunda **	63a	55ab	59a	68a	58a	58ab
BRS Serena **	62a	55ab	55ab	66ab	56b	61a
Média Geral	55	50	50	57	51	51

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela C36 – Médias da característica dias para floração de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007/2008.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina **	48c	41c	51ef	50e	50d	50e
BRS Rosa **	50bc	42c	48f	53de	51cd	50de
BRS Flora **	49c	41c	53ef	50e	51cd	51de
Milena *	58a	52b	54def	56de	57bcd	53cde
Conquista **	49c	52b	56cde	58cd	56bcd	57bcd
Doko **	57ab	53b	60bcd	63bc	61ab	59bc
Pétala **	54abc	58ab	64ab	64ab	60abc	63ab
Raimunda **	58a	41a	69a	70a	68a	67a
BRS Serena **	55abc	57ab	62bc	64ab	62ab	60ab
Média Geral	53	49	57	59	57	55

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

* A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C37 – Médias da característica dias para maturação de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2005/2006.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina **	118c	125cd	116e	114e	114f	107e
BRS Rosa **	114c	122d	121de	117e	117ef	109de
BRS Flora **	118c	128cd	121de	118e	117ef	110de
Milena **	123bc	130c	126d	124d	120e	114d
Conquista **	148a	145ab	137bc	134c	126d	120c
Doko **	137b	141b	134c	134c	129cd	124bc
Pétala **	150a	146ab	144ab	140ab	135b	125ab
Raimunda **	153a	150a	150a	143a	140a	130a
BRS Serena **	150a	145ab	145a	136bc	131bc	123bc
Média Geral	134	137	132	129	125	118

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela C38 – Médias da característica dias para maturação de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006/2007.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA											
	20/10		03/11		17/11		01/12		15/12		30/12	
BRS Nina **	128	a	112	d	110	c	110	d	95	e	90	g
BRS Rosa **	129	a	113	d	112	c	110	d	98	d	93	fg
BRS Flora **	124	a	117	cd	116	c	111	d	99	d	94	f
Milena **	131	a	122	c	116	c	113	d	108	c	93	f
Conquista **	138	a	133	ab	127	b	123	bc	108	c	107	e
Doko **	146	a	133	ab	132	ab	121	c	108	c	111	d
Pétala **	144	a	136	ab	137	a	128	ab	117	b	127	c
Raimunda **	145	a	137	a	134	ab	131	a	120	a	129	a
BRS Serena **	144	a	131	b	132	ab	123	c	120	a	131	b
Média Geral	137		126		124		119		108		109	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela C39 – Médias da característica dias para maturação de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007/2008.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina **	119 d	119 c	121 d	115 d	111 cd	109 d
BRS Rosa **	119 d	123 bc	121 d	118 d	111 d	110 d
BRS Flora **	121 d	126 c	122 d	116 d	114 cd	110 d
Milena **	141 c	127 ab	128 cd	121 d	116 c	113 cd
Conquista **	146 bc	139 bc	126 cd	130 c	124 b	114 bcd
Doko **	141 c	139 ab	135 bc	139 ab	128 b	118 bc
Pétala **	150 b	144 a	143 ab	138 ab	129 b	119 b
Raimunda **	160 a	145 a	149 a	142 a	136 a	128 a
BRS Serena **	152 b	146 a	143 ab	136 bc	128 b	118 bc
Média Geral	139	134	132	128	122	115

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela C40 – Médias da característica altura de planta de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2005/2006.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA											
	20/10		03/11		17/11		01/12		15/12		30/12	
BRS Nina *	65,3	a	60,3	a	66,8	abc	78,0	ab	82,8	a	72,3	bc
BRS Rosa **	71,8	a	52,5	a	66,5	bc	74,0	b	83,8	a	75,0	abc
BRS Flora **	58,8	a	46,5	a	56,3	c	70,8	b	76,8	a	68,8	c
Milena **	61,3	a	51,3	a	60,3	c	71,5	b	88,8	a	73,0	bc
Conquista **	58,3	a	61,3	a	67,0	abc	78,8	ab	81,5	a	77,8	abc
Doko **	68,8	a	54,3	a	82,8	ab	91,5	ab	74,3	a	87,0	ab
Pétala **	67,3	a	52,8	a	73,3	abc	89,5	ab	87,3	a	86,3	ab
Raimunda **	66,3	a	61,0	a	85,0	a	98,3	a	94,5	a	88,8	a
BRS Serena **	75,0	a	59,5	a	80,8	ab	92,3	ab	77,3	a	84,8	ab
Média Geral	65,8		55,5		66,8	abc	82,7		83,0		79,3	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

