

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTABILIDADE FENOTÍPICA DE GENÓTIPOS PRECOSES
DE SOJA COM APTIDÃO PARA ROTAÇÃO COM CANA-
DE-AÇÚCAR**

WELINGTON AUGUSTO ZANNI

Engenheiro Agrônomo

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Junho de 2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTABILIDADE FENOTÍPICA DE GENÓTIPOS PRECOSES
DE SOJA COM APTIDÃO PARA ROTAÇÃO COM CANA-
DE-AÇÚCAR**

WELINGTON AUGUSTO ZANNI

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Helena Unêda-Trevisoli

Co-orientador: Prof. Dr. Antonio Orlando Di Mauro

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Junho de 2011

Z32e Zanni, Welington Augusto
Estabilidade fenotípica de genótipos Precoces de soja com
aptidão com rotação com cana-de-açúcar / Welington Augusto Zanni.
-- Jaboticabal, 2011
xv, 81 f. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011
Orientadora: Sandra Helena Unêda-Trevisoli
Banca examinadora: Rinaldo Cesar de Paula, José Baldin
Pinheiro
Bibliografia

1. *Glycine max*. 2. Interação G x A. 3. Linhagens de soja.
I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 633.34:631.52

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

WELINGTON AUGUSTO ZANNI – Nasceu em 18 de Junho de 1982, no município de Barretos- São Paulo. Em Fevereiro de 2007 concluiu a graduação em Agronomia, pela Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda de Ituverava – São Paulo. Realizando estágio curricular no Departamento de Produção Vegetal, Laboratório de Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético de Plantas da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – São Paulo. Obteve o Título de Mestre em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) em 02 de junho de 2011, pela Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – São Paulo.

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta."

(Emmanuel, psicografado por Chico Xavier)

Aos meus queridos pais

Helio Augusto Zanni

Maria Ap. de Jesus Faria Zanni

DEDICO

Aos meus grandes irmãos

José Augusto Zanni

João Augusto de Faria Zanni

Meus avós

Agostinho e Anna

Minha grande amiga e namorada

Marcela

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Deus,

À Universidade Estadual Paulista - UNESP/FCAV - Câmpus de Jaboticabal, pela oportunidade oferecida de desenvolver este trabalho.

À CAPES, pelo apoio financeiro no projeto.

À Profa. Dra. Sandra Helena Unêda-Trevisoli, pela orientação, pela amizade, atenção e ensinamentos proporcionados.

Ao Prof. Dr. Antônio Orlando Di Mauro, pela co-orientação e confiança.

A todos os professores da FCAV/UNESP pelo companheirismo e grande sabedoria, em especial aos Professores Roberval Vieira, João Carlos de Oliveira, Domingos Fornasieri Filho, Rinaldo César de Paula e Dilermando Perecin

Aos amigos-irmãos Bruno, Gisele e Viviane, pelo apoio, conselhos e, acima de tudo, amizade verdadeira.

Aos amigos Laerti, Eduardo, Saulo, João, Daniel, Daniel (Nabu), Mariana, Maria Ligia, Areta, Nadia, Rafael e José, pela amizade e incentivo em uma nova fase em minha vida, de aprendizado e crescimento.

A toda minha família, meus pais Hélio e Cidinha, meus irmãos Dino e João, minha avó Ana, meu avô Agostinho e minha grande amiga e namorada Marcela, pela força e confiança, me ajudando a ultrapassar os obstáculos e viver sempre com otimismo.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP: Mauro, Rubens, Osmar, Sebastião, Gabi, Tito e, especialmente Geraldo, por além da amizade, o auxílio fundamental na condução do experimento.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Soja: descrição botânica e morfológica.....	3
2.2 Origem, expansão e diversidade da cultura da soja.....	4
2.3 Importância econômica da soja.....	6
2.4 Interação de genótipos x ambientes (G x E).....	7
2.5 Estabilidade fenotípica em soja.....	13
2.6 Rotação soja/cana.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Material genético.....	20
3.2 Ambientes e condução dos experimentos.....	20
3.3 Caracteres agronômicos avaliados.....	22
3.4 Análises estatístico-genéticas.....	23
3.4.1 Análise de variância individual e conjunta.....	23
3.4.2 Análise de estabilidade fenotípica.....	25
3.4.3 Metodologia de Wricke (1965).....	25
3.4.4 Metodologia de Eberhart & Russel (1966).....	26
3.4.5 Metodologia de Lin e Binns (1988).....	29
3.4.6 Metodologia de Annicchiarico (1992).....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1 Análises de variâncias individuais para cada caráter agronômico	31
4.2 Análises de variâncias conjuntas.....	38
4.3 Análises de estabilidade fenotípica.....	40
4.3.1 Metodologia de Wricke (1965).....	41

4.3.2	Metodologia de Eberhart & Russel (1966).....	42
4.3.3	Metodologia de Lin & Binns (1988).....	44
4.3.4	Metodologia de Annicchiarico (1992).....	47
5.	CONCLUSÕES.....	69
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

LISTA DE TABELAS

	Página
<p>Tabela 1. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter número de dias para a maturidade (NDM) nos dez ambientes avaliados.....</p>	33
<p>Tabela 2. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter altura da planta na maturidade (APM) nos dez ambientes avaliados.....</p>	34
<p>Tabela 3. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter acamamento (Ac) nos dez ambientes avaliados.....</p>	35
<p>Tabela 4. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter valor agrônômico (VA) nos dez ambientes avaliados.....</p>	36
<p>Tabela 5. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter produtividade de grãos em kg/ha (PG) nos dez ambientes avaliados.....</p>	37

Tabela 6. Resumo da análise de variância conjunta dos genótipos de soja, média geral e coeficiente de variação (C.V.%) referente aos caracteres número de dias para a maturidade (NDM), altura da planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA) e produtividade de grãos (PG).....	39
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 7. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter número de dias para a maturidade (NDM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).....	51
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 8. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter altura da planta na maturidade (APM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).....	54
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 9. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter acamamento (Ac), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).....	57
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 10. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter valor agrônômico (VA), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).....	60
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Tabela 11. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter produtividade de grãos em Kg/ha (PG), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).....	63
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ESTABILIDADE FENOTÍPICA DE GENÓTIPOS PRECOSES DE SOJA COM APTIDÃO PARA ROTAÇÃO COM CANA-DE-AÇÚCAR

RESUMO – Este trabalho teve o objetivo de avaliar a estabilidade e a adaptabilidade de 50 genótipos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], sendo 46 linhagens precoces, pertencente ao programa de melhoramento de soja da UNESP/FCAV- Jaboticabal, SP em parceria com a APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios) e cinco cultivares comercialmente utilizadas, em dez ambientes no Estado de São Paulo. Os experimentos foram conduzidos nas safras agrícolas 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Foram realizadas análises individuais e conjunta, considerando o número de dias para a maturidade (NDM), altura da planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agrônômico (VA) e produtividade de grãos (PG) nos diferentes locais. A estabilidade e a adaptabilidade dos genótipos foram avaliadas pelos métodos de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992). As linhagens avaliadas apresentou-se com bom desempenho e aptidão para cultivo em áreas de reformas com cana-de-açúcar, destacando-se os genótipos 12 (JAB.00-03), 29 (JAB.00-06), 30 (JAB.00-06), 31 (JAB.00-02), 32 (JAB.00-02), 44 (JAB.00-02) e 45 (JAB.00-02) e as cultivares 48 (COODETEC 205) e 50 (IAC-FOSCARIN 31) os quais apresentaram boa estabilidade fenotípica e em média, elevada produtividade de grãos. As metodologias de estabilidade e adaptabilidade fenotípica utilizadas foram eficientes quanto à discriminação dos melhores genótipos precoces de soja.

Palavras chave: *Glycine max*, Interação G x A, Linhagens de soja.

PHENOTYPIC STABILITY OF SOYBEAN GENOTYPES WITH EARLY RELEASE TO ROTATION WITH CANE SUGAR

SUMMARY – This work aimed to evaluate the stability and adaptability of 50 soybean genotypes [*Glycine max* (L.) Merr.], being 46 strains belonging to the breeding program for soybean UNESP/FCAV- Jaboticabal, SP in partnership with APTA (Agency Paulista Agribusiness Technology) and five cultivars used commercially in ten environments in the State of São Paulo. The experiments were conducted in the growing seasons 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 and 2009/2010. The experimental design was randomized blocks with three replications. Analysis were performed individual and joint, considering the number of days to maturity (NDM), plant height at maturity (APM), lodging (Ac), agronomic value (AV) and seed yield (PG) in different locations. The stability and adaptability of genotypes were evaluated by methods Wricke (1965), Eberhart and Russell (1966), Lin and Binns (1988) and Annicchiarico (1992). The strains evaluated presented with good performance and suitability for cultivation in areas of reforms with cane sugar, highlighting the genotypes 12 (JAB.00-03), 29 (JAB.00-06), 30 (JAB .00-06), 31 (JAB.00-02), 32 (JAB.00-02), 44 (JAB.00-02) and 45 (JAB.00-02) and 48 cultivars (COODETEC 205) and 50 (Foscarini IAC-31) which showed good stability phenotypic , high grain yield. The methodologies used phenotypic stability and adaptability were efficient as the best discrimination of soybean genotypes.

Key-words: ***Glycine max*, Interaction G x A, Soybean strains**

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma espécie vegetal originária de clima temperado, com ampla adaptação nos climas subtropicais e tropicais. É considerada uma das mais importantes leguminosas, que pode crescer em quase todas as latitudes nas quais as sementes são cultivadas, sendo grande geradora de divisas aos países produtores (BLACK, 2000).

A grande importância da soja na agricultura brasileira está relacionada em parte pelas condições climáticas favoráveis e pelo bom manejo do solo, e, particularmente pelo alto número de cultivares melhoradas. Este número vem aumentando a cada ano, com cultivares novas e mais produtivas, resistentes a patógenos e com grande expansão e consolidação em novas áreas de cultivo. (EMBRAPA, 2006).

O crescimento da produção e o aumento da capacidade competitiva da soja brasileira, sempre estiveram associados aos avanços científicos e à disponibilidade de tecnologias ao setor produtivo. Estima-se que metade do incremento da produtividade das principais espécies agrônômicas nos últimos cinquenta anos seja atribuída ao melhoramento genético de plantas (BORÉM, 1998).

Inúmeras opções de cultivares de soja têm surgido, porém em sua maioria pertencem ao grupo de maturação tardio (SOUZA et al., 1997). Assim, a obtenção de cultivares precoces com elevada produtividade atende uma demanda dos produtores rurais, uma vez que possibilitam o emprego de outras espécies em rotação e diminuem os riscos causados por fatores bióticos e ambientais, além de sua crescente contribuição em áreas de reforma de canaviais do Estado de São Paulo.

Em áreas de reforma de canavial a soja precoce é uma alternativa viável, principalmente devido ao grande processo de expansão que se encontra a cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. A área atualmente cultivada com esta cultura está em torno de 8,4 milhões de hectares (CONAB, 2011). Além disso, a introdução do sistema de plantio direto incorporou uma maior agilidade a este sistema de sucessão de cultivos (SPEHAR & LANDERS, 1997).

Dentre os benefícios proporcionados pela rotação soja/cana está o retorno financeiro na reforma do canavial, conservação do solo pela sua cobertura, controle de plantas daninhas durante os tratos culturais, controle indireto de pragas que se hospedam em plantas daninhas, aumento da produtividade da cana-de-açúcar e produção de alimentos (RODRIGUES, 1987; TANIMITO, 2002). Além disso, a soja possui a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, e de deixar no solo, após a colheita, um resíduo vegetal de fácil decomposição (MONTEIRO & FERREIRA, 1986; MONTEIRO, 1988).

O sistema mais comum de utilização de culturas em sucessão com a cana-de-açúcar envolve a retirada da cana em setembro-outubro, destruição da soqueira, calagem, preparo do solo visando a cultura a ser instalada, cultivo da cultura anual, sua colheita em fevereiro-março e plantio da cana-de-açúcar logo em seguida. Aliado ao destaque da soja para cultivo em áreas de reforma de canavial, sucessão com outras espécies e várias outras opções deve-se reforçar o seu valor como uma das principais espécies graníferas e a mais importante oleaginosa cultivada em escala mundial, constituindo-se o óleo e o farelo, uma das mais importantes “commodities” nacionais, figurando o Brasil em 2010, como o segundo maior produtor mundial, produzindo cerca de 70,3 milhões de toneladas em uma área estimada de 24,1 milhões de hectares (CONAB, 2011).

Para o melhorista de plantas, o interesse em se obter grande variabilidade para a imposição de um processo seletivo que efetivamente resulte em ganhos genéticos significativos, é um ponto de suma importância para o desenvolvimento de novos cultivares de soja, assumindo desta forma, a estimativa de parâmetros genéticos, um importante papel preditivo para o direcionamento de programas de melhoramento em relação ao processo seletivo de genótipos mais promissores.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos precoces superiores de soja com aptidão para cultivo em rotação com cana-de-açúcar, através de diferentes metodologias, visando a comparação entre as mesmas e ainda objetivando a recomendação de genótipos superiores para um provável lançamento de novas cultivares comerciais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Soja: descrição botânica e morfológica

A soja cultivada comercialmente hoje (*Glycine max* (L) Merrill) é uma planta herbácea, incluída na divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Fabales, família Fabaceae (CAPELLARI Jr et al., 1999).

É uma planta de ciclo anual, sendo que as cultivares brasileiras possuem ciclo entre 100 e 160 dias, e podem ser classificadas nos grupos de maturação: precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, para a região sul e sudeste do Brasil.

A soja apresenta três tipos principais de folhas: as cotiledonares, que constituem o primeiro par; as unifoliadas (primárias), que se sucedem aos cotilédones e as trifoliadas, que seguem as primárias e constituem todas as demais folhas da planta (VIEIRA & CASTRO, 2004).

As folhas são ovaladas e as flores são brancas ou roxas, localizadas em ráceros curtos axilares, e, ou, terminais, sobre pequenos pedúnculos. As vagens são retas ou ligeiramente curvadas, contendo cada uma, de uma a quatro sementes ovaladas ou subesféricas (SEDIYAMA et al., 1999).

A planta da soja tem porte ereto e crescimento morfológico diversificado, apresentando hastes e vagens pubescentes, podendo a planta ser muito ou pouco ramificada. A espécie cultivada possui $2n = 40$ cromossomos (SEDIYAMA et al., 1985).

Os estádios de desenvolvimento para a cultura da soja foram estabelecidos por FEHR & CAVINESS (1977), para aumentar a precisão com que se descreve a planta ao longo do seu crescimento (fase vegetativa) e desenvolvimento (fase reprodutiva) (Quadro 1).

Quadro 1. Estádios fenológicos de plantas de soja, segundo FEHR & CAVINESS (1977).

Estádio	Descrição
<i>Fase vegetativa</i>	
V _C	Da emergência a cotilédones abertos.
V ₁	Primeiro nó; folha unifoliolada aberta.
V ₂	Segundo nó; primeiro trifólio aberto.
V ₃	Terceiro nó; segundo trifólio aberto.
V _n	Enésima (último nó com trifólio aberto, antes da floração).
<i>Fase reprodutiva</i>	
R ₁	Início da floração.
R ₂	Floração plena
R ₃	Início da formação de vagens
R ₄	Vagens completamente desenvolvidas.
R ₅	Início da formação de sementes.
R ₆	Vagens com granação completa, folha verdes.
R ₇	Início da maturação (50% de amarelecimento de folhas e vagens).
R ₈	Ponto de maturação e colheita.

2.2. Origem, expansão e diversidade da cultura da soja

Evidências históricas e geográficas indicam que a soja foi domesticada no século XI A.C. no norte da China. A partir da sua origem, a soja expandiu-se para o sul da China, Coréia, Japão e Sudeste da Ásia. Os europeus tiveram conhecimento da soja por volta de 1712 através de um botânico alemão. Em 1740, sementes de soja levadas por missionários chineses foram cultivadas na França como planta hortícola (GIBSON & BENSON, 2005).

Na América do Norte, a primeira menção sobre a soja na literatura data de 1804, cultivada na Pensilvânia, nos Estados Unidos (SEDIYAMA et al., 1999). Desde então, diversos experimentos foram conduzidos com a cultura da soja naquele país.

A partir de 1880 a soja adquiriu importância nos Estados Unidos como planta forrageira. Em 1920 a área destinada à produção de grãos era de 76 mil ha, e a destinada à produção de forragem, pastagem e silagem chegava a 300 mil ha. A partir de 1941, a área cultivada para grãos superou a cultivada para forragem, cujo cultivo declinou rapidamente, até desaparecer em meados dos anos 60, enquanto a área cultivada para a produção de grãos crescia de forma exponencial, não apenas nos EUA, como também no Brasil e na Argentina, principalmente (BERTRAND et al., 1987).

No Brasil, a soja foi primeiramente introduzida na Bahia, em 1882. Em 1908, imigrantes japoneses a introduziram em São Paulo; em 1914 foi levada ao Rio Grande do Sul pelo professor E. C. Craig, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SEDIYAMA et al., 1999).

Somente a partir da década de 1960, impulsionada pela política de subsídios ao trigo, visando auto-suficiência, a soja se estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil. Seu cultivo foi estabelecido inicialmente no Rio Grande do Sul, e posteriormente se expandiu para os estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo (MUELLER & BUSTANTE, 2002).

O Centro-Oeste surgiu como uma nova opção produtiva da soja, a partir da década de 1970, quando houve uma mecanização na agricultura e o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas às diferentes regiões edafoclimáticas do País. Esta região é, atualmente, a maior produtora de soja do país, ocupando uma condição geopolítica que favorece a produção.

A cultura da soja tem alcançado a cada ano, índices de produção cada vez mais elevados, decorrentes da inserção constante de tecnologias que independem das questões de solo e clima. Atualmente a soja é cultivada em praticamente todo o território nacional, sendo o principal produto agrícola do país.

Grande parte deste sucesso deve-se à pesquisa com melhoramento genético. Estimativas de ganho genético de produtividade indicam que até a década de 90 o ganho genético médio para produtividade da soja no Brasil foi algo aproximado de 0,9%

ao ano. Sem dúvida, além de melhorar o potencial genético produtivo *per se*, outras duas grandes contribuições do melhoramento genético da soja no Brasil podem ser destacadas. A primeira foi a adaptação da soja às baixas latitudes através da introdução de genes para “período juvenil longo” no germoplasma brasileiro. A segunda, dando sustentação à primeira, foram os diversos trabalhos em melhoramento para resistência genética às doenças mais expressivas da cultura (KIIHL & CALVO, 2006).

As estratégias de melhoramento, entretanto, não foram acompanhadas de avaliações do aumento ou da redução da diversidade genética da soja cultivada. Estimativas sobre a variabilidade genética da cultura têm destacado que o germoplasma brasileiro provém de base genética estreita, tendo se originado de poucas linhagens ancestrais (PRIOLLI et al., 2004).

No Brasil, BONETTI (1983) estimou que cerca de 70% das cultivares desenvolvidas para o Rio Grande do Sul, na década de 60, descendiam das cultivares americanas Hill, Hood ou ambas. HIROMOTO & VELLO (1986), utilizando coeficiente de parentesco de Malécot, determinaram a base genética do germoplasma da soja e relataram que 100% do conjunto gênico de soja existente no Brasil na época era originário da contribuição de apenas 26 ancestrais, tendo 11 linhagens asiáticas ancestrais contribuindo com mais de 90%. Quatro ancestrais com maior contribuição para o germoplasma brasileiro são os mesmos que dão maior contribuição para o germoplasma do sul dos Estados Unidos, evidenciando que, certamente, os cultivares brasileiros foram desenvolvidos com utilização de genótipos oriundos daquela região.

Dessa maneira, existe a necessidade de aumentar a base genética dos cultivares brasileiros, para evitar o perigo da vulnerabilidade dos germoplasmas e o estabelecimento de patamares baixos na produção de grãos.

2.3. Importância econômica da soja

A soja é uma das principais espécies graníferas e a mais importante oleaginosa cultivada em escala mundial. No Brasil é a cultura agrícola com maior extensão de área

plantada (FURTADO, 2007), sendo que na safra 2010/11, foram cultivados 24,1 milhões de hectares (CONAB, 2011).

Atualmente, o país se destaca no cenário mundial como o segundo maior produtor e exportador de soja, sendo responsável por 38% do comércio global, sendo superado apenas pelos Estados Unidos (UNFRIED, 2007).

A produção nacional de soja na safra 2010/2011 foi estimada em 70,2 milhões de toneladas, superior à safra anterior em 2,1% (1,4 milhões de toneladas). O atual aumento na produção deve-se ao alto nível tecnológico aliado às boas condições climáticas. Do total produzido, a região Centro-Sul (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) responde por 89% e a região Norte/Nordeste por 9,1% (CONAB, 2011).

Além da sua importância em valores econômicos, a soja apresenta-se como um grão com valiosas características nutricionais para humanos e animais. Devido a sua composição, a soja pode ser utilizada em vários produtos industriais e como matéria-prima para agroindústrias. Os grãos de soja podem ser processados, gerando inicialmente o óleo, o farelo e a farinha.

O farelo resultante do processamento da soja, gera cerca de 78% de farelo protéico e 20% de óleo.

Os benefícios da produção de soja para a economia brasileira são indiscutíveis. A cultura deve ser encarada como uma cadeia que movimenta a indústria, o comércio e vários serviços. Restringir as análises somente ao campo é ignorar a importância social da cultura.

2.4. Interação de genótipos x ambientes (G x E)

Durante as etapas finais dos programas de melhoramento genético, geralmente, testes são realizados em diferentes locais e anos. Nestas avaliações, pode-se observar que a maioria dos genótipos não se comportam de forma homogênea nos diferentes ambientes avaliados. Quando isto ocorre, estamos diante da existência da interação genótipo x ambiente. Porém, a magnitude desta variação pode ser diferente de um genótipo para outro, indicando que podem existir genótipos para ambientes particulares

e genótipos com menores influências ambientais, ou seja, com ampla adaptação (EBERHART & RUSSEL, 1966). A existência da interação genótipo x ambiente também causa reduzida associação entre valores genotípicos e fenotípicos, sendo que interações de alta magnitude de significância, podem reduzir os ganhos obtidos com a seleção (COMSTOCK & MOLL, 1963).

O diferente comportamento dos genótipos frente a vários ambientes tem sido tema de trabalho e preocupação de muitos melhoristas, pois a existência da interação genótipo x ambiente interfere na avaliação correta dos processos de seleção e nos seus resultados. Devido a este fato, é importante o conhecimento da estimativa da magnitude desta interação, bem como a utilização destes parâmetros para a determinação da estabilidade fenotípica dos diversos genótipos avaliados.

Uma maneira tradicional de se estimar a interação genótipo x ambiente é através da análise conjunta de variância, exemplificada em PIMENTEL GOMES (1990). Desdobrando-se as somas de quadrados dos efeitos de ambientes e da interação genótipo x ambiente, obtêm-se as somas de quadrados para os efeitos de ambientes para cada genótipo, o qual é utilizado para estimar a estabilidade daquele genótipo, sendo que quando menor o valor da interação, mais estável será o genótipo. Através desta análise, a magnitude de todas as interações possíveis de serem estimadas, pode ser avaliada de acordo com o propósito do melhorista.

O uso da análise de variância e de testes de hipóteses, como o F, para verificar a significância ou não da interação genótipo x ambiente são de grande utilidade, porém não fornecem uma indicação adequada da resposta dos genótipos ou cultivares, aos diferentes ambientes testados, sendo necessárias outras análises complementares. Em termos biométricos, a variância da interação genótipo x ambiente, pode ser dividida em duas partes: simples e complexa; a primeira deve-se às diferenças na variabilidade genética existente entre os diferentes genótipos, dentro de locais; a segunda origina-se da falta de uma correlação linear perfeita entre os genótipos, de um ambiente para o outro, podendo impedir a seleção de genótipos promissores para vários ambientes simultaneamente (VENCOVSKY & BARRIGA, 1992).

Estas interações genótipo x ambiente podem apresentar diferentes naturezas: simples, quando não ocorrem mudanças no comportamento relativo dos genótipos

entre ambientes, e complexa quando o comportamento relativo dos genótipos é variável entre ambientes. As interações simples indicam a presença de genótipos adaptados a uma ampla faixa de ambientes, e as complexas indicam uma interação particular, ou seja, adaptação a um ambiente restrito (VENCOVSKY & BARRIGA, 1992; RAMALHO et al., 1993). Relatos de CRUZ & CASTOLDI (1991) mencionam que a interação simples está relacionada à diferença da variabilidade entre genótipos, e a interação complexa à falta de correlação entre genótipo e ambiente. Quando a interação é atribuída ao segundo fator, segundo os autores, existe uma maior dificuldade no programa de melhoramento, já que isto indica a inconsistência da superioridade do genótipo com a relação ambiental, ou seja, existem genótipos com melhor desempenho em um ambiente, mas não em outros, dificultando a recomendação ampla.

Com relação à ocorrência de variações ambientais, estas foram classificadas em previsíveis e imprevisíveis. As variações previsíveis são as características permanentes do ambiente como fertilidade do solo e fotoperíodo, além daquelas influenciáveis pelo homem, como data e densidade de semeadura e outras práticas agronômicas. As variações imprevisíveis ocorrem ao acaso, tais como, distribuição de chuvas, temperatura, ocorrência de insetos pragas e doenças, dentre outras. Um estudo sobre a contribuição das variáveis climáticas à interação genótipo x ambiente em soja foi realizado por KANG et al.,(1989).

Como a presença de interação genótipo x ambiente dificulta a recomendação de cultivares, algumas medidas podem ser utilizadas para que estes efeitos sejam minimizados (RAMALHO et al., 1993): a identificação de cultivares específicas para cada ambiente, a realização de zoneamento ecológico e a identificação de cultivares com maior estabilidade fenotípica. A primeira medida é de difícil aplicação na prática, e a segunda é possível para diferenças macroambientais, fato que a torna vulnerável às variações imprevisíveis que possam ocorrer no ambiente. A terceira medida por sua vez é a de maior eficácia, principalmente para culturas que são sensíveis às alterações climáticas (ARIAS, 1996), como a soja, que possui alta sensibilidade ao fotoperíodo.

A ocorrência da interação genótipo x ambiente é de elevada importância na determinação de aspectos em programas de melhoramento tais como: seleção para adaptação ampla ou específica; escolha dos locais para efetuar a seleção; nível de

adversidade nos ambientes escolhidos para as fases iniciais de seleção; número ideal de ambientes e de genótipos avaliados em cada fase da seleção (FOX et al., 1997).

Um total de 897 progênies de soja precoces, intermediárias e tardias, das gerações $F_{6:3}$ e 74 da geração $F_{7:3}$ foram avaliadas por LAÍNEZ-MEJIA (1996), como o intuito de estudar a magnitude da interação genótipo x ambiente, bem como a sua influência nos parâmetros genéticos e na seleção para produtividade de grãos e óleo. As progênies originaram-se de duas cadeias circulantes, envolvendo 40 parentais e 40 cruzamentos biparentais. Os caracteres avaliados foram: números de dias para a maturidade, altura da planta na maturidade, valor agronômico, teor de óleo nas sementes, produtividade de óleo e produtividade de grãos. Observou-se significância para a interação genótipo x ambiente para os caracteres produtividade de grãos e óleo, nas duas gerações, nos três ciclos de maturação. As progênies tardias foram mais produtivas e mais afetadas pela interação genótipo x ambiente em ambas as gerações, sendo as precoces e intermediárias mais estáveis. A análise conjunta das gerações detectou diferenças entre épocas de cultivo mais evidentes que as diferenças entre locais.

ROCHA (1998) avaliou 188 linhagens experimentais de soja de cruzamento biparentais pertencentes a programas de seleção para grãos e óleo, dos grupos de maturação precoce, semi-precoce, intermediário e semi-tardio, com o objetivo de estudar a magnitude da interação genótipo x ambiente, os ensaios foram conduzidos em três ambientes, sendo que para cada local, foram instalados quatro experimentos, correspondentes aos grupos de maturação. Os caracteres avaliados foram números de dias para maturidade, altura da planta na maturidade, acamamento, valor agronômico, porcentagem de óleo nas sementes, produtividade de óleo, reação ao cancro da haste e produtividade de grãos. Ocorreu significância da interação genótipo x ambiente para a maioria dos caracteres, evidenciando um comportamento diferencial das linhagens nos locais de teste. Porém, para teor de óleo (grupo precoce e intermediário) e acamamento (grupo intermediário), observou-se ausência de interação. Uma maior variabilidade entre as linhagens dentro dos ciclos de maturação foi observada para os caracteres altura da planta, produtividade de grãos, valor agronômico e teor de óleo, indicando maiores possibilidades de ganhos com a seleção.

Dados de produtividades foram coletados em linhagens de soja dos grupos de maturação III e IV, em 14 ambientes. As linhagens em cada grupo de maturação foram separadas de acordo com as médias de produtividade para todos os ambientes em três níveis distintos (alta, média e baixa produtividade). Concluíram que o nível de produtividade do ambiente não influenciou a classificação das linhagens. No grupo de maturação III, os genótipos menos produtivos contribuíram mais para a variância da interação, seguidos pelos de média e alta produtividade, respectivamente. O mesmo ocorreu para ao grupo IV, porém neste, os genótipos de média e alta produtividade, tiveram contribuições similares para a interação. Assim, é possível identificar uma grande parte dos genótipos de alta produtividade, ainda que na presença de interação genótipo x ambiente (SCOTT et al., 1994). Em um trabalho anterior, ADEGOKE & FREY (1987), em aveia, encontraram que os genótipos de mais produtivos tiveram uma maior proporção para a interação do que os genótipos de média e baixa produtividade.

Genótipos de soja e suas interações com o ambiente foram estudados por ALLIPRANDINI et al. (1994), no estado do Paraná. Os genótipos foram reunidos em grupos de maturação precoce, semi-precoce e médio. Os resultados evidenciaram que a produtividade foi muito influenciada pelo ambiente, tornando-se fato claro pela significância da interação ano local, sendo os efeitos principais não significativos. As interações ano local, significativas em todos os grupos de manutenção, indicaram que os testes devem ser realizados em vários locais dentro do estado avaliado, podendo em contrapartida, serem abreviados para um ano.

Outro estudo comparando a magnitude da interação genótipo x ambiente em 32 linhagens do grupo precoce de soja foi realizado por PFEIFFER et al. (1995) nos Estados de Kentucky e Minnesota, nos Estados Unidos. Os genótipos foram avaliados em quatro ambientes, em ambos os estados, e os caracteres avaliados foram produtividade de grãos e teor de óleo e proteína nas sementes. Para o caráter produtividade de grãos as interações genótipos x ambiente dentro dos estados foram significativas em ambos, ao passo que a interação genótipo x estado não significativa. As interações dentro e entre estados foram todas significativas para os caracteres teor de óleo e proteínas nas sementes.

Uma análise de agrupamento foi realizada por IVORY et al. (1991) com seis linhagens de soja em 19 ambientes na Tailândia, com o objetivo principal de avaliar a performance genotípica, identificar e agrupar genótipos com padrões similares de resposta quanto à produtividade em diversos ambientes. O uso de desvios de produtividade do genótipo em relação à média ambiental de produtividade como uma medida do efeito da interação genótipo x ambiente mostrou-se efetivo na diferenciação das linhagens aos ambientes avaliados, facilitando a recomendação para regiões particulares.

Em trabalho realizado por MAESTRI et al. (1998) na Argentina, com propósito de estudar a influência do ambiente em alguns parâmetros químicos de sementes de soja, 12 linhagens dos grupos de maturação IV a VI foram testadas em quatro ambientes. O conteúdo de óleo e proteínas variou de 329 a 436 g/kg e de 198 a 267 g/kg, respectivamente. O teor de ácidos graxos saturados foi constante para as regiões avaliadas, enquanto o teor de ácidos insaturados variou significativamente entre os diversos ambientes. Ocorreram diferenças significativas entre as linhagens testadas, mas nenhuma interação genótipo x ambiente importante foi detectada. Os resultados obtidos são de grande importância, principalmente em programas que visam a obtenção de novos genótipos de soja com melhor qualidade de óleo nas sementes.

Através da avaliação de sete genótipos de soja na Austrália, em várias épocas de semeadura, ROSE (1987) conclui que as variações na produtividade de grãos foram afetadas pelas datas de semeadura, pelos genótipos, e pela interação genótipo x data de semeadura. O efeito das datas de semeadura não foi significativo para o caráter peso de sementes, sendo que a semeadura tardia diminuiu significativamente a porcentagem de óleo nas sementes em 1,7%. TOLEDO et al. (1993) também avaliaram vários genótipos de soja em diferentes épocas de semeadura, com o objetivo de avaliar a resposta ao fotoperíodo bem como o mecanismo genético que governa tal resposta.

Detectaram significância na interação genótipo x ambiente, para a resposta ao fotoperíodo.

Os efeitos ambientais e da interação genótipos x ambiente também foram avaliados para caracteres de qualidade de linhagens de soja do grupo natto,(produto

fermentado obtido a partir de genótipos de soja com sementes pequenas, ou com menos de 10g/ 100 sementes) no Canadá, por COBER et al.,(1997).

A melhoria de caracteres relacionados à qualidade de soja tipo natto é importante para manutenção e expansão deste mercado. Um grupo de grupo de linhagens (grupo1) foi avaliado em cinco locais e dois anos (1989 e 1990); um outro conjunto de 15 linhagens (grupo 2) também foi avaliado nos mesmos cinco locais, porém em 1993 e 1994. Caracteres importantes para este grupo de soja foram avaliados, tais como, fração de sementes pequenas, porcentagem de sementes com tegumento impermeável, embebecimento, formato da semente e níveis dos componentes da semente (cálcio, óleo e açúcar). Os genótipos diferiram entre si para a maioria dos caracteres nos dois conjunto de genótipos; os efeitos de locais foram não significativos para todos os caracteres e os efeitos de anos foram significativos somente para formato de semente e nível de açúcar no segundo conjunto. As interações ano x local e genótipo x ambiente foram freqüentemente significativas, porém os componentes de variância desta segunda interação tiveram menor magnitude que os efeitos principais do genótipo, indicando que é possível desenvolver cultivares adaptadas a uma faixa ampla de ambientes.

2.5. Estabilidade fenotípica em soja

Embora os termos estabilidade e adaptabilidade, muitas vezes sejam utilizados com o mesmo objetivo, estes possuem diferenças. MARIOTTI et al. (1976) consideram a adaptabilidade como a capacidade dos genótipos de aproveitarem vantajosamente o estímulo do ambiente, sendo esta uma vantagem sob o ponto de vista produtivo; e a estabilidade, segundo CRUZ & REGAZZI (1994), é definida como a capacidade dos genótipos expressarem um comportamento altamente previsível em função da qualidade do estímulo ambiental. Este conceito tem obtido grande aceitação atualmente.

Para culturas autógamas como soja, uma maior estabilidade produtiva ou menor interação genótipo x ambiente, pode ser obtida, através do aumento da variabilidade

genética, podendo ser por mistura de genótipos ou cultivo de multilinhas (ALLARD & BRADSHAW, 1964; MARSHALL & BROW, 1973).

Atualmente, existem várias metodologias para se realizar análises de estabilidade, sendo que, todas as metodologias possuem como princípio a existência de interação genótipo x ambiente, distinguindo-se quanto aos conceitos de estabilidade adotados e princípios estatísticos empregados. Alguns métodos serão destacados, devido ao seu uso intenso em trabalhos de estimativa de estabilidade de culturas importantes com a finalidade de avaliar um grupo de genótipos testados em vários ambientes.

Entre os métodos que utilizam a análise de regressão linear destaca-se a metodologia de EBERHART & RUSSEL (1996). Neste método, o genótipo ideal é aquele que apresenta produtividade média alta, coeficiente de regressão igual a 1,0 ($\beta=1$) e desvio da regressão (s^2_d) nulo ou menor possível. Assim, o genótipo ideal deve apresentar resposta positiva à melhoria das condições ambientais ($\beta=1$), tendo adaptabilidade geral, e um comportamento altamente previsível ($s^2_d=0$).