* A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C41 – Médias da característica altura de planta de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006/2007.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA											
	20/10		03/11		17/11		01/12		15/12		30/12	
BRS Nina ^{ns}	67,5	b	78,8	ab	77,3	abc	80,3	ab	79,3	bc	75,5	b
BRS Rosa ^{ns}	79,5	ab	80,3	ab	74,5	abc	80,5	ab	77,0	c	88,5	a
BRS Flora ^{**}	72,5	ab	70,5	b	70,8	c	68,8	b	83,3	abc	81,8	ab
Milena ^{ns}	78,8	ab	87,5	a	86,3	abc	85,5	a	77,5	c	82,5	ab
Conquista [*]	82,8	ab	86,3	ab	72,3	bc	83,3	ab	79,3	bc	84,8	ab
Doko ^{ns}	77,3	ab	82,0	ab	81,3	abc	83,3	ab	88,3	abc	87,5	a
Pétala ^{ns}	81,5	ab	88,0	a	82,8	abc	90,8	a	86,3	abc	83,8	ab
Raimunda [*]	78,0	ab	85,3	ab	87,0	ab	92,0	a	92,3	ab	87,3	a
BRS Serena ^{ns}	89,0	a	93,3	a	89,3	a	87,3	a	93,8	a	89,3	a
Média Geral	78,5		83,5		80,1		83,5		84,1		84,5	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

^{**} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

^{*} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C42 – Médias da característica altura de planta de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007/2008.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina **	59,5 c	76,5 ab	81,5 abc	74,0 b	75,0 d	65,0 bcd
BRS Rosa ^{ns}	73,3 abc	81,3 ab	74,3 c	70,0 b	78,0 cd	68,8 bcd
BRS Flora *	67,5 bc	70,3 b	76,3 bc	75,3 b	80,0 bcd	62,3 cd
Milena **	70,8 abc	72,8 b	80,3 abc	93,5 a	92,3 abc	57,5 d
Conquista **	68,5 abc	89,0 ab	87,5 abc	82,5 ab	85,8 abcd	73,8 abcd
Doko *	84,8 ab	87,5 ab	95,3 ab	82,8 ab	90,5 abcd	78,0 abc
Pétala *	72,0 abc	87,5 ab	87,5 abc	84,8 ab	90,5 abcd	82,5 ab
Raimunda *	84,0 ab	96,5 a	95,8 a	99,0 a	97,8 a	88,0 a
BRS Serena **	85,8 a	95,0 a	91,8 abc	96,0 a	95,3 ab	75,5 abcd
Média Geral	74,0	84,0	85,6	84,2	87,2	72,4

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

* A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C43 – Médias da característica altura da primeira vargem de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2005/2006.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA											
	20/10		03/11		17/11/		01/12		15/12		30/12	
BRS Nina ^{ns}	14,3	b	12,0	a	12,8	a	15,3	a	14,0	a	14,0	a
BRS Rosa ^{**}	21,3	a	10,5	ab	14,3	a	16,8	a	13,5	a	14,0	a
BRS Flora [*]	13,5	b	7,8	b	11,5	a	14,3	a	12,5	a	12,5	a
Milena ^{ns}	16,5	ab	11,5	ab	14,3	a	16,5	a	14,5	a	13,8	a
Conquista ^{ns}	12,0	b	14,3	a	14,8	a	14,0	a	16,3	a	14,3	a
Doko ^{ns}	13,3	b	12,0	a	16,3	a	12,5	a	12,5	a	12,8	a
Pétala ^{**}	15,8	ab	12,0	a	15,0	a	16,5	a	22,0	a	17,0	a
Raimunda ^{ns}	13,0	b	13,3	a	15,0	a	17,3	a	15,5	a	13,8	a
BRS Serena ^{ns}	17,3	ab	13,0	a	15,8	a	14,5	a	12,8	a	15,5	a
Média Geral	15,2		11,8		14		15,3		14,8		14,2	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

^{**} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

^{*} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C44 – Médias da característica altura da primeira vargem de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2006/2007.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA											
	20/10		03/11		17/11		01/12		15/12		30/12	
BRS Nina **	13,5	a	18,8	a	14,5	a	13,0	a	15,3	ab	12,5	b
BRS Rosa ^{ns}	18,8	a	16,3	ab	16,3	a	14,0	a	15,3	ab	13,5	ab
BRS Flora **	19,5	a	10,8	b	10,8	a	12,8	a	18,0	a	11,8	b
Milena **	19,5	a	11,3	b	13,3	a	19,0	a	12,0	bc	14,8	ab
Conquista ^{ns}	13,5	a	15,3	ab	13,5	a	12,8	a	12,0	bc	17,0	a
Doko *	13,0	a	14,5	ab	13,5	a	14,3	a	15,5	c	13,5	ab
Pétala ^{ns}	15,0	a	13,8	ab	15,8	a	16,5	a	14,0	ab	11,8	b
Raimunda **	13,8	a	15,5	ab	15,8	a	21,5	a	16,0	ab	12,8	b
BRS Serena **	15,0	a	12,8	b	14,3	a	13,8	a	19,5	a	15,3	ab
Média Geral	15,7		14,3		14,2		15,3		14,5		13,6	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