Entre as metodologias que utilizam análise multivariada, destaca-se o modelo AMMI (ADDITIVE MAIN EFFECTS AND MULTIPLICATIVE INTERACTION) ou modelo de efeitos aditivos e interação multiplicativa. Este modelo baseia-se em se estimar os efeitos médios aditivos de genótipos e de ambientes através de uma análise de variância comum e, posteriormente, são calculados os efeitos multiplicativos para a interação genótipo x ambiente pela análise de componentes principais (ZOBEL et al., 1988; CROSSA, 1990; SNELLER & DOMBER, 1995; ANNICCHIARICO, 1997).

Existem ainda outros métodos que não utilizam a regressão linear, nem a metodologia de análise multivariada. A análise destas metodologias torna-se um pouco mais simplificada e entre estas podemos citar o método de WRICKE (1965), citado por OLIVEIRA (1976). Este método possui como principal parâmetro, a “ecovalência”, que se baseia na decomposição da interação genótipo x ambiente, em componentes atribuídos a cada genótipo. A “ecovalência” avalia as oscilações de cada genótipo frente às variações ambientais, sendo o genótipo tanto mais estável quanto menor for o valor deste parâmetro, ou seja, quanto maior for a contribuição do genótipo para a interação, maior será a ecovalência e menos estável será o genótipo.

De acordo com FUCHS et al. (1979), para que tais estimativas de “ecovalência” sejam representativas, é necessário avaliar os genótipos em três ou quatro anos; um maior número de repetições em vários locais talvez seja mais eficaz para a estimativa da ecovalência do que o uso de repetições em vários anos. YUE et al. (1997) também observaram que a avaliação dos testes em apenas um ano não fornece estimativas confiáveis, necessitando de mais de um ano de avaliação. Uma das características importante do método é o fato de permitir a avaliação de um grupo de genótipos, sem perda da eficiência.

Na metodologia proposta por LIN & BINNS (1988), os autores definiram como medida de estabilidade o parâmetro P_i , como sendo a medida de superioridade máxima de um genótipo. Esse parâmetro representa o quadrado médio da distância entre a resposta de um determinado genótipo em relação à resposta do genótipo que apresenta produtividade máxima, entre todos os genótipos, num determinado ambiente. Quanto menor distância entre a resposta do genótipo e a produtividade máxima, ou seja, quanto menor P_i , mais estável é o genótipo. Uma vantagem dessa metodologia é que ela tenta aliar estabilidade com adaptabilidade.

De acordo com a proposta desenvolvida por ANNICCHIARICO (1992), neste método, a estabilidade é medida pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente. O método baseia-se na estimação de um índice de confiança (ou índice de recomendação) que um determinado genótipo possui de apresentar comportamento relativamente superior (CRUZ & CARNEIRO, 2006). Nesta metodologia, considera-se simultaneamente o desempenho do genótipo e sua estabilidade de forma que os valores dos índices de recomendação são obtidos para aqueles de maior percentual e menor desvio.

Comparações entre as várias metodologias existentes para análise de estabilidade, têm sido realizadas em soja (ZOBEL et al., 1998; SNELLER et al., 1997) e outras culturas (DUARTE, 1988; DUARTE & ZIMMERMANN, 1995; RAIZER, 1998).

De acordo com DUARTE (1988), métodos que se baseiam em parâmetros únicos, como o método de WRICKE (1965), fornece pouco conteúdo informativo, oferecendo pouca segurança na recomendação de cultivares, quando comparados àqueles que utilizam regressão linear (FINLAY & WILKINSON, 1963; EBERHART &

RUSSEL, 1966; SILVA & BARRETO, (1985). Porém, CARVALHO et al. (1983) obteve resultados indicando que o teste de WRICKE (1965) foram similares aos obtidos pelos métodos de EBERHART & RUSSEL (1966) e TAI (1971). Neste trabalho, o autor avaliou a produtividade de progênies de trigo, comparando as três metodologias citadas e encontrou que em todas elas, os genótipos mais produtivos eram os menos estáveis.

RAIZER (1998) utilizou cinco metodologias para estimativa de estabilidade em análise de 48 clones de cana-de-açúcar comparadas com oito variedades comerciais. Os ensaios foram realizados no Estado de São Paulo e os caracteres avaliados foram produtividade de colmos, teor de sacarose dos colmos e produtividade de açúcar. Para estimativa de estabilidade fenotípica, obteve-se melhores resultados para as metodologias de ROEMER (1917) e WRICKE (1965), sendo que estas devem ser utilizadas em conjunto com a produtividade de açúcar para a seleção de clones.

Trabalhando com a cultura da soja, YUE et al. (1997) compararam as metodologias de EBERHART & RUSSEL (1966), TAI (1971), SHUKLA (1972) e WRICKE (1965), para estimativa de parâmetros de estabilidade de 12 cultivares de soja em 10 ambientes avaliados. As metodologias utilizadas apresentaram correlações positivas e significativas, indicando que os métodos comportaram-se de formas similares no fornecimento das estimativas de estabilidade para os genótipos testados, e também que cultivares altamente produtivos podem apresentar alta estabilidade. Outros trabalhos (VEGA, 1984; YUE et al. 1996) concordaram com estes resultados.

YOKOMIZO (1999) avaliou 24 progênies $F_{9:4}$ oriundas de 15 topocruzamentos de soja tipo alimento para a seleção como hortaliça, doce e salada, em três ambientes [Piracicaba verão (PV), Piracicaba-outono (PU) e Anhembi-verão (AV)] e duas épocas de semeadura. Os principais objetivos foram: verificar o efeito da interação genótipo x ambiente e estimar a estabilidade fenotípica das progênies. Os caracteres avaliados foram: número de dias para a maturação, altura da planta na maturação, acamamento, valor agrônômico, largura visual das vagens, peso de cem sementes e produtividade de grãos. Pelos resultados, foi possível obter progênies precoces mesmo com parental tardio envolvido no cruzamento; a seleção para maior altura deve estar associada ao acamamento; PV discriminou melhor as progênies para altura, largura de vagens e produtividade de grãos; PU discriminou para todos os caracteres, exceto acamamento;

AV foi intermediário em discriminar as progênies. O método da ecovalência foi mais eficiente que o uso do teste de Scott-Knott e do histograma juntos, para medir a estabilidade das progênies; a seleção baseada na estabilidade e nas médias dos caracteres para soja alimento foi eficaz para obtenção de novos genótipos para objetivo especificado.

Algumas metodologias para estimação de estabilidade em soja foram comparadas utilizando-se AMMI e regressão linear. Todas as metodologias testadas detectaram diferenças significativas entre os genótipos avaliados, porém a repetibilidade das classificações dos genótipos nos diferentes períodos avaliado foi relativamente baixa (SNELLER et al. 1997).

Vários caracteres podem ser submetidos ao estudo de adaptabilidade e estabilidade, entre estes, a produtividade de grãos é o que concentra o maior número de trabalhos com soja em várias regiões do Brasil (DUARTE et al., 1994; GALVÃO, 1994; RUBIN & SANTOS, 1996), e em outros países (BHATNAGAR & KARMAKER, 1993; SCOTT et al., 1994; DEKA & TALUKDAR, 1997). Porém, outros caracteres como conteúdo de proteína e de óleo também são contemplados (PAZDERNIK et al., 1997; RAUT et al., 1997).

O comportamento quanto à estabilidade de 21 genótipos de soja foi analisado por DEKA & TALUKDAR (1997) pela metodologia de EBERHART & RUSSEL (1966), em cinco locais diferentes na Índia. Os caracteres avaliados foram número de dias para a maturidade, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, peso de cem sementes e produtividade por planta. Foi detectada significância da interação genótipo x ambiente para a maioria dos caracteres, sendo que a metodologia foi eficiente na discriminação dos genótipos, estabelecendo uma classificação, e mostrando aqueles que se comportaram na média ou acima desta, principalmente quanto à produtividade de grãos.

Estimativas de parâmetros de estabilidade de dez genótipos de soja, foram obtidos na Índia por RAUT et al. (1997), em condições irrigadas e de sequeiro em três locais. Os caracteres avaliados foram número de dias para o florescimento, número de dias para a maturidade, altura da planta, número de vagens por planta, peso de cem sementes, teor de óleo e produtividade de grãos. Foram realizadas análise conjunta de

variância e estimativa de estabilidade pela metodologia de EBERHART & RUSSEL (1966). Para todos os caracteres, observou-se significância na interação genótipo x ambiente, bem como alta discriminação dos genótipos, principalmente para a produtividade de grãos e teor de óleo.

PAZDERNIK et al. (1997) avaliaram 30 cultivares de soja em 15 ambientes diferentes na região de Minnesota, nos Estados Unidos. Os caracteres avaliados foram produtividade de grãos, teor de proteína e de óleo. Os parâmetros foram estimados por três metodologias, sendo que nas análises conjuntas para todos os caracteres, todas as interações envolvendo as cultivares e locais ou anos, foram significativas, dentro de cada zona de cultivo. Os resultados sugeriram que a análise de estabilidade associada à observação de médias, pode ser útil na recomendação de cultivares, tendo uma ótima eficácia para a produtividade de grãos e teor de proteína.

Em estudos de estabilidade da reação a doenças, uma avaliação de diferentes isolados do fungo causador do cancro-da-haste (*Diaphorte phaseolorum* f.sp. *meridionalis*) foi realizado por PEREIRA et al. (1996), através das características vigor da planta e extensão da lesão, em nove cultivares de soja em Minas Gerais. Foram realizadas avaliações aos 10, 20, 30 e 40 dias após a inoculação. Os resultados indicaram que as cultivares que apresentaram maior estabilidade tenderam a ser os mais resistentes à infecção pelo cancro-de-haste, e os de maior suscetibilidade, os mais instáveis. Por outro lado, os isolados mais estáveis tenderam a ser os menos agressivos, enquanto os mais instáveis mostraram comportamento variado, desde moderada até altamente agressivos aos cultivares.

2.6. Rotação soja/cana

A monocultura tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo além da queda na produtividade das culturas, proporcionando também condições mais propícias para o surgimento de doenças, inseto praga e plantas daninhas (EMBRAPA, 2005).

Devido a isso, a utilização da sucessão de culturas como mecanismo para alterar espécies vegetais numa mesma área agrícola, tem-se mostrado viável e bastante benéfica.

A cana-de-açúcar é colhida geralmente no período compreendido entre maio e outubro e o seu plantio, normalmente é efetuado, entre os meses de janeiro e abril. Para as áreas de reforma do canavial, a semeadura da soja deve ser efetuada, nos meses de outubro ou novembro, e a colheita deve acontecer impreterivelmente, de fevereiro a março. A receita da soja cobre, em parte, os custos da produção da cana, além de dispensar a adubação nitrogenada na cana-planta (ATHAYDE et al., 1984).

Dentro do contexto, um fato importante que deve ser observado quando se pretende utilizar o sistema sucessão cana-soja é a escolha da cultivar de soja, sendo recomendado cultivares de ciclo precoce e semi-precoce (120 a 130 dias) para o Estado de São Paulo (EMBRAPA, 2005), os quais propiciam a colheita em tempo ideal para o plantio da cana-de-açúcar (ATHAYDE et al., 1984; TANIMOTO, 2002).

Diante do exposto, torna-se visível a necessidade de obtenção de novas cultivares de soja com precocidade, para atender a demanda nas áreas de reforma de canavial, devido a falta de opção por parte do agricultor em termos de escolha de cultivar (MAURO et al., 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material de estudo

Os genótipos utilizado representaram 46 linhagens avançadas de soja, originadas através de cruzamentos biparentais. Estas linhagens foram originalmente fornecidas pelo programa de melhoramento de soja da UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP, tratando-se de um projeto em parceria com a APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), visando estratificação ambiental nas principais áreas canavieiras do Estado de São Paulo, fornecendo assim uma proximidade com a realidade de cultivo da soja precoce em áreas de rotação com a cana-de-açúcar, Além destas linhagens, foram avaliadas as cultivares padrão: IAC-23, COODETEC 205, MONSOY 7501 e IAC-Foscarin 31.

A genealogia dos cruzamentos que originaram os genótipos avaliados encontra-se no Apêndice 1, e a listagem das linhagens avaliadas encontra-se descrita no Apêndice 2.

Os genótipos envolvidos nos cruzamentos foram selecionados mediante estudos baseando-se em características desejáveis como precocidade, elevada produtividade de grãos e tolerância e,ou resistência às principais doenças que ocorrem na cultura.

3.2. Ambientes e condução dos experimentos

Os experimentos foram instalados nos anos agrícolas 2006/2007 (Geração F₈), 2007/2008 (Geração F₉), 2008/2009 (Geração F₁₀), 2009/2010 (Geração F₁₁), dentro do estado de São Paulo. Os locais de condução dos experimentos foram: (1) Ribeirão Preto (2006/2007), na área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, Ribeirão Preto situando-se a 21°12'42" de latitude Sul, 47°48'24" longitude Oeste, estando a uma altitude média de 546 m

acima do nível do mar, (2) Piracicaba, Anhembi (2007/2008), estando o município situado a 22°42'30" de latitude Sul e 47°39'00" de longitude Oeste, a uma altitude média de 540 m acima do nível do mar, (3) Ribeirão Preto (2007/2008), plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, na área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, (4) Colina (2008/2009), área do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana, situado a 20°42'48" latitude Sul e 48°32'27" longitude Oeste, a uma altitude média de 595 m acima do nível do mar, (5) Piracicaba, ESALQ/USP (2008/2009), (6) Ribeirão Preto (2008/2009), cultivo com controle de doenças, área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, (7) Ribeirão Preto (2008/2009), cultivo sem controle de doenças, área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, (8) Ribeirão Preto (2009/2010), cultivo com controle de fungicida, área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, (9) Ribeirão Preto (2009/2010), cultivo sem controle de fungicida, área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste e (10) Piracicaba, ESALQ/USP (2009/2010).

O solo foi preparado com uma aração e duas gradagens. Foram utilizados herbicidas visando o controle de plantas daninhas de folhas estreitas e largas. Posteriormente, a área foi sulcada, sendo a adubação realizada segundo a análise de solos do local e diretamente no sulco, sendo este incorporado em seguida.

O semeio dos tratamentos e a condução dos ensaios ocorreu conforme orientações técnicas da cultura (Embrapa, 2007).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, sendo as parcelas compostas por quatro linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. Foi considerada como área útil, apenas as duas fileiras centrais da parcela, sendo descartado 0,5 m de cada extremidade, totalizando 4,0 m² centrais. A densidade de semeio aproximada foi de 25 sementes por metro linear, sendo estes procedimentos similares em todos os experimentos realizados.

3.3. Caracteres agronômicos avaliados

Em todos os experimentos, foram avaliados os seguintes caracteres agronômicos:

Número de dias para a maturidade (NDM): avaliado no estágio R_8 (escala de FEHR & CAVINNES, 1977), compreendendo o período entre a data da semeadura e a data em que 50% das plantas da área útil se encontravam com 95% das vagens maduras, expresso em dias;

Altura da planta na maturidade (APM): caráter avaliado no estágio R_8 de desenvolvimento da planta, compreendendo a distância da haste principal entre o colo e a inserção da vagem mais distal, obtida como um valor médio das medidas de três plantas representativas de cada uma das duas fileiras da área útil da parcela, sendo expressa em cm;

Acamamento (Ac): caráter avaliado no estágio R_8 de desenvolvimento da planta através de uma escala de notas visuais, variando de 1 (todas as plantas eretas) a 5 (todas as plantas acamadas);

Valor agronômico (VA): caráter avaliado no estágio R_8 de desenvolvimento da planta, através de uma escala de notas visuais, a qual varia de 1 (plantas com características agronômicas ruins) a 5 (plantas com ótimas características agronômicas), sendo a nota atribuída representativa de um conjunto de caracteres visuais adaptativos: arquitetura da planta, quantidade de vagens cheias, vigor e sanidade da planta, debulha prematura das vagens e retenção foliar na maturação;

Produtividade de grãos (PG): caráter obtido através do peso dos grãos da área útil da parcela, após a colheita, beneficiamento das plantas e posterior secagem dos

grãos (até a umidade de 13%). Sendo expressa em quilogramas por hectare (Kg/ha).

Para os caracteres Ac e VA foram atribuídas notas intermediárias entre os valores inteiros de nota, ou seja, a escala incluiu as notas de 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5. Antes de se efetuarem as análises estatísticas, os dados referentes a estes dois caracteres foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, de modo a se obter uma maior aproximação dos dados à curva de distribuição normal.

3.4. Análises estatístico-genéticas

Todas as análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio do aplicativo computacional em genética e estatística, denominado programa GENES (CRUZ, 2006), além do programa EXCEL para Windows 2007.

3.4.1. Análise de variância individual e conjunta

Com a finalidade de verificar as diferenças entre os experimentos avaliados, inicialmente foram realizadas análises individuais de variância seguida de análise conjunta para as progênies e testemunhas nos dez ambientes estudados. Para as análises individuais, foram considerados apenas os dados de cada experimento individualmente; para a análise conjunta foram tomados os dados experimentais nas várias localidades agrícolas.

Para os procedimentos das análises, foram considerados fixos os efeitos de tratamentos (progênies), visto que os mesmos originaram-se de diferentes cruzamentos, não representando uma mesma população, ou uma mesma genealogia. O efeito de locais foi considerado aleatório, visto que os mesmos diferem entre si quanto a uma série de características como: tipo de solo, fertilidade e topografia. Os

demais efeitos como conjuntos experimentais e repetições também foram considerados aleatórios.

As análises de variância individuais foram efetuadas ao nível de médias das parcelas. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = observação do genótipo i no bloco j ;

μ = média geral do caráter;

G_i = efeito do genótipo i , onde $i = 1, \dots, 50$;

B_j = efeito do bloco j , onde $j = 1, \dots, 3$;

ϵ_{ij} = erro experimental associado à interação ij , sendo i = genótipo e j = bloco.

Após a análise de variância para cada caráter, foi realizada a análise de variância conjunta envolvendo o efeito de ambientes, tendo como principal objetivo determinar possíveis interações dos genótipos avaliados com os locais. O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ijk} = m + G_i + B/A_{jk} + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$$

onde:

Y_{ijk} : observação no k -ésimo bloco, avaliado no i -ésimo genótipo e j -ésimo ambiente;

m : média geral dos ambientes;

G_i : efeito fixo do genótipo i ;

B/A_{jk} : efeito aleatório do bloco k dentro do ambiente j ;

A_j : efeito aleatório do ambiente j ;

GA_{ij} : efeito aleatório da interação entre o genótipo i e o ambiente j ;

E_{ijk} : erro aleatório associado à observação ijk

3.4.2. Estabilidade fenotípica

As metodologias para estudo da adaptabilidade e estabilidade fundamentam-se na interação genótipo x ambiente. Uma vez detectada a significância desta interação, pode-se proceder às análises, sendo que todas as metodologias existentes destinam-se à avaliação de um grupo de genótipos, avaliados em diferentes ambientes.

No presente trabalho, foram utilizadas as metodologias de WRICKE (1965), EBERHART & RUSSEL (1966), ANNICCHIARICO (1992) e LIN & BINNS (1988), para a estimativa de parâmetros de estabilidade dos genótipos avaliados para cada caráter individualmente.

3.4.3. Metodologia de Wricke (1965)

A ecovalência é estimada através da partição da soma de quadrados da interação $G \times E$. Assim para cada genótipo é estimada sua contribuição para a interação total, através da soma de quadrados da interação envolvendo todos os ambientes onde ele foi avaliado. A partição da soma de quadrados da interação $G \times E$ é estimada de acordo com a equação a seguir:

$$\omega_i = \sum_{j=1}^n (ge)_{ij}^2$$

Sendo ge estimado de acordo com a equação a seguir:

$$(ge) = Y_{ij} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_j - \bar{Y}_.$$

em que:

Y_{ij} : é a média do genótipo “i” no ambiente “j”;

\bar{Y}_i : é a média do genótipo “i” em todos os ambientes;

\bar{Y}_j : é a média do ambiente “j” para todos os genótipos;

\bar{Y} : é a média geral.

O somatório dos ω_i corresponde ao valor da soma de quadrados da interação G x E. Dessa forma, é possível calcular a porcentagem da interação G x E devido a cada genótipo ($\omega_i\%$), dada pela seguinte equação:

$$\bar{\omega}_i\% = \left(\bar{\omega}_i / \sum_i \bar{\omega}_i \right) \times 100$$

Quanto menores os valores de ω_i e $\omega_i\%$, mais estáveis serão os genótipos.

3.4.4. Metodologia de Eberhart & Russel (1966)

O método de Eberhart & Russel (1966) baseia-se na análise de regressão linear simples. O coeficiente de regressão linear (β_i ou b_i) é utilizado como padrão de resposta do comportamento do genótipo aos diferentes ambientes, juntamente com a média (adaptabilidade), e a estabilidade de cada genótipo é avaliada através da variância dos desvios de regressão (δ_{ij} ou ε_{ij}^2). O modelo matemático é de acordo com a equação a seguir:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i + I_j + \delta_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

sendo:

Y_{ij} : a média do genótipo “i” no ambiente “j”;

μ_i : a média do genótipo “i” em todos os ambientes;

β_i : o coeficiente de regressão linear, que descreve a resposta do genótipo “i” a todos os ambientes;

I_j : o índice ambiental;

\bar{O}_{ij} : o desvio da regressão do genótipo “i” no ambiente “j”;

ϵ_{ij} : o erro associado à média.

O parâmetro de adaptabilidade (b_i) é estimado de acordo com a equação:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^n Y_{ij} I_j}{\sum_{j=1}^n I_j^2}$$

sendo:

Y_{ij} : a média do genótipo “i” no ambiente “j”;

I_j : o índice ambiental, e é estimado de acordo com a equação a seguir:

$$I_j = [(Y_j/p) - (Y_{..}/pn)]$$

tal que, de acordo com a equação acima:

$$\sum_{j=1}^n I_j = 0$$

sendo:

Y_j : média de todos os genótipos no ambiente “j”;

$Y_{..}$: média geral;

n : número de genótipos;

p : número de ambientes.

As estimativas para b_i foram testadas segundo a hipótese $H_0: b_i = 1$, sendo que a hipótese alternativa $H_a: b_i \neq 1$, utilizando a estatística t, apresentada pela equação a seguir:

$$t = \left[(b_i - 1) / \left(\sqrt{QMR_i / SQL_i} \right) \right]$$

O parâmetro de estabilidade ($s^2 d_i$) foi estimado de acordo com a equação a seguir:

$$s^2 d_i = [(QMD_i)(QMR/r)]$$

em que:

QMD_i : é o quadrado médio dos desvios da regressão do genótipo "i";

QMR : é o quadrado médio do resíduo;

r : é o número de repetições.

As estimativas $s^2 d_i$ foram testadas segundo a hipótese $H_0: s^2 d_i = 0$ versus $H_a: s^2 d_i \neq 0$, utilizando o teste F, dado na equação a seguir:

$$F = (QMD_i / QMR)$$

Segundo CRUZ & REGAZZI (1994), algumas vezes pode ocorrer que muitos genótipos com produtividade média superiores apresentem $s^2 d_i$ estatisticamente diferentes de zero. Porém pode ser necessária a seleção de alguns genótipos do grupo em que a estabilidade é baixa. Nesses casos, uma medida auxiliar de comparação entre genótipos é o coeficiente de determinação R_i^2 , apresentado na equação a seguir:

$$R_i^2 = [(SQR. Linear)_i / SQ(A/G_i)] \times 100$$

sendo:

(SQR. Linear): a soma de quadrados da regressão linear do genótipo “i”;

SQ(A/G_i): a soma de quadrados de ambientes dentro do genótipo “i”.

3.4.5. Metodologia de Lin & Binns (1988)

LIN e BINNS (1988) definiram como medida de estabilidade o parâmetro P_i , como sendo a medida de superioridade máxima de um genótipo. Esse parâmetro representa o quadrado médio da distância entre a resposta de um determinado genótipo em relação à resposta do genótipo que apresenta produtividade máxima, entre todos os genótipos, num determinado ambiente. Quanto menor a distância entre a resposta do genótipo e a produtividade máxima, ou seja, quanto menor o P_i , mais estável é o genótipo. Uma vantagem dessa metodologia é que ela tenta aliar estabilidade com adaptabilidade.

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - M_j)^2}{2n}$$

em que:

P_i : é igual a estimativa da estabilidade e adaptabilidade do genótipo “i”;

X_{ij} : é a produtividade do i-ésimo genótipo no j-ésimo local;

M_j : é a resposta máxima observada entre todos os genótipos no local “j”;

n : número de locais.

O genótipo estável é aquele que apresentar o menor P_i .

3.4.6. Metodologia de Annicchiarico (1992)

Neste método, a estabilidade é medida pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente. O método baseia-se na estimação de um índice de confiança (ou índice de recomendação) de um determinado genótipo que apresenta comportamento relativamente superior (CRUZ & CARNEIRO, 2006). Nesta metodologia, considera-se simultaneamente o desempenho do genótipo e sua estabilidade de forma que os valores dos índices de recomendação são obtidos para aqueles de maior percentual e menor desvio. No método proposto por ANNICCHIARICO (1992), utiliza-se o modelo:

$$I_i = \bar{Y}_i - Z_{(1-\alpha)} S_i$$

em que:

I_i : é o índice de confiança (%);

\bar{Y}_i : é a média geral da cultivar "i" em porcentagem média ambiental;

S_i : é o desvio padrão dos valores percentuais da cultivar "i";

Z : é o percentil $(1 - \alpha)$ da função de distribuição normal acumulada;

α : é o nível de significância pré-fixado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análises de variância individuais para cada caráter agrônômico

As análises individuais em blocos ao acaso foram realizadas para os dez ambientes entre os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10.

O objetivo principal desta análise foi investigar a existência de variabilidade entre os genótipos para cada caráter avaliado dentro dos respectivos ambientes. Os valores de significâncias dos quadrados médios, as médias gerais e os coeficientes de variação (CV%) para todos os caracteres avaliados nos dez ambientes são apresentados nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5.

Foram detectadas diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F entre os genótipos para número de dias para a maturidade, NDM (Tabela 1), em todos os ambientes avaliados, tendo sua maior e menor média de 131,99 e 95,88 nos ambientes 10 e 8 respectivamente. Para o mesmo caráter detectou-se coeficientes de variação abaixo de 5%, sendo o maior valor de 4,39% no ambiente 9 e o menor de 1,75% no ambiente 3, indicando uma boa precisão experimental. O caráter altura da planta na maturidade, APM, também apresentou significância ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F para os genótipos em todos os ambientes, sendo sua maior média apresentada de 109,37 no ambiente 2, e a menor de 67,44 no ambiente 4, com os coeficientes de variação situando-se entre 16,07% no ambiente 4 e 6,39% no ambiente 5 (Tabela 2). Para o caráter acamamento, Ac (Tabela 3), observa-se também significância ao nível de 1% de probabilidade para todos os ambientes avaliados, com o maior coeficiente de variação 17,19% no ambiente 9 e o menor 9,29% no ambiente 6. O caráter valor agrônômico, VA (Tabela 4) apresentou-se não significativo para genótipos nos ambientes 5 e 9, significativo ao nível de 5% no ambiente 10 e de 1% nos demais ambientes. Para o caráter produtividade de grãos (PG) na, pode-se observar diferença significativa entre os genótipos a 1 e 5 % de probabilidade para todos os ambientes avaliados, sendo a maior média verificada no ambiente 1 (3298,66 Kg/ha), com os coeficientes de variação entre 24,90% no ambiente 4 e 10,18% no ambiente 7 (Tabela 5). Segundo LOPES et al. (2002), magnitudes maiores de coeficiente de variação para o caráter produtividade de grãos são esperados, confirmando sua natureza complexa (muitos genes), sendo influenciados pelo ambiente.

Tabela 1. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter número de dias para a maturidade (NDM) nos dez ambientes avaliados.

FV	GL	Quadrados Médios									
		Amb.1	Amb.2	Amb.3	Amb.4	Amb.5	Amb.6	Amb.7	Amb.8	Amb.9	Amb.10
Blocos	2	23,92**	9,36**	43,38**	1,40**	296,42**	8,00**	3,80**	253,68**	287,28**	0,32**
Genótipos	49	57,20**	23,13**	140,99**	119,02**	39,12**	33,76**	39,72**	56,58**	51,70**	41,08**
Resíduo	98	6,09	4,46	18,82	3,25	14,14	8,69	13,16	15,69	17,76	6,48
Média		98,25	120,04	107,40	106,06	107,65	106,89	105,75	95,88	95,95	131,99
C.V. (%)		2,51	1,75	4,03	1,69	3,49	2,75	3,43	4,13	4,39	1,92
h²		0,89	0,80	0,86	0,97	0,63	0,74	0,66	0,72	0,65	0,84

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

Ambientes: (1) Ribeirão Preto, 2006/2007, (2) Piracicaba, Anhembi, 2007/2008, (3) Ribeirão Preto, plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, (4) Colina, 2008/2009, (5) Piracicaba, ESAQ, 2008/2009, (6) Ribeirão Preto, cultivo com controle de doenças, 2008/2009, (7) Ribeirão Preto, cultivo sem controle de doenças, 2008/2009, (8) Ribeirão Preto, cultivo com controle com fungicida, 2009/2010, (9) Ribeirão Preto, cultivo sem controle com fungicida, 2009/2010, (10) Piracicaba, ESALQ, 2009/2010.

Tabela 2. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter altura da planta na maturidade (APM) nos dez ambientes avaliados.

FV	GL	Quadrados Médios									
		Amb.1	Amb.2	Amb.3	Amb.4	Amb.5	Amb.6	Amb.7	Amb.8	Amb.9	Amb.10
Blocos	2	211,20**	1157,60**	1875,44**	679,82**	625,67**	598,00**	44,02**	411,16**	547,16**	93,00**
Genótipos	49	383,69**	917,66**	420,77**	416,03**	208,63**	350,01**	471,79**	550,53**	524,02**	538,84**
Resíduo	98	78,38	168,57	55,85	117,52	31,68	55,76	76,64	146,54	149,03	112,52
Média		81,99	109,37	94,42	67,44	88,03	88,50	90,21	77,93	76,46	86,17
C.V. (%)		10,79	11,87	7,91	16,07	6,39	8,43	9,70	15,53	15,96	12,31
h²		0,79	0,81	0,86	0,71	0,84	0,84	83,00	0,73	0,71	0,79

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

Ambientes: (1) Ribeirão Preto, 2006/2007, (2) Piracicaba, Anhembi, 2007/2008, (3) Ribeirão Preto, plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, (4) Colina, 2008/2009, (5) Piracicaba, ESAQ, 2008/2009, (6) Ribeirão Preto, cultivo com controle de doenças, 2008/2009, (7) Ribeirão Preto, cultivo sem controle de doenças, 2008/2009, (8) Ribeirão Preto, cultivo com controle com fungicida, 2009/2010, (9) Ribeirão Preto, cultivo sem controle com fungicida, 2009/2010, (10) Piracicaba, ESALQ, 2009/2010.

Tabela 3. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter acamamento (Ac) nos dez ambientes avaliados.

FV	GL	Quadrados Médios									
		Amb.1	Amb.2	Amb.3	Amb.4	Amb.5	Amb.6	Amb.7	Amb.8	Amb.9	Amb.10
Blocos	2	0,13**	0,21**	0,09**	0,32**	0,08**	0,15**	0,05**	0,47**	0,15*	0,31**
Genótipos	49	0,09**	0,17**	0,16**	0,15**	0,11**	0,28**	0,22**	0,13**	0,15*	0,11**
Resíduo	98	0,02	0,04	0,06	0,05	0,02	0,02	0,04	0,05	0,09	0,03
Média		1,63	1,77	1,84	1,46	1,53	1,77	1,88	1,94	1,82	1,40
C.V. (%)		9,41	12,01	13,42	15,89	11,24	9,29	10,85	12,56	17,16	14,02
h²		0,75	0,73	0,62	0,66	0,74	0,90	0,81	0,56	0,36	0,64

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

Ambientes: (1) Ribeirão Preto, 2006/2007, (2) Piracicaba, Anhembi, 2007/2008, (3) Ribeirão Preto, plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, (4) Colina, 2008/2009, (5) Piracicaba, ESAQ, 2008/2009, (6) Ribeirão Preto, cultivo com controle de doenças, 2008/2009, (7) Ribeirão Preto, cultivo sem controle de doenças, 2008/2009, (8) Ribeirão Preto, cultivo com controle com fungicida, 2009/2010, (9) Ribeirão Preto, cultivo sem controle com fungicida, 2009/2010. (10) Piracicaba, ESALQ, 2009/2010.

Tabela 4. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter valor agronômico (VA) nos dez ambientes avaliados.

FV	GL	Quadrados Médios									
		Amb.1	Amb.2	Amb.3	Amb.4	Amb.5	Amb.6	Amb.7	Amb.8	Amb.9	Amb.10
Blocos	2	0,17**	0,04**	0,05**	0,72**	0,01 ^{ns}	0,28**	0,08**	0,12**	0,09 ^{ns}	0,04*
Genótipos	49	0,08**	0,02**	0,12**	0,14**	0,009 ^{ns}	0,23**	0,18**	0,09**	0,05 ^{ns}	0,01*
Resíduo	98	0,02	0,01	0,05	0,05	0,008	0,04	0,02	0,04	0,04	0,01
Média		1,55	2,01	1,54	1,75	2,03	1,69	1,62	1,49	1,40	1,91
C.V. (%)		10,85	5,47	14,56	13,65	4,55	12,69	9,76	14,18	14,31	5,89
h²		0,65	0,54	0,60	0,61	0,13	0,79	0,86	0,51	0,20	0,32

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

Ambientes: (1) Ribeirão Preto, 2006/2007, (2) Piracicaba, Anhembí, 2007/2008, (3) Ribeirão Preto, plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, (4) Colina, 2008/2009, (5) Piracicaba, ESAQ, 2008/2009, (6) Ribeirão Preto, cultivo com controle de doenças, 2008/2009, (7) Ribeirão Preto, cultivo sem controle de doenças, 2008/2009, (8) Ribeirão Preto, cultivo com controle com fungicida, 2009/2010, (9) Ribeirão Preto, cultivo sem controle com fungicida, 2009/2010, (10) Piracicaba, ESALQ, 2009/2010.

Tabela 5. Resumo da análise de variância individual em soja, média geral, coeficiente de variação (C.V.) e herdabilidade referente ao caráter produtividade de grãos em kg/ha (PG) nos dez ambientes avaliados.

FV	GL	Quadrados Médios									
		Amb.1	Amb.2	Amb.3	Amb.4	Amb.5	Amb.6	Amb.7	Amb.8	Amb.9	Amb.10
Blocos	2	177044,79**	1169951,66**	1599681,94*	3064454,44**	2039284,60**	265717,08**	249681,30**	176082,00**	80815,76*	625955,06**
Genótipos	49	468572,36**	404388,88**	497277,92*	656816,13**	485230,18**	421930,57**	276034,84**	255042,66**	160586,47*	129267,19**
Resíduo	98	242388,11	210736,00	316682,06	303452,03	230439,28	160427,25	58071,94	86409,89	94698,88	49420,31
Média		3298,66	3042,74	2890,70	2211,71	3139,97	2875,05	2367,16	1377,20	1332,88	1445,20
C.V. (%)		14,92	15,08	19,46	24,90	15,28	13,93	10,18	21,34	23,08	15,38
h²		0,48	0,47	0,36	0,53	0,52	0,61	0,78	0,66	0,41	0,61

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

Ambientes: Ribeirão Preto, 2006/2007, (2) Piracicaba, Anhembí, 2007/2008, (3) Ribeirão Preto, plantio direto na palhada de cana-de-açúcar, (4) Colina, 2008/2009, (5) Piracicaba, ESAQ, 2008/2009, (6) Ribeirão Preto, cultivo com controle de doenças, 2008/2009, (7) Ribeirão Preto, cultivo sem controle de doenças, 2008/2009, (8) Ribeirão Preto, cultivo com controle com fungicida, 2009/2010, (9) Ribeirão Preto, cultivo sem controle com fungicida, 2009/2010, (10) Piracicaba, ESALQ, 2009/2010.