** A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

* A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C45 – Médias da característica altura da primeira vargem de nove genótipos de soja em seis ambientes (épocas de semeadura), Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2007/2008.

GENÓTIPOS	DATA DE SEMEADURA					
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12
BRS Nina ^{ns}	15,0 a	20,0 a	20,8 a	19,0 a	16,5 ab	16,3 a
BRS Rosa ^{ns}	17,5 a	21,0 a	20,0 a	19,0 a	18,0 ab	18,8 a
BRS Flora ^{ns}	17,5 a	16,8 a	16,3 a	21,8 a	16,8 ab	15,3 a
Milena ^{ns}	16,8 a	18,0 a	20,0 a	22,3 a	17,5 ab	16,5 a
Conquista ^{ns}	15,8 a	14,3 a	16,3 a	15,3 a	17,8 ab	16,5 a
Doko ^{ns}	18,8 a	21,3 a	17,3 a	15,0 a	12,0 b	17,5 a
Pétala ^{ns}	20,5 a	22,0 a	18,3 a	23,0 a	21,0 a	23,0 a
Raimunda ^{**}	14,3 a	13,0 a	21,5 a	20,8 a	25,3 a	22,8 a
BRS Serena ^{ns}	22,3 a	18,3 a	20,8 a	19,8 a	20,8 ab	22,3 a
Média Geral	17,6	18,3	19,0	19,5	18,4	18,8

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

^{**} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C46 - Médias estimadas da produção de grãos, em kg/ha de nove genótipos de soja, em três anos de avaliação, obtidas na Embrapa Cerrados, anos agrícolas 2005/06, 2006/07 e 2007/08.

Genótipos	Época de semeadura						Média
	20/10	03/11	17/11	01/12	15/12	30/12	Cultivares
BRS Nina	2694	3131	2782	3404	3158	2493	2944 ab
BRS Rosa	2690	2731	2686	2847	3265	2874	2849 ab
BRS Flora	2694	2765	2912	3215	3209	2976	2962 ab
Milena	2664	2819	3085	3447	3304	2910	3038 ab
Conquista	2970	3535	3434	3367	3137	2526	3161 a
Doko	2950	3374	3523	3298	3052	2297	3082 ab
Pétala	3077	3296	3714	3336	2933	2126	3080 ab
Raimunda	2741	2897	2950	2886	2729	1790	2666 b
BRS Serena	2763	2916	3625	3543	3208	2310	3061 ab
Média Épocas	2805 bc	3052 ab	3190 a	3260 a	3110 ab	2478 c	2983

^{**} A cultivar diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 1% de probabilidade.

^{ns} A cultivar não diferiu entre as épocas de semeadura, pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela C47– Médias estimadas das características agrônomicas de nove genótipos de soja, em 18 ambientes, sendo seis épocas de semeadura em três anos de cultivo, na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, nos anos agrícolas 2005/06, 2006/07 e 2007/08.

Característica agrônômica (Média de três anos de cultivo)												
Ciclo	Genótipos	Florescimento				Maturação				Altura		Produtividade
										Vagem	Planta	
(P) ¹	BRS Nina	47	f	113	e	15,40	bc	73,07	ef	2944	abc	
	BRS Rosa	47	f	114	e	16,58	ab	74,96	de	2849	bc	
	BRS Flora	48	f	116	de	14,43	c	69,82	f	2962	ab	
(M) ¹	Milena	53	e	120	d	15,99	abc	76,17	de	3038	ab	
	Conquista	55	d	129	c	14,74	c	77,78	cd	3161	a	
(T) ¹	Doko	58	c	130	c	14,35	c	82,04	bc	3082	ab	
	Pétala	59	b	136	b	17,38	a	81,89	bc	3080	ab	
	Raimunda	63	a	141	a	16,69	ab	87,58	a	2666	c	
	RS Serena	59	b	135	b	16,85	ab	86,14	ab	3061	ab	
	Média	54		126		15,82		78,83		2983		
	CV%	3,75		3,07		22,18		10,48		17,58		

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ (P) - Precoce; (M) – Média; (T) – Tardia