4.2. Análise de variância conjunta

Foram detectadas significâncias ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para os efeitos de Genótipos, Ambientes e da interação Genótipo x Ambientes (G x E), em todos os caracteres avaliados, indicando a grande variação existente para cada um destes efeitos (Tabela 6). Os coeficientes de variação (CV%), estimados na análise conjunta entre os ambientes comportaram-se como nas análises de variância individuais, ou seja, com valores similares. Os seguintes valores foram encontrados: número de dias para a maturidade (NDM= 3,06%), altura da planta na maturidade (APM= 11,57%), acamamento (Ac= 12,82%), valor agronômico (VA=10,61%) e produtividade de grãos (PG= 17,45%), indicando boa precisão experimental para todos os caracteres avaliados. Tais magnitudes são aceitáveis e concordam com os resultados obtidos por UNÊDA-TREVISOLI (1999), YOKOMIZO (1999), REIS et al. (2002), UNÊDA-TREVISOLI et al. (2002) e BÁRBARO et al. (2004). Por outro lado são discordantes em parte dos resultados obtidos por DONATO (1994) e LIMA (1997), que obtiveram elevados coeficientes de variação para PG, trabalhando com soja em parcela de covas e plantas individuais.

Além disso, a razão entre o maior e o menor valor para os quadrados médios do erro entre os ambientes avaliados foi de 6,70 para o caráter valor agronômico, sendo considerado um valor aceitável para avaliação conjunta de ambientes. BANZATO & KRONKA (1989) mencionam que uma razão menor que sete indica que há homogeneidade das variâncias residuais obtidas nas análises, o que possibilita a realização da análise conjunta sem qualquer restrição dos ambientes.

Tabela 6. Resumo da análise de variância conjunta dos genótipos de soja, média geral e coeficiente de variação (C.V.%) referente aos caracteres número de dias para a maturidade (NDM), altura da planta na maturidade (APM), acamamento (Ac), valor agronômico (VA) e produtividade de grãos (PG).

FV	GL	Quadrados Médios				
		NDM (dias)	APM (cm)	Ac (notas)	VA (notas)	PG (kg/ha)
Blocos/Amb	20	92,76	624,32	0,20	0,16	944866,86
Blocos X Amb	18	92,14	665,96	0,22	0,12	1023218,61
Genótipos	49	294,63**	3317,68**	0,85**	0,24**	1080744,83**
Ambientes	9	18607,56**	19366,20**	5,28**	7,35**	89462477,06**
Genótipos X Amb.	441	34,18**	162,70**	0,08**	0,08**	297155,82**
Resíduo	980	10,85	99,25	0,04	0,03	175272,57
Média		107,58	86,05	1,70	1,70	2398,13
C.V.(%)		3,06	11,57	12,82	10,61	17,45
CVg		2,73	11,91	9,34	4,29	6,73
CVg/CVe		0,89	1,02	0,72	0,40	0,38

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

4.3. Adaptabilidade e estabilidade

Conforme as análises anteriores, foram observadas interações significativas entre genótipos e ambientes, para os 50 genótipos de soja, nos 10 ambientes, para todos os caracteres avaliados. Os resultados da análise de variância conjunta, para os caracteres demonstraram efeito significativo, a 1% de probabilidade, para todas as fontes de variação, ou seja, genótipos, ambientes e a interação genótipo x ambiente. Os coeficientes de variação experimental foram de baixa magnitude, evidenciando boa precisão experimental.

Os resultados das interações genótipo x ambiente obtidas sugerem o comportamento diferenciado dos genótipos nos diferentes ambientes, ou seja, o comportamento dos genótipos não foi constante ao longo dos ambientes, fato este que deve ser priorizado, pois, de acordo com CRUZ & CARNEIRO (2003), o estudo da interação genótipo x ambiente constitui uma das maiores preocupações nos programas de melhoramento de qualquer espécie, seja na fase de seleção ou de recomendação de cultivares. De acordo com estes resultados, ficou evidenciada a possibilidade de se selecionar genótipos mais estáveis e produtivos, onde a significância da interação genótipo x ambiente indica a conveniência de se proceder a análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica. É de suma importância o conhecimento da adaptação e da estabilidade dos genótipos frente aos ambientes de plantio, para a identificação de genótipos de comportamento previsível e que sejam responsivos às variações de ambiente em questão, com maior critério científico.

Diante dos resultados, foram realizadas as análises de estabilidade, pelos métodos de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

4.3.1 Metodologia de Wricke (1965)

De acordo com ROGNLI (1987), as classificações feitas por este método podem sofrer alterações de um ano para outro, então Wricke (1965) recomenda que as avaliações sejam feitas utilizando-se resultados obtidos em três ou quatro anos, para uma maior precisão dos resultados.

Analisando-se as estimativas de ecovalências $W_i\%$ obtidas para o caráter NDM (Tabela 7), foram observadas as menores estimativas de $W_i\%$ sendo correspondentes a uma maior estabilidade fenotípica nos genótipos 23, 44, 45, 1, 37, 4, 32, 18, 40 e 43, tendo suas ecovalências de 0,16%, 0,64%, 0,64%, 0,68%, 0,74%, 0,85%, 0,95%, 1,01% e 1,01% respectivamente, sendo considerados os dez genótipos mais estáveis para o caráter número de dias para a maturidade. Pode notar-se que para esse caráter, nenhuma cultivar padrão encontra-se entre os dez melhores classificados. Com relação ao caráter APM (Tabela 8) os dez genótipos com as menores $W_i\%$, e conseqüentemente com maior estabilidade fenotípica para o caráter são: 25, 47, 2, 18, 37, 9, 10, 4, 23 e 7, sendo suas ecovalências 0,455, 0,47%, 0,80%, 0,81%, 0,82%, 0,86%, 0,95%, 1,09%, 1,10% e 1,12% respectivamente. Para este caráter pode ser observado que a cultivar IAC-23 destacou-se, obtendo o segundo menor valor de ecovalência. Na Tabela 9 são apresentados os dez genótipos mais estáveis em relação ao caráter acamamento (Ac), onde as menores contribuições de ecovalência foram detectadas para os genótipos 25, 44, 32, 45, 21, 18, 35, 27, 48 e 34, seguindo os respectivos valores de ecovalência, 0,55%, 0,57%, 0,84%, 0,91%, 0,91%, 0,92%, 0,93%, 0,94%, 0,98% e 1,10%, com relação a este caráter aparece a cultivar COODETEC 205 entre os dez genótipos mais estáveis fenotipicamente.

Para o caráter VA (Tabela 10), menores valores de ecovalência e, conseqüentemente das suas contribuições à interação $W_i\%$, foram observadas nos genótipos 19, 13, 6, 15, 8, 42, 18, 40, 34 e 10, sendo seus valores de 0,40%, 0,94%, 0,96%, 0,98%, 0,99%, 0,99%, 1,11%, 1,12%, 1,21%, 1,26% respectivamente. Para este caráter e o caráter Ac, uma alta uniformidade das contribuições foi observada entre os genótipos.

O caráter produtividade de grão (PG) relacionado na Tabela 11, obteve os seguintes genótipos como sendo os mais estáveis: 12, 46, 4, 35, 42, 3, 50, 11, 22, 16, sendo seus valores de ecovalência 0,42%, 0,47%, 0,50%, 0,65%, 0,77%, 0,81%, 0,83%, 0,85%, 0,88% e 1,02% respectivamente.

Analisando-se os cinco caracteres (NDM, APM, Ac, VA e PG), nota-se que ocorreu uma certa coincidência para destaque de estabilidade para o genótipo 18, que manteve-se entre os dez genótipos mais estáveis em quatro dos cinco caracteres avaliados.

4.3.2 Metodologia de Eberhart e Russel (1966)

De acordo com a metodologia de EBERHART e RUSSEL (1966), o genótipo ideal é aquele que apresenta produtividade média superior à média geral, coeficiente de regressão igual à unidade e tão pequeno quanto possível o desvio de regressão, ou seja, o genótipo com resposta positiva à melhoria das condições ambientais ($\beta=1$) e com comportamento previsível $\sigma_{di}^2 = 0$.

De acordo com esta metodologia, os genótipos mais estáveis são aqueles que apresentam os desvios de regressão (S^2_d) não significativos e altos coeficiente de determinação ($R^2\%$). Para classificar os melhores genótipos foi adotado o seguinte padrão: genótipos que apresentam o desvio de regressão (S^2_d) não significativo e os coeficientes de determinação ($R^2\%$) mais altos.

Para o caráter número de dias para a maturidade (NDM) na Tabela 7 os genótipos que tiveram os desvios de regressão não significativos foram 1 ($S^2_d=0,35$, $R^2\%=97,47$), 4 ($S^2_d=0,33$, $R^2\%=97,62$), 23 ($S^2_d=-2,81$, $R^2\%=99,47$), 26 ($S^2_d=0,32$, $R^2\%=97,60$), 28 ($S^2_d=0,89$, $R^2\%=96,52$), 32 ($S^2_d=0,39$, $R^2\%=97,66$), 37 ($S^2_d=-0,04$, $R^2\%=97,00$), 40 ($S^2_d=2,44$, $R^2\%=96,18$), 44 ($S^2_d=0,37$, $R^2\%=97,10$) e 45 ($S^2_d=-1,89$, $R^2\%=99,03$). Estes genótipos também são os que obtiveram os maiores coeficientes de determinação ($R^2\%$), ou seja, acima de 95%.

Na Tabela 8 são apresentados os dez melhores genótipos para o caráter altura da planta na maturidade (APM), em relação a estabilidade fenotípica:

genótipos 5 ($S^2_d=25,43$, $R^2\%=85,54$), 6 ($S^2_d=14,13$, $R^2\%=87,04$), 9 ($S^2_d=-25,72$, $R^2\%=89,12$), 14 ($S^2_d=-11,30$, $R^2\%=93,38$), 25 ($S^2_d=-25,50$, $R^2\%=92,42$), 26 ($S^2_d=3,00$, $R^2\%=91,05$), 37 ($S^2_d=-11,73$, $R^2\%=90,00$), 41 ($S^2_d=5,70$, $R^2\%=85,29$), 47 ($S^2_d=-21,33$, $R^2\%=94,07$) e 50 ($S^2_d=3,67$, $R^2\%=91,70$).

Com relação ao caráter acamamento (Ac) na Tabela 9, são apresentados os genótipos com maior estabilidade fenotípica: 2 ($S^2_d=-0,02$, $R^2\%=84,79$), 5 ($S^2_d=0,00$, $R^2\%=79,49$), 6 ($S^2_d=-0,03$, $R^2\%=87,02$), 11 ($S^2_d=0,00$, $R^2\%=77,91$), 25 ($S^2_d=-0,08$, $R^2\%=88,67$), 27 ($S^2_d=-0,06$, $R^2\%=88,88$), 30 ($S^2_d=0,01$, $R^2\%=79,55$), 41 ($S^2_d=0,05$, $R^2\%=80,09$), 42 ($S^2_d=-0,02$, $R^2\%=83,42$) e 44 ($S^2_d=-0,07$, $R^2\%=83,57$).

Para o caráter valor agrônômico (VA), quando observamos a Tabela 10, os dez melhores genótipos em relação à estabilidade fenotípica foram: 6 ($S^2_d=0,06$, $R^2\%=87,81$), 8 ($S^2_d=0,03$, $R^2\%=79,44$), 13 ($S^2_d=0,02$, $R^2\%=77,23$), 17 ($S^2_d=0,04$, $R^2\%=87,63$), 18 ($S^2_d=-0,01$, $R^2\%=91,18$), 19 ($S^2_d=-0,07$, $R^2\%=95,92$), 20 ($S^2_d=0,09$, $R^2\%=76,68$), 39 ($S^2_d=17,08$, $R^2\%=78,88$), 41 ($S^2_d=12,42$, $R^2\%=83,89$) e 42 ($S^2_d=21,99$, $R^2\%=76,75$).

Na Tabela 11, podem ser observados os dez melhores genótipos de soja com relação à estabilidade fenotípica para o caráter produtividade de grãos (PG) 1 ($S^2_d=-5424,26$, $R^2\%=94,45$), 4 ($S^2_d=31250$, $R^2\%=96,25$), 12 ($S^2_d=-38607,57$, $R^2\%=97,48$), 16 ($S^2_d=-14899,98$, $R^2\%=95,20$), 35 ($S^2_d=-24556,58$, $R^2\%=95,63$), 39 ($S^2_d=27,19$, $R^2\%=93,97$), 45 ($S^2_d=-10736,63$, $R^2\%=95,34$), 46 ($S^2_d=-32552,69$, $R^2\%=96,21$), 48 ($S^2_d=-11901,67$, $R^2\%=94,85$) e 49 ($S^2_d=8435,25$, $R^2\%=93,97$).

4.3.3 Metodologia de Lin e Binns (1988)

Na metodologia de LIN e BINNS (1988), o desempenho genotípico é estimado pelo parâmetro (P_i), o qual se relaciona à distância do genótipo avaliado ao melhor genótipo, de modo que quanto menor o seu valor, maior será a adaptabilidade e estabilidade de comportamento do genótipo.

Na Tabela 7, são apresentados os valores de médias para ambiente geral, (P_i geral), ambiente favorável (P_i favorável) e ambiente desfavorável (P_i

desfavorável) dos genótipos precoces de soja para o caráter número de dias para a maturidade (NDM). Pode-se verificar que os genótipos 33 ($m=113,80$ dias, $P_i=5,09$), 22 ($m=112,10$ dias, $P_i=12,28$), 43 ($m=113,66$ dias, $P_i=12,58$), 11 ($m=112,30$ dias, $P_i=12,73$), 35 ($m=111,53$ dias, $P_i=15,20$), 20 ($m=110,76$ dias, $P_i=22,4$), 37 ($m=110,43$ dias, $P_i=23,10$), 38 ($m=110,96$ dias, $P_i=23,33$) 34 ($m=110,10$ dias, $P_i=25,17$) e 48 ($m=110,73$ dias, $P_i=25,66$) foram os que apresentaram as maiores médias para o caráter NDM, para resposta geral, ou seja, menores valores de P_i geral. Já para ambientes favoráveis (P_i favorável) destacaram-se os seguintes genótipos: 33 ($m=113,80$ dias, $P_i=2,74$), 43 ($m=113,66$ dias, $P_i=4,53$), 42 ($m=109,33$ dias, $P_i=7,50$), 40 ($m=109,00$ dias, $P_i=10,98$), 36 ($m=109,63$ dias, $P_i=11,37$), 31 ($m=109,36$ dias, $P_i=12,59$), 19 ($m=103,96$ dias, $P_i=15,64$), 20 ($m=110,76$ dias, $P_i=16,74$), 48 ($m=110,73$ dias, $P_i=16,83$) e 37 ($m=110,43$ dias, $P_i=16,85$). Quanto à ambiente desfavorável, os genótipos com as maiores médias, e conseqüentemente menores valores de P_i desfavorável foram: 1 ($m=113,80$ dias, $P_i=6,10$), 2 ($m=112,10$ dias, $P_i=6,21$), 11 ($m=112,30$ dias, $P_i=8,75$), 35 ($m=11,53$ dias, $P_i=10,00$), 43 ($m=113,66$ dias, $P_i=16,03$), 34 ($m=110,10$ dias, $P_i=18,33$), 10 ($m=110,16$ dias, $P_i=21,03$), 38 ($m=110,96$ dias, $P_i=21,51$), 25 ($m=109,73$ dias, $P_i=22,46$) e 20 ($m=110,76$ dias, $P_i=24,82$), indicando serem estes os genótipos mais responsivos para o caráter em questão. Comparando os resultados da análise para ambientes geral, favorável e desfavorável nota-se que os genótipos 33 e 43 estão presentes nos três ambientes, podendo tratar-se de genótipos amplamente adaptados, com médias relativamente altas e P_i baixo.

Para o caráter altura da planta na maturidade (APM) na Tabela 8, encontrou-se os seguintes genótipos relacionados a P_i geral: 26 ($m=106,51$ cm, $P_i=47,91$), 38 ($m=103,02$ cm, $P_i=58,01$), 33 ($m=102,76$ cm, $P_i=69,98$), 20 ($m=101,42$ cm, $P_i=70,92$), 44 ($m=101,79$ cm, $P_i=81,93$), 43 ($m=97,95$ cm, $P_i=110,27$), 34 ($m=98,14$ cm, $P_i=113,84$), 35 ($m=96,38$ cm, $P_i=144,32$), 16 ($m=98,07$ cm, $P_i=148,42$) e 24 ($m=96,07$ cm, $P_i=151,89$), sendo estes os que apresentaram maiores médias para o caráter e conseqüentemente maior estabilidade para ambiente geral. Ainda na Tabela 8 podemos observar os dez

melhores genótipos para P_i favorável (ambiente favorável), 26 ($m=106,51$ cm, $P_i=0,01$), 33 ($m=102,76$ cm, $P_i=16,40$), 44 ($m=101,79$ cm, $P_i=40,50$), 20 ($m=101,43$ cm, $P_i=68,14$), 38 ($m=103,02$ cm, $P_i=72,64$), 34 ($m=98,14$ cm, $P_i=95,99$), 50 ($m=92,69$ cm, $P_i=110,67$), 43 ($m=97,95$ cm, $P_i=123,14$), 14 ($m=90,94$ cm, $P_i=133,43$) e 16 ($m=98,07$ cm, $P_i=134,86$). Com relação a ambiente desfavorável (P_i desfavorável) os genótipos relacionados com a maior média e menor P_i são 38 ($m=103,02$ cm, $P_i=36,11$), 20 ($m=101,42$ cm, $P_i=75,08$), 43 ($m=97,95$ cm, $P_i=90,97$), 24 ($m=96,79$ cm, $P_i=113,19$), 26 ($m=106,51$ cm, $P_i=119,79$), 35 ($m=96,38$ cm, $P_i=132,29$), 34 ($m=98,14$ cm, $P_i=140,62$), 44 ($m=101,79$ cm, $P_i=144,09$), 33 ($m=102,76$ cm, $P_i=150,34$), 16 ($m=98,07$ cm, $P_i=168,75$). Para este caráter as médias foram na sua maioria homogêneas tendo pouca variação, já com relação a P_i geral, favorável e desfavorável houve uma grande discrepância, variando de 0,01 para P_i favorável à 168,75 para P_i desfavorável, percebe-se também que a maioria dos genótipos estão presentes para os três casos, P_i geral, P_i favorável e P_i desfavorável.

Com relação ao caráter acamamento (Ac) apresentado na Tabela 9, as dez maiores médias e os dez menores P_i geral correspondem aos genótipos: 8 ($m=2,01$, $P_i=0,01$), 25 ($m=2,00$, $P_i=0,01$), 21 ($m=1,97$, $P_i=0,01$), 27 ($m=1,94$, $P_i=0,02$), 9 ($m=1,90$, $P_i=0,03$), 44 ($m=1,85$, $P_i=0,03$), 50 ($m=1,90$, $P_i=0,04$), 20 ($m=1,87$, $P_i=0,04$), 24 ($m=1,86$, $P_i=0,04$) e 4 ($m=1,83$, $P_i=0,05$). Ainda na Tabela 14 os genótipos com os menores P_i favorável e maiores médias são 8 ($m=2,01$, $P_i=0,00$), 25 ($m=2,00$, $P_i=0,00$), 27 ($m=1,94$, $P_i=0,00$), 50 ($m=1,90$, $P_i=0,02$), 9 ($m=1,90$, $P_i=0,02$), 21 ($m=1,97$, $P_i=0,02$), 44 ($m=1,85$, $P_i=0,03$), 17 ($m=1,82$, $P_i=0,03$), 41 ($m=1,79$, $P_i=0,03$) e 3 ($m=1,81$, $P_i=0,04$). Para P_i desfavorável os dez melhores classificados quanto a estabilidade fenotípica foram os genótipos: 21 ($m=1,97$, $P_i=0,00$), 25 ($m=2,00$, $P_i=0,02$), 8 ($m=2,10$, $P_i=0,02$), 20 ($m=1,87$, $P_i=0,02$), 24 ($m=1,86$, $P_i=0,03$), 4 ($m=1,83$, $P_i=0,04$), 38 ($m=1,79$, $P_i=0,04$), 33 ($m=1,79$, $P_i=0,04$), 27 ($m=1,94$, $P_i=0,04$) e 44 ($m=1,85$, $P_i=0,04$). Este caráter não apresentou grande variação nas médias dos genótipos, assim como também não apresentou discrepância nos valores relacionados à P_i geral, favorável e desfavorável.

Com relação ao caráter valor agrônômico (VA), apresentado na Tabela 10 para ambiente geral, favorável e desfavorável, os genótipos que se apresentam mais estáveis são: 48 ($m=1,94$, $P_i=0,01$), 10 ($m=1,87$, $P_i=0,02$), 35 ($m=1,85$, $P_i=0,03$), 14 ($m=1,79$, $P_i=0,03$), 13 ($m=1,80$, $P_i=0,03$), 2 ($m=1,80$, $P_i=0,04$), 34 ($m=1,80$, $P_i=0,04$), 49 ($m=1,78$, $P_i=0,04$), 43 ($m=1,79$, $P_i=0,04$) e 47 ($m=1,76$, $P_i=0,05$), ambiente favorável 48 ($m=1,94$, $P_i=0,01$), 10 ($m=1,87$, $P_i=0,01$), 20 ($m=1,75$, $P_i=0,02$), 16 ($m=1,64$, $P_i=0,02$), 11 ($m=1,70$, $P_i=0,02$), 35 ($m=1,85$, $P_i=0,02$), 23 ($m=1,67$, $P_i=0,02$), 12 ($m=1,74$, $P_i=0,02$), 34 ($m=1,80$, $P_i=0,02$) e 22 ($m=1,74$, $P_i=0,02$) e ambiente desfavorável 48 ($m=1,94$, $P_i=0,01$), 10 ($m=1,87$, $P_i=0,02$), 14 ($m=1,79$, $P_i=0,02$), 49 ($m=1,78$, $P_i=0,03$), 35 ($m=1,85$, $P_i=0,03$), 2 ($m=1,80$, $P_i=0,04$), 13 ($m=1,80$, $P_i=0,04$), 37 ($m=1,74$, $P_i=0,04$), 5 ($m=1,77$, $P_i=0,05$) e 43 ($m=1,79$, $P_i=0,05$). Para o mesmo caráter, percebe-se que não houve grande variação em relação às médias, onde foram mantidos praticamente os mesmo genótipos para ambiente geral, favorável e desfavorável, variando apenas a classificação dos genótipos.

Para o caráter produtividade de grãos (PG) na Tabela 11, os seguintes genótipos foram relacionados com maior média de produtividade e menor P_i para ambientes geral: 48 ($m=2829,28$ kg/ha, $P_i=148907,35$), 30 ($m=2835,71$ kg/ha, $P_i=161196,72$), 32 ($m=2736,63$ kg/ha, $P_i=184911,60$), 29 ($m=2708,85$ kg/ha, $P_i=199264,10$), 45 ($m=2659,91$ kg/ha, $P_i=211606,18$), 44 ($m=2753,16$ kg/ha, $P_i=267741,57$), 50 ($m=2593,55$ kg/ha, $P_i=267771,08$), 31 ($m=2580,73$ kg/ha, $P_i=290682,85$), 28 ($m=2609,41$ kg/ha, $P_i=292476,03$) e 12 ($m=2518,48$ kg/ha, $P_i=300052,54$). Para ambiente favorável, os genótipos: 30 ($m=2835,71$ kg/ha, $P_i=67491,75$), 48 ($m=2829,28$ kg/ha, $P_i=165937,44$), 28 ($m=2609,41$ kg/ha, $P_i=186499,38$), 45 ($m=2659,91$ kg/ha, $P_i=200693,18$), 29 ($m=2708,85$ kg/ha, $P_i=217840,61$), 32 ($m=2736,63$ kg/ha, $P_i=275451,19$), 50 ($m=2593,55$ kg/ha, $P_i=342423,00$), 49 ($m=2770,71$ kg/ha, $P_i=347769,94$), 12 ($m=2518,48$ kg/ha, $P_i=351505,80$) e 1 ($m=2418,20$ kg/ha, $P_i=372086,60$). E para ambiente desfavorável 44 ($m=2753,16$ kg/ha, $P_i=69412,27$), 32 ($m=2736,63$ kg/ha, $P_i=94372,02$), 34 ($m=2529,68$ kg/ha, $P_i=118107,91$), 48 ($m=2829,28$ kg/ha, $P_i=131877,26$), 31 ($m=2580,73$ kg/ha, $P_i=160658,26$), 29 ($m=2708,85$ kg/ha,

$P_i=180687,60$), 50 ($m=2593,55$ kg/ha, $P_i=193119,17$), 24 ($m=2331,41$ kg/ha, $P_i=201454,36$), 41 ($m=2577,96$ kg/ha, $P_i=208644,37$) e 45 ($m=2659,91$ kg/ha, $P_i=222519,170$).

4.3.4 Metodologia de Annicchiarico (1992)

De acordo com a metodologia proposta por ANNICCHIARICO (1992), o genótipo que apresenta melhor desempenho e maior estabilidade fenotípica é aquele de maior índice de recomendação (I_i).

Na Tabela 7 é apresentada a classificação dos dez melhores genótipos para o caráter número de dias para a maturidade (NDM), para ambiente geral, sendo estes: 43 ($m=113,03$ dias, $I_i=105,05$), 33 ($m=113,80$ dias, $I_i=104,71$), 11 ($m=112,30$ dias, $I_i=103,40$) 22 ($m=112,10$ dias, $I_i=103,28$), 35 ($m=111,53$ dias, $I_i=102,57$), 38 ($m=110,96$ dias, $I_i=102,30$), 20 ($m=110,76$ dias, $I_i=102,24$), 37 ($m=110,43$ dias, $I_i=102,18$), 39 ($m=110,43$ dias, $I_i=101,69$) e 10 ($m=110,16$ dias, $I_i=101,41$). Ainda na Tabela 7 para o mesmo caráter, porém para ambiente favorável os dez melhores foram os genótipos: 33 ($m=126,22$ dias, $I_i=104,620$), 43 ($m=125,44$ dias, $I_i=104,31$), 42 ($m=124,77$ dias, $I_i=103,22$), 40 ($m=123,22$ dias, $I_i=102,27$), 36 ($m=123,11$ dias, $I_i=102,21$), 19 ($m=122,33$ dias, $I_i=101,56$), 48 ($m=122,11$ dias, $I_i=101,48$), 20 ($m=122,00$ dias, $I_i=101,48$) e 37 ($m=122,00$ dias, $I_i=101,44$). Para ambientes desfavoráveis, encontrou-se os seguintes genótipos: 43 ($m=108,61$ dias, $I_i=105,45$), 22 ($m=108,47$ dias, $I_i=104,99$), 33 ($m=108,47$ dias, $I_i=104,74$), 11 ($m=107,90$ dias, $I_i=104,42$), 35 ($m=107,71$ dias, $I_i=103,97$), 25 ($m=106,38$ dias, $I_i=103,530$), 38 ($m=106,85$ dias, $I_i=103,50$), 20 ($m=105,95$ dias, $I_i=102,66$), 10 ($m=106,09$ dias, $I_i=102,59$) e 37 ($m=105,47$ dias, $I_i=102,52$).

Para o caráter altura da planta na maturidade (APM), na Tabela 8 os genótipos com os maiores índices de recomendação (I_i), para ambiente geral foram 26 ($m=106,51$ dias, $I_i=120,94$), 38 ($m=103,02$ dias, $I_i=118,09$), 33 ($m=102,76$ dias, $I_i=116,22$), 44 ($m=101,79$ dias, $I_i=116,17$), 20 ($m=101,42$ dias, $I_i=115,82$), 34 ($m=98,14$ dias, $I_i=112,20$), 43 ($m=97,95$ dias, $I_i=111,49$), 16 ($m=98,07$ dias,

$I_i=111,28$), 35 ($m=96,38$ dias, $I_i=110,15$) e 24 ($m=96,79$ dias, $I_i=109,98$). Para ambiente favorável, ainda na Tabela 8, os dez genótipos com os maiores índices de recomendação (I_i) foram 26 ($m=117,24$ dias, $I_i=124,62$), 33 ($m=112,10$ dias, $I_i=118,57$), 44 ($m=109,37$ dias, $I_i=116,56$), 38 ($m=107,25$ dias, $I_i=114,17$), 20 ($m=106,59$ dias, $I_i=112,40$), 16 ($m=104,00$ dias, $I_i=110,71$), 34 ($m=103,85$ dias, $I_i=110,50$), 43 ($m=102,15$ dias, $I_i=108,74$), 50 ($m=103,38$ dias, $I_i=108,68$) e 35 ($m=101,46$ dias, $I_i=107,79$), para ambiente desfavorável os dez melhores foram 38 ($m=96,66$ dias, $I_i=125,59$), 20 ($m=93,66$ dias, $I_i=121,61$), 43 ($m=91,66$ dias, $I_i=116,92$), 44 ($m=30,41$ dias, $I_i=115,99$), 26 ($m=90,41$ dias, $I_i=115,91$), 24 ($m=90,83$ dias, $I_i=115,78$), 34 ($m=89,58$ dias, $I_i=115,47$), 35 ($m=88,75$ dias, $I_i=114,27$), 16 ($m=89,16$ dias, $I_i=112,74$) e 33 ($m=88,75$ dias, $I_i=112,72$).

A Tabela 9 fornece as informações dos dez melhores genótipos relacionados ao caráter acamamento (Ac), ou seja com maior índice de recomendação, para ambiente geral foram os genótipos: 25 ($m=2,00$, $I_i=115,95$), 8 ($m=2,01$, $I_i=115,01$), 21 ($m=1,97$, $I_i=113,88$), 27 ($m=1,94$, $I_i=111,84$), 9 ($m=1,90$, $I_i=108,71$), 50 ($m=1,90$, $I_i=108,05$), 20 ($m=1,87$, $I_i=107,20$), 24 ($m=1,86$, $I_i=107,06$), 44 ($m=1,85$, $I_i=106,96$), 4 ($m=1,83$, $I_i=104,60$). Para os ambientes favoráveis os melhores genótipos são, 8 ($m=2,16$, $I_i=116,19$), 25 ($m=2,16$, $I_i=115,90$), 27 ($m=2,14$, $I_i=115,03$), 21 ($m=2,08$, $I_i=111,23$), 50 ($m=2,07$, $I_i=110,63$), 9 ($m=2,06$, $I_i=110,54$), 44 ($m=2,00$, $I_i=107,96$), 41 ($m=2,00$, $I_i=106,89$), 17 ($m=2,00$, $I_i=106,63$) e 23 ($m=2,00$, $I_i=105,73$). Com relação á ambiente desfavorável os dez melhores foram: 21 ($m=1,80$, $I_i=118,20$), 25 ($m=1,76$, $I_i=115,87$), 24 ($m=1,73$, $I_i=113,63$), 8 ($m=1,77$, $I_i=113,440$), 20 ($m=1,75$, $I_i=113,27$), 38 ($m=1,67$, $I_i=109,15$), 4 ($m=1,67$, $I_i=108,44$), 27 ($m=1,64$, $I_i=107,93$), 33 ($m=1,65$, $I_i=106,60$) e 44 ($m=1,62$, $I_i=105,59$).

Na Tabela 10 encontram-se os genótipos com maior índice de recomendação para o caráter valor agrônômico (VA). Para ambiente geral foram encontrados os seguintes genótipos como sendo os dez melhores: 48 ($m=1,94$, $I_i=111,74$), 10 ($m=1,87$, $I_i=107,86$), 35 ($m=1,85$, $I_i=106,21$), 13 ($m=1,80$, $I_i=104,29$), 2 ($m=1,80$, $I_i=104,05$), 34 ($m=1,80$, $I_i=103,90$), 14 ($m=1,79$, $I_i=103,53$), 43 ($m=1,79$, $I_i=102,51$), 5 ($m=1,77$, $I_i=101,89$) e 49 ($m=1,78$, $I_i=101,40$). Ainda na Tabela 10, os

melhores genótipos para ambiente favorável foram 48 ($m=2,05$, $l_i=104,65$), 10 ($m=2,03$, $l_i=104,48$), 11 ($m=2,02$, $l_i=103,57$), 35 ($m=2,01$, $l_i=103,56$), 20 ($m=2,00$, $l_i=102,84$), 16 ($m=2,01$, $l_i=102,77$), 15 ($m=1,98$, $l_i=102,17$), 13 ($m=1,99$, $l_i=102,01$), 23 ($m=2,00$, $l_i=101,76$) e 34 ($m=2,00$, $l_i=101,67$). E para o mesmo caráter, ainda na Tabela 10, os melhores genótipos para ambientes desfavorável são 48 ($m=1,87$, $l_i=117,21$), 10 ($m=1,76$, $l_i=110,77$), 14 ($m=1,73$, $l_i=109,54$), 35 ($m=1,73$, $l_i=108,64$), 2 ($m=1,71$, $l_i=108,25$), 49 ($m=1,72$, $l_i=107,30$), 5 ($m=1,67$, $l_i=106,39$), 13 ($m=1,68$, $l_i=106,00$), 43 ($m=1,70$, $l_i=105,62$) e 34 ($m=1,66$, $l_i=105,24$).

O caráter produtividade de grãos (PG), encontra-se apresentado na Tabela 11, onde pode ser verificado que os genótipos apresentaram uma ampla variabilidade na média de produtividade. Os melhores genótipos para ambiente geral foram: 48 ($m=2829,28$ kg/ha, $l_i=116,40$), 32 ($m=2736,63$ kg/ha, $l_i=113,06$), 30 ($m=2835,71$ kg/ha, $l_i=112,45$), 44 ($m=2753,16$ kg/ha, $l_i=110,91$), 29 ($m=2708,85$ kg/ha, $l_i=107,47$), 50 ($m=2593,55$ kg/ha, $l_i=106,69$), 31 ($m=2580,73$ kg/ha, $l_i=106,320$), 45 ($m=2659,91$ kg/ha, $l_i=106,00$), 34 ($m=2529,68$ kg/ha, $l_i=103,62$) e 12 ($m=2518,48$ kg/ha, $l_i=103,23$). Para ambiente favorável foram 30 ($m=3790,16$ kg/ha, $l_i=119,67$), 48 ($m=3576,30$ kg/ha, $l_i=114,90$), 28 ($m=3513,03$ kg/ha, $l_i=113,06$), 45 ($m=3425,03$ kg/ha, $l_i=110,98$), 29 ($m=3425,70$ kg/ha, $l_i=110,240$), 32 ($m=3341,53$ kg/ha, $l_i=106,84$), 50 ($m=3256,30$ kg/ha, $l_i=104,33$), 49 ($m=3282,10$ kg/ha, $l_i=104,23$), 1 ($m=3236,00$ kg/ha, $l_i=104,10$) e 12 ($m=3206,96$ kg/ha, $l_i=103,59$). E os melhores genótipos para ambiente desfavorável foram: 44 ($m=2264,06$ kg/ha, $l_i=120,53$), 32 ($m=2131,73$ kg/ha, $l_i=120,38$), 48 ($m=2082,26$ kg/ha, $l_i=117,70$), 34 ($m=2049,20$ kg/ha, $l_i=112,61$), 31 ($m=1960,00$ kg/ha, $l_i=111,410$), 50 ($m=1930,80$ kg/ha, $l_i=109,15$), 13 ($m=1912,40$ kg/ha, $l_i=106,36$), 47 ($m=1894,00$ kg/ha, $l_i=106,14$), 30 ($m=1881,26$ kg/ha, $l_i=105,66$) e 29 ($m=1992,00$ kg/ha, $l_i=105,42$). Com relação ao caráter produtividade de grãos, os genótipos 29 e 32 e as cultivares padrão 48 (COODETEC 205) e 50 (IAC- FOSCARIN 31), mantiveram-se presentes na caracterização dos três ambientes, geral, favorável e desfavorável, apresentando assim ampla estabilidade fenotípica.

De forma geral, quando comparamos os diferentes resultados obtidos pelas quatro metodologias utilizadas na avaliação da estabilidade fenotípica observamos

que os métodos foram eficientes na discriminação dos genótipos mais estáveis, bem como dos mais produtivos. Além disso, as análises revelaram uma maior congruência entre os resultados obtidos pelas metodologias de ANNICCHIARICO e LINN & BINNS, ou seja, a classificação dos genótipos mais estáveis foi semelhante nos resultados apresentados por estas duas metodologias. Por outro lado, as classificações divergiram dos resultados apresentados pela metodologia de WRICKE e EBERHART & RUSSEL. Resultados similares foram obtidos por Bizari (2010) trabalhando com o mesmo grupo de genótipos precoces, no entanto avaliando ensaios de diferentes anos agrícolas da Região de Ribeirão Preto. Da mesma forma que Ravásio (2010), trabalhando com as metodologias de ANNICCHIARICO, LINN & BINNS e WRICKE, obteve classificação similar de cultivares comerciais precoces pelas duas primeiras metodologias, sendo os resultados obtidos divergentes daqueles fornecidos pela análise de WRICKE.

Tabela 7. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter número de dias para a maturidade (NDM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante as agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico						
		Ecolôgias		(Wi %)		β_1	$t(\beta_1=1)$	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
		(Wi)	(Wj)	média	média										média	média	li	li	média	média
1	JAB.00-04-1/5A4D	103,31	0,68	106,10	1,04	0,85	60,07	0,35 ^{NS}	97,47	106,10	64,20	42,75	73,38	106,10	98,02	118,77	98,65	100,66	97,74	
2	JAB.00-03-11/1H1C	617,96	4,09	108,33	0,90	-1,66	9,29	20,88**	82,36	108,33	52,10	23,57	64,33	108,33	99,5	121,00	100,5	102,9	99,18	
3	JAB.00-03-3/1C2D	197,92	1,31	107,93	1,07	1,38	16,37	3,76*	95,64	107,93	45,8	30,75	52,25	107,93	99,51	120,33	99,84	102,61	99,34	
4	JAB.00-03-3/1C1D	116,06	0,76	109,40	1,07	1,39	15,84	0,33 ^{NS}	97,62	109,40	30,98	23,50	34,19	109,40	101,10	121,44	100,60	104,23	101,28	
5	JAB.00-03-8/1O4D	287,43	1,90	104,90	0,93	-1,06	28,56	7,84**	91,48	104,90	82,00	56,24	93,03	104,90	96,71	117,22	97,30	99,61	96,46	
6	JAB.00-03-8/1O3D	315,66	2,09	104,00	0,98	-0,34	72,74	9,47**	91,10	104,00	94,07	60,18	108,59	104,00	95,77	116,88	97,03	98,47	95,24	
7	JAB.00-03-11/3E3D	394,38	2,61	103,83	1,22	3,97	0,01	5,65**	95,76	103,83	92,92	34,48	117,96	103,83	95,33	120,00	99,12	96,90	94,07	
8	JAB.00-03-3/1H1D	248,99	1,65	108,36	0,91	-1,55	11,65	5,66**	92,58	108,36	43,87	47,2	42,45	108,36	100,06	118,77	98,29	103,90	100,85	
9	JAB.00-03-3/1H2D	228,34	1,51	107,00	1,06	1,17	23,75	5,26*	94,7	107,00	53,27	48,62	55,26	107,00	98,61	118,66	97,99	102,00	98,81	
10	JAB.00-03-15/2J4D	407,98	2,70	110,16	0,99	-0,12	89,87	13,37**	89,00	110,16	26,08	37,87	21,03	110,16	101,41	119,66	99,01	106,09	102,59	
11	JAB.00-03-10/8H1D	439,84	2,91	112,30	0,97	-0,47	64,31	14,60**	87,88	112,30	12,73	22,01	8,75	112,30	103,40	122,55	101,15	107,90	104,42	
12	JAB.00-03-11/7F2C	403,3	2,67	103,70	0,92	-1,34	17,46	12,36**	88,15	103,70	99,15	66,00	113,36	103,70	95,41	116,44	96,77	98,23	94,88	
13	JAB.00-03-11/7D2D	270,64	1,79	103,06	0,92	-1,23	21,4	6,96**	91,93	103,06	103,53	82,01	112,76	103,06	95,01	115,00	95,79	97,95	94,77	
14	JAB.00-03-11/7D4D	198,91	1,31	102,73	0,99	-0,06	94,3	4,66**	94,35	102,73	105,25	80,48	115,86	102,73	94,71	115,11	95,90	97,42	94,31	
15	JAB.00-03-11/9K3D	360,84	2,39	105,13	0,89	-1,81	6,68	9,93**	89,22	105,13	80,12	55,35	90,74	105,13	96,86	117,66	97,34	99,76	96,58	

continuação da Tabela 7. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter número de dias para a maturidade (NDM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke		Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico							
		Ecovalência (Wi)	(Wi %)	média	β_1	t ($\beta_1=1$)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
														l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral
16	JAB.00-01-21/2A4D	267,32	1,77	107,43	1,12	2,11	3,28	5,49*	95,05	107,43	53,21	18,85	67,93	107,43	98,90	122,00	101,03	101,19	98,06
17	JAB.00-01-21/2C4D	571,77	3,79	102,50	1,08	1,51	12,58	19,16**	87,84	102,50	115,00	38,25	147,88	102,50	93,94	119,77	99,05	95,09	92,35
18	JAB.00-01-21/2C2D	143,8	0,95	101,33	1,00	0,12	89,22	2,36 ^{ns}	95,94	101,33	123,28	77,50	142,90	101,33	93,53	115,44	96,02	95,28	92,68
19	JAB.00-01-21/4M1D	659,03	4,37	103,96	1,17	3,07	0,23	19,55**	89,26	103,96	96,46	15,64	131,10	103,96	95,20	122,33	101,56	96,09	93,29
20	JAB.00-05-6/7G3D	239,52	1,58	110,76	0,87	-2,24	2,36	4,08*	93,23	110,76	22,40	16,74	24,82	110,76	102,24	122,00	101,48	105,95	102,66
21	JAB.00-05-8/2M4D	273,54	1,81	107,90	0,89	-1,82	6,44	6,26**	91,89	107,90	47,85	59,51	42,85	107,90	99,59	117,33	97,12	103,85	100,82
22	JAB.00-05-6/1T3D	485,31	3,21	112,10	0,79	-3,55	0,05	10,88**	85,95	112,10	12,28	26,46	6,21	112,10	103,28	120,55	100,44	108,47	104,99
23	JAB.00-05-5/4A2D	24,75	0,16	107,73	1,04	0,71	51,89	-2,81 ^{ns}	99,47	107,73	45,62	29,35	52,60	107,73	99,87	120,33	99,91	102,33	99,84
24	JAB.00-05-13/4D1D	169,87	1,12	108,26	1,03	0,69	50,82	3,23 ^{ns}	95,65	108,26	42,90	35,37	46,13	108,26	99,95	119,77	99,15	103,33	100,27
25	JAB.00-05-8/3D3A	363,26	2,40	109,73	0,78	-3,83	0,02	4,86*	90,95	109,73	32,83	57,03	22,46	109,73	101,25	117,55	97,27	106,38	103,53
26	JAB.00-05-15C3B	112,72	0,74	107,90	1,07	1,28	19,54	0,32 ^{ns}	97,60	107,90	46,08	35,87	50,46	107,90	99,74	120,11	99,05	102,66	100,06
27	JAB.00-05-8/2D3C	190,66	1,26	105,83	0,98	-0,31	74,93	4,28*	94,45	105,83	66,33	68,53	65,38	105,83	97,67	116,33	96,46	101,33	98,23
28	JAB.00-06-2/3I3D	117,38	0,77	105,60	0,94	-0,91	63,64	0,89 ^{ns}	96,52	105,60	66,11	63,35	67,30	105,60	97,62	116,55	97,15	100,90	97,94
29	JAB.00-06-2/2C1D	247,86	1,64	108,10	1,03	0,65	51,94	6,51**	93,67	108,10	42,08	27,20	48,46	108,10	99,61	120,55	100,22	102,76	99,36
30	JAB.00-06-2/2C4A	268,32	1,77	108,23	1,09	1,75	7,61	6,17**	94,51	108,23	45,13	17,35	57,03	108,23	99,65	121,88	101,42	102,38	99,00
31	JAB.00-02-26/1K1B	170,94	1,13	109,36	1,01	0,3	75,78	3,46*	95,32	109,36	37,93	12,59	48,79	109,36	100,99	122,88	102,01	103,57	100,54
32	JAB.00-02-3/1L3D	128,58	0,85	107,10	1,09	1,72	8,17	0,39 ^{ns}	97,66	107,10	49,05	32,33	56,22	107,10	98,84	119,77	99,64	101,66	98,55
33	JAB.00-02-14/1J3D	489,65	3,24	113,80	1,00	0,12	89,31	16,77**	87,41	113,80	5,09	2,74	6,10	113,80	104,71	126,22	104,62	108,47	104,74
34	JAB.00-02-5/3A1D	711,82	4,72	110,10	0,97	-0,43	66,54	25,95**	81,77	110,10	25,17	41,14	18,33	110,10	101,05	119,11	98,59	106,23	102,32

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 7. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter número de dias para a maturidade (NDM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke			Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico				
		Ecovalência (Wi)		(Wi %)	média	β_1	t ($\beta_1=1$)	Prob. (%)	S ^d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral	Análise Amb. Fav.	Análise Amb. Desf.
		média	WI	média	média	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	média geral	li	li	li	média geral	li	li
35	JAB.00-02-5/3D1D	614,59	4,07	111,53	0,88	-1,94	4,93	20,28**	82,20	111,53	15,20	27,33	10,00	111,53	102,57	120,44	107,71
36	JAB.00-02-26/3D1A	184,72	1,22	109,63	1,03	0,66	51,59	3,88*	95,24	109,63	33,56	11,37	43,07	109,63	101,20	123,11	103,85
37	JAB.00-02-26/3D3D	112,6	0,74	110,43	0,91	-1,56	11,25	-0,04 ^{ns}	97,00	110,43	23,10	16,85	25,77	110,43	102,18	122,00	105,47
38	JAB.00-02-31/2T3D	356,21	2,36	110,96	0,87	-2,12	3,19	9,18**	89,38	110,96	23,33	27,57	21,51	110,96	102,30	120,55	106,85
39	JAB.00-02-30/1G3D	383,92	2,54	110,43	0,96	-0,68	50,29	12,16**	89,09	110,43	30,32	21,42	34,13	110,43	101,69	121,88	105,52
40	JAB.00-02-30/1G2D	152,82	1,01	109,00	1,04	0,82	58,51	2,44 ^{ns}	96,18	109,00	38,53	10,98	50,34	109,00	100,67	123,22	102,90
41	JAB.00-02-30/1G4A	201,10	1,33	106,60	1,07	1,23	21,61	4,07*	95,40	106,60	55,47	25,87	68,15	106,60	98,33	120,77	100,52
42	JAB.00-02-22/2E1D	479,10	3,17	109,33	1,00	0,13	89,07	16,33**	87,65	109,33	43,70	7,50	59,22	109,33	100,57	124,77	102,71
43	JAB.00-02-2/2J3D	153,24	1,01	113,66	0,94	-1,01	31,29	2,30 ^{ns}	95,43	113,66	12,58	4,53	16,03	113,66	105,05	125,44	108,61
44	JAB.00-02-3/6A4D	97,20	0,64	109,43	0,97	-0,36	71,36	0,37 ^{ns}	97,10	109,43	33,33	21,64	38,34	109,43	101,24	121,44	104,28
45	JAB.00-02-1/8C1A	97,81	0,64	106,83	1,12	2,27	2,17	-1,89 ^{ns}	99,03	106,83	55,46	24,98	68,53	106,83	98,64	120,77	100,85
46	JAB.00-02-16/3J4C	274,29	1,81	100,80	1,00	0,15	87,44	7,79**	92,55	100,80	134,47	73,33	160,67	100,80	92,79	115,77	94,38
47	*IAC-23	359,27	2,38	104,86	0,98	-0,25	79,74	11,32**	90,07	104,86	87,29	48,62	103,86	104,86	96,51	118,22	99,14
48	*COODETEC 205	931,02	6,17	110,73	1,12	2,13	3,10	33,10**	82,70	110,73	25,66	16,83	29,44	110,73	101,28	122,11	105,85
49	*M-SOY 7501	253,34	1,68	107,10	1,02	0,45	65,54	6,84**	93,34	107,10	52,77	50,96	53,55	107,10	98,67	118,00	102,42
50	*IAC-Foscarin 31	198,17	1,31	103,33	1,00	0,01	98,37	4,63*	94,42	103,33	95,23	70,31	105,92	103,33	95,31	116,11	97,85

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

Tabela 8. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter altura da planta na maturidade (APM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico							
		Ecovalência (Wi)		Prob.		S ² d		R ² (%)		Pi Geral		Pi Fav.		Pi Desf.		Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
		(Wi)	(Wi %)	média	β1	t(β1=1)	(%)	média	S ² d	R ² (%)	média	geral	Fav.	Desf.	média	geral	li	li	média	geral	li
1	JAB.00-04-1/5A4D	1321,07	1,84	60,27	0,76	-1,37	16,67	14,18 ^{ns}	64,47	60,27	1368,34	1360,43	1380,2	60,27	67,64	66,28	70,42	51,25	68,88		
2	JAB.00-03-11/1H1C	575,45	0,80	89,94	1,05	0,33	73,82	-9,56 ^{ns}	87,32	89,94	245,88	222,08	281,59	89,94	103,15	96,30	102,02	80,41	104,75		
3	JAB.00-03-3/1C2D	909,85	1,26	78,56	0,57	-2,49	1,24	-20,83 ^{ns}	79,95	78,56	589,78	658,67	486,45	78,56	90,15	82,32	87,68	72,91	94,62		
4	JAB.00-03-3/1C1D	783,19	1,09	76,22	0,88	-0,67	50,66	-2,34 ^{ns}	78,76	76,22	673,76	623,41	749,29	76,22	86,83	83,53	88,82	65,25	83,90		
5	JAB.00-03-8/1O4D	2437,04	3,39	85,76	1,54	3,22	0,14	25,43 ^{ns}	85,54	85,76	374,45	234,05	585,06	85,76	95,81	96,55	100,85	69,58	89,53		
6	JAB.00-03-8/1O3D	1929,64	1,68	83,60	1,47	2,83	0,47	14,13 ^{ns}	87,04	83,60	428,55	290,87	635,06	83,60	93,77	94,05	98,33	67,91	88,90		
7	JAB.00-03-11/3E3D	803,63	1,12	90,91	1,05	0,33	73,63	-0,06 ^{ns}	83,08	90,91	223,72	201,11	257,63	90,91	103,86	97,62	103,49	80,83	104,17		
8	JAB.00-03-3/1H1D	1053,55	1,46	78,67	0,8	-1,18	23,48	5,01 ^{ns}	70,94	78,67	594,15	568,27	632,98	78,67	89,54	84,72	90,36	69,58	88,54		
9	JAB.00-03-3/1H2D	617,45	0,86	76,54	0,64	-2,10	3,33	-25,72 ^{ns}	89,12	76,54	654,17	694,46	593,75	76,54	88,19	81,45	86,86	69,16	90,35		
10	JAB.00-03-15/2J4D	683,7	0,95	74,46	0,71	-1,70	8,50	-16,57 ^{ns}	81,71	74,46	722,38	773,88	645,13	74,46	85,26	78,54	83,69	68,33	88,25		
11	JAB.00-03-10/8H1D	948,26	1,32	79,63	0,67	-1,90	5,08	-8,98 ^{ns}	73,26	79,63	550,40	570,11	520,83	79,63	91,23	84,94	90,18	71,66	92,65		
12	JAB.00-03-11/7F2C	1037,97	1,44	89,90	1,16	0,98	67,48	6,13 ^{ns}	83,44	89,90	254,29	210,63	319,79	89,90	102,48	97,33	102,39	78,75	102,59		
13	JAB.00-03-11/7D2D	1161,36	1,61	91,70	1,18	1,11	26,32	10,14 ^{ns}	82,59	91,70	228,67	182,04	298,61	91,70	104,49	98,94	104,48	80,83	104,25		
14	JAB.00-03-11/7D4D	1243,55	1,73	90,94	1,45	2,69	0,70	-11,30 ^{ns}	93,38	90,94	231,72	133,43	379,16	90,94	103,01	101,01	106,80	75,83	98,34		
15	JAB.00-03-11/9K3D	1961,34	2,73	88,30	0,90	-0,56	58,00	47,32*	59,65	88,30	321,42	259,32	414,58	88,30	99,93	94,94	100,49	78,33	99,28		

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

Continuação da Tabela 8. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter altura da planta na maturidade (APM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke										Eberhart e Russel										Lin e Binns										Annicchiarico																			
		Ecovalência (Wi)					Prob. (%)					S ² d					R ² (%)					Pi Geral					Pi Fav.					Pi Desf.					Análise Geral					Análise Amb. Fav.					Análise Amb. Desf.				
		(Wi)	(Wi %)	média	β_1	t($\beta_1=1$)	média	β_1	t($\beta_1=1$)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Genal	Genal	Fav.	Desf.	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i	média geral	l _i																		
16	JAB.00-01-21/2A4D	2295,89	3,19	98,07	0,76	-1,37	16,52	54,74**	49,36	98,07	148,42	134,86	168,75	98,07	111,28	104,00	110,71	89,16	112,72																																
17	JAB.00-01-21/2C4D	1040,46	1,45	86,74	1,29	1,74	7,69	-2,36 ^{NS}	88,80	86,74	337,85	301,27	392,70	86,74	98,52	94,29	98,79	75,41	98,50																																
18	JAB.00-01-21/2C2D	583,76	0,81	86,91	0,86	-0,82	58,29	-11,54 ^{NS}	83,34	86,91	347,45	316,58	393,75	86,91	99,76	94,29	100,41	75,83	98,65																																
19	JAB.00-01-21/4M1D	2393,56	3,33	86,26	0,81	-1,11	26,30	61,48**	50,27	86,26	390,42	354,37	444,50	86,26	97,31	93,87	99,48	74,83	93,94																																
20	JAB.00-05-6/7G3D	1381,32	1,92	101,42	1,07	0,42	67,73	23,73 ^{NS}	74,56	101,42	70,92	68,14	75,03	101,42	115,82	106,59	112,40	93,66	121,63																																
21	JAB.00-05-8/2M4D	1344,66	1,87	83,84	0,66	-2,00	4,31	6,38 ^{NS}	61,75	83,84	440,79	466,13	402,77	83,84	95,49	88,62	93,87	76,66	98,12																																
22	JAB.00-05-6/1TT3D	2221,68	3,09	82,47	0,65	-2,02	4,02	42,44*	45,39	82,47	487,20	511,53	450,69	82,47	93,26	86,90	91,88	75,83	95,68																																
23	JAB.00-05-5/4A2D	791,37	1,10	93,38	1,00	0,04	99,20	-0,11 ^{NS}	81,52	93,38	184,01	167,56	208,68	93,38	106,88	99,25	105,19	84,58	109,55																																
24	JAB.00-05-13/4D1D	1855,68	2,58	96,79	0,90	-0,55	58,70	42,96*	61,08	96,79	151,89	177,68	113,19	96,79	109,98	100,76	106,85	90,83	115,72																																
25	JAB.00-05-8/3D3A	323,87	0,45	91,67	0,79	-1,19	22,98	-25,50 ^{NS}	92,42	91,67	227,78	242,84	205,20	91,67	105,65	96,96	103,52	83,75	109,43																																
26	JAB.00-05-1/5C3B	2080,60	2,89	106,51	1,59	3,49	0,06	3,00 ^{NS}	91,05	106,51	47,91	0,01	119,79	106,51	120,94	117,24	124,62	90,41	115,91																																
27	JAB.00-05-8/2D3C	1511,68	2,10	84,57	0,47	-3,08	0,22	-9,50 ^{NS}	58,57	84,57	423,48	515,3	285,76	84,57	96,65	87,35	92,51	80,41	104,27																																
28	JAB.00-06-2/3I3D	875,36	1,21	70,77	0,91	-0,49	62,76	2,38 ^{NS}	77,48	70,77	882,74	875,40	893,75	70,77	80,33	76,84	80,50	61,66	80,04																																
29	JAB.00-06-2/2C1D	1610,59	2,24	71,74	0,68	-1,88	5,69	19,37 ^{NS}	56,32	71,74	859,95	883,95	823,95	71,74	81,28	77,07	81,39	63,75	80,88																																
30	JAB.00-06-2/2C4A	1425,26	1,98	76,30	0,7	-1,74	7,67	13,64 ^{NS}	60,69	76,30	686,36	672,41	657,29	76,30	86,77	82,45	86,90	67,08	86,45																																
31	JAB.00-02-26/1K1B	1681,22	2,34	87,57	1,13	0,82	58,24	34,18*	73,67	87,57	310,03	288,95	341,65	87,57	98,70	93,56	99,19	78,58	98,17																																
32	JAB.00-02-3/1L3D	3553,78	4,95	90,47	1,22	1,33	17,80	107,60**	60,79	90,47	275,70	313,68	218,75	90,47	101,30	95,22	97,97	83,33	106,30																																
33	JAB.00-02-14/1J3D	2358,02	3,28	102,76	1,52	3,10	0,21	25,26 ^{NS}	85,25	102,76	69,98	16,40	150,34	102,76	116,22	112,10	118,57	88,75	112,73																																
34	JAB.00-02-5/3A1D	931,72	1,29	98,14	0,97	-0,16	86,15	5,62 ^{NS}	77,98	98,14	113,84	95,99	140,62	98,14	112,20	103,85	110,50	89,58	115,47																																

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 8. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter altura da planta na maturidade (APM), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Eberhart e Russel										Lin e Binns				Annicchiarico			
		Wricke					Prob.					média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
		Ecovaiência (Wi)	(Wi %)	média	β_1	t($\beta_1=1$)	(%)	S ² d	R ² (%)	média	geral					geral	geral	geral	geral
35	JAB.00-02-5/3D1D	975,79	1,35	96,38	0,96	-0,22	81,78	7,36 ^{ns}	76,87	96,38	144,32	152,35	132,29	96,38	110,15	101,46	107,79	88,75	114,27
36	JAB.00-02-26/3D1A	2464,65	3,43	87,17	1,17	1,05	29,42	65,04**	67,22	87,17	367,15	282,07	494,79	87,17	97,81	97,23	102,29	72,08	91,69
37	JAB.00-02-26/3D3D	591,41	0,82	87,68	1,15	0,89	62,42	-11,73 ^{ns}	90,00	87,68	323,34	275,24	395,48	87,68	100,05	95,86	101,94	75,41	97,33
38	JAB.00-02-31/2T3D	830,10	1,15	103,02	0,82	-1,01	31,15	-2,75 ^{ns}	76,68	103,02	58,03	72,64	36,11	103,02	118,09	107,25	114,17	96,66	125,59
39	JAB.00-02-30/1G3D	1723,45	2,40	88,00	1,25	1,53	11,96	28,92 ^{ns}	78,80	88,00	341,50	203,65	548,26	88,00	99,18	99,72	106,13	70,41	91,62
40	JAB.00-02-30/1G2D	2208,42	3,07	84,10	0,94	-0,31	75,20	58,52**	58,71	84,10	443,01	401,47	505,33	84,10	94,39	91,73	97,36	72,66	90,13
41	JAB.00-02-30/1G4A	1139,57	1,58	92,02	1,24	1,44	14,32	5,70 ^{ns}	85,29	92,02	211,48	173,54	268,4	92,02	104,38	99,20	105,61	81,25	102,84
42	JAB.00-02-22/2E1D	3571,43	4,07	77,29	0,49	-2,96	0,32	79,38**	24,39	77,29	666,91	824,02	431,25	77,29	86,91	79,37	82,52	74,16	94,05
43	JAB.00-02-2/2J3D	1589,09	2,21	97,95	0,92	-0,46	64,50	32,22*	65,35	97,95	110,27	123,14	90,97	97,95	111,49	102,15	108,74	91,66	116,92
44	JAB.00-02-3/6A4D	1275,30	1,77	101,79	1,14	0,88	61,88	16,82 ^{ns}	79,34	101,79	81,93	40,50	144,09	101,79	116,17	109,37	116,56	90,41	115,99
45	JAB.00-02-1/8C1A	945,58	1,31	71,76	0,86	-0,77	55,80	3,80 ^{ns}	74,81	71,76	848,01	771,22	963,19	71,76	81,39	79,05	84,16	60,83	77,60
46	JAB.00-02-16/3J4C	2103,19	2,93	82,91	1,29	1,76	7,35	41,61*	76,62	82,91	474,78	321,39	704,86	82,91	92,60	93,73	99,79	66,66	83,66
47	*IAC-23	344,03	0,47	69,15	1,13	0,79	56,45	-21,33 ^{ns}	94,07	69,15	926,38	844,21	1049,65	69,15	78,35	76,63	81,14	57,91	74,68
48	*COODETEC 205	984,74	1,37	78,39	0,91	-0,48	63,33	6,79 ^{ns}	75,34	78,39	602,38	504,89	748,61	78,39	89,07	86,76	92,43	65,83	84,51
49	*M-SOY 7501	819,08	1,14	60,59	0,98	-0,06	94,33	1,02 ^{ns}	80,62	60,59	1336,63	1328,64	1348,61	60,59	68,99	66,53	68,94	51,66	67,50
50	*IAC-Foscarin 31	2458,58	3,42	92,69	1,67	3,98	0,01	3,67 ^{ns}	91,70	92,69	217,24	110,67	377,08	92,69	103,99	103,38	108,68	76,66	97,65

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

Tabela 9. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter acamamento (Ac), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1966), Lin e Binns (1988), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke			Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico									
		Ecov. (Wi)	(Wi%)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	β1	t(β1=1)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	média geral	Ii	Análise Amb. Fav. média geral	Ii	Análise Amb. Desf. média geral	Ii			
1	JAB.00-04-1/5A4D	1,63	4,37	0,77	0,03**	10,57	1,38	0,40	-2,66	0,77	0,03**	10,57	1,38	0,29	0,36	0,18	1,38	77,82	1,41	72,71	1,33	86,51
2	JAB.00-03-11/1H1C	0,44	1,17	10,38	-0,02 ^{ns}	84,79	1,74	1,36	1,60	10,38	-0,02 ^{ns}	84,79	1,74	0,08	0,05	0,12	1,74	99,21	1,91	102,69	1,47	94,48
3	JAB.00-03-3/1C2D	0,70	1,87	53,38	0,01 ^{ns}	65,72	1,81	1,16	0,73	53,38	0,01 ^{ns}	65,72	1,81	0,06	0,04	0,08	1,81	103,17	1,98	105,70	1,55	99,33
4	JAB.00-03-3/1C1D	0,87	2,32	17,25	0,16*	37,04	1,83	0,69	-1,35	17,25	0,16*	37,04	1,83	0,05	0,06	0,04	1,83	104,60	1,93	102,00	1,67	108,44
5	JAB.00-03-8/1O4D	0,63	1,68	7,24	0,00 ^{ns}	79,49	1,64	1,39	1,77	7,24	0,00 ^{ns}	79,49	1,64	0,12	0,09	0,17	1,64	93,36	1,83	97,04	1,36	88,45
6	JAB.00-03-8/1O3D	0,50	1,35	3,73	-0,03 ^{ns}	87,02	1,63	1,46	2,06	3,73	-0,03 ^{ns}	87,02	1,63	0,13	0,09	0,18	1,63	92,70	1,82	97,17	1,34	87,11
7	JAB.00-03-11/3E3D	0,80	2,15	9,23	0,01 ^{ns}	35,57	1,74	0,62	-1,66	9,23	0,01 ^{ns}	35,57	1,74	0,08	0,08	0,07	1,74	99,63	1,84	98,02	1,60	102,28
8	JAB.00-03-3/1H1D	0,60	1,61	51,31	0,00 ^{ns}	68,29	2,01	1,14	0,66	51,31	0,00 ^{ns}	68,29	2,01	0,01	0,00	0,02	2,01	115,01	2,16	116,19	1,77	113,44
9	JAB.00-03-3/1H2D	0,50	1,35	30,27	0,03 ^{ns}	75,98	1,90	1,23	1,03	30,27	0,03 ^{ns}	75,98	1,90	0,03	0,02	0,05	1,90	108,71	2,06	110,54	1,65	105,92
10	JAB.00-03-15/2J4D	1,16	3,11	19,63	0,02**	30,70	1,51	0,71	-1,28	19,63	0,02**	30,70	1,51	0,20	0,24	0,14	1,51	85,45	1,57	82,18	1,41	90,42
11	JAB.00-03-10/8H1D	0,60	1,62	11,45	0,00 ^{ns}	77,91	1,77	1,35	1,56	11,45	0,00 ^{ns}	77,91	1,77	0,07	0,05	0,10	1,77	101,05	1,93	103,15	1,54	97,98
12	JAB.00-03-11/7F2C	0,93	2,49	58,99	0,02*	59,82	1,67	1,18	0,83	58,99	0,02*	59,82	1,67	0,11	0,11	0,12	1,67	95,05	1,82	95,15	1,45	95,33
13	JAB.00-03-11/7D2D	0,85	2,27	80,46	0,01*	55,43	1,69	1,05	0,24	80,46	0,01*	55,43	1,69	0,10	0,11	0,10	1,69	95,99	1,81	95,09	1,50	96,99
14	JAB.00-03-11/7D4D	0,51	1,36	54,70	0,00 ^{ns}	58,95	1,69	0,86	-0,61	54,70	0,00 ^{ns}	58,95	1,69	0,10	0,11	0,10	1,69	96,86	1,78	95,54	1,55	99,43
15	JAB.00-03-11/9K3D	0,76	2,05	52,08	0,01*	48,01	1,81	0,85	-0,65	52,08	0,01*	48,01	1,81	0,05	0,05	0,05	1,81	103,46	1,93	102,46	1,63	104,66

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 9. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter acamamento (Ac), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke			Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico						
		Ecovalência (Wi)		(Wi %)	média	β_1	$t(\beta_1=1)$	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	Pi		Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.		
		WI	(Wi %)								geral	líq	geral	líq	geral	líq	geral	líq	
16	JAB.00-01-21/2A4D	0,98	2,62	1,81	1,35	1,56	11,34	0,02*	66,79	1,81	0,07	0,05	0,09	1,81	103,09	1,98	104,26	1,56	101,17
17	JAB.00-01-21/2C4D	0,91	2,43	1,82	1,43	1,94	4,86	0,01 ^{ns}	73,00	1,82	0,06	0,03	0,11	1,82	103,06	2,00	106,63	1,54	97,90
18	JAB.00-01-21/2C2D	0,34	0,92	1,79	1,07	0,35	72,46	-0,01 ^{ns}	76,41	1,79	0,06	0,05	0,07	1,79	103,31	1,93	103,03	1,59	103,45
19	JAB.00-01-21/4M1D	0,72	1,92	1,80	1,16	0,73	52,78	0,01 ^{ns}	64,91	1,80	0,07	0,04	0,10	1,80	102,71	1,97	105,39	1,55	98,96
20	JAB.00-05-6/7G3D	0,76	2,03	1,87	0,45	-2,44	1,41	0,03 ^{ns}	28,92	1,87	0,04	0,05	0,02	1,87	107,20	1,95	103,55	1,75	113,27
21	JAB.00-05-8/2M4D	0,34	0,91	1,97	0,75	-1,07	28,07	-0,04 ^{ns}	65,59	1,97	0,01	0,02	0,09	1,97	113,88	2,08	111,23	1,80	118,20
22	JAB.00-05-6/1TT3D	2,27	6,08	1,79	0,56	-1,93	4,99	0,07**	12,61	1,79	0,09	0,11	0,05	1,79	100,79	1,90	98,56	1,61	103,84
23	JAB.00-05-5/4A2D	0,97	2,61	1,82	1,27	1,24	21,25	0,02*	63,24	1,82	0,06	0,04	0,09	1,82	103,66	2,00	105,73	1,56	100,35
24	JAB.00-05-13/4D1D	0,49	1,32	1,86	0,68	-1,40	15,57	0,00 ^{ns}	52,61	1,86	0,04	0,05	0,03	1,86	107,06	1,94	103,38	1,73	113,63
25	JAB.00-05-8/3D3A	0,20	0,55	2,00	1,19	0,85	60,16	-0,08 ^{ns}	88,67	2,00	0,01	0,00	0,02	2,00	115,95	2,16	115,90	1,76	115,87
26	JAB.00-05-1/5C3B	0,49	1,32	1,81	1,04	0,19	84,34	0,04 ^{ns}	67,66	1,81	0,06	0,04	0,08	1,81	104,05	1,96	104,76	1,60	102,83
27	JAB.00-05-8/2D3C	0,35	0,94	1,94	1,36	1,64	9,61	-0,06 ^{ns}	88,88	1,94	0,02	0,00	0,04	1,94	111,84	2,14	115,03	1,64	107,93
28	JAB.00-06-2/3I3D	0,82	2,20	1,76	0,82	-0,75	54,57	0,01*	45,05	1,76	0,07	0,06	0,08	1,76	100,46	1,90	100,64	1,54	99,80
29	JAB.00-06-2/2C1D	1,13	3,04	1,65	1,46	2,06	3,66	0,02*	68,61	1,65	0,14	0,10	0,19	1,65	92,60	1,85	97,41	1,34	86,43
30	JAB.00-06-2/2C4A	1,17	3,14	1,75	1,70	3,12	0,19	0,01 ^{ns}	79,55	1,75	0,09	0,05	0,16	1,75	98,67	1,98	105,08	1,40	90,57
31	JAB.00-02-26/1K1B	0,97	2,61	1,44	1,17	0,78	56,4	0,02*	58,19	1,44	0,25	0,25	0,25	1,44	81,05	1,57	81,59	1,23	80,99
32	JAB.00-02-3/1L3D	0,31	0,84	1,56	0,81	-0,83	58,94	-0,04 ^{ns}	68,82	1,56	0,16	0,18	0,13	1,56	90,18	1,65	87,65	1,44	94,58
33	JAB.00-02-14/1J3D	0,65	1,75	1,79	0,50	-2,18	2,72	0,01 ^{ns}	36,41	1,79	0,06	0,07	0,04	1,79	102,68	1,88	100,20	1,65	106,60
34	JAB.00-02-5/3A1D	0,41	1,10	1,64	0,66	-1,48	13,28	-0,03 ^{ns}	57,95	1,64	0,12	0,12	0,11	1,64	94,42	1,75	93,64	1,48	95,61

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 9. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter acamamento (Ac), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico							
		Ecovalência (Wi)		Prob.		t($\beta_1=1$)		S ² d		R ² (%)		média geral		Pi Geral		Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
		(Wi %)	(Wi %)	média	β_1	média	β_1	(%)	(%)	média	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	média geral	li	média geral	li	média geral	li
35	JAB.00-02-5/3D1D	0,35	0,93	1,57	0,93	-0,29	76,89	-0,01 ^{ns}	70,50	1,57	0,16	0,15	0,17	1,57	90,23	1,70	90,73	1,37	89,23		
36	JAB.00-02-26/3D1A	0,92	2,47	1,54	0,78	-0,93	64,84	0,02*	40,08	1,54	0,19	0,2	0,17	1,54	87,14	1,62	85,84	1,41	89,23		
37	JAB.00-02-26/3D3D	0,66	1,78	1,45	0,63	-1,61	10,15	0,06 ^{ns}	41,46	1,45	0,24	0,26	0,19	1,45	82,77	1,53	80,79	1,31	85,74		
38	JAB.00-02-31/2T3D	0,50	1,35	1,79	0,64	-1,56	11,31	0,01 ^{ns}	50,71	1,79	0,06	0,08	0,04	1,79	102,94	1,86	99,38	1,67	109,15		
39	JAB.00-02-30/1G3D	0,49	1,32	1,61	0,72	-1,22	21,75	0,01 ^{ns}	54,11	1,61	0,13	0,13	0,13	1,61	92,75	1,73	92,70	1,43	92,54		
40	JAB.00-02-30/1G2D	0,58	1,55	1,59	1,12	0,53	59,95	0,07 ^{ns}	67,79	1,59	0,14	0,13	0,17	1,59	90,49	1,75	92,56	1,35	87,38		
41	JAB.00-02-30/1G4A	0,71	1,90	1,79	1,46	2,07	3,62	0,05 ^{ns}	80,09	1,79	0,06	0,03	0,10	1,79	102,01	2,00	106,89	1,47	95,66		
42	JAB.00-02-22/2E1D	0,44	1,17	1,53	1,33	1,48	13,40	-0,02 ^{ns}	83,42	1,53	0,18	0,16	0,22	1,53	87,15	1,70	89,74	1,28	83,86		
43	JAB.00-02-2/2J3D	1,50	4,01	1,54	0,57	-1,87	5,81	0,03**	19,27	1,54	0,19	0,23	0,14	1,54	87,30	1,61	83,79	1,44	92,76		
44	JAB.00-02-3/6A4D	0,21	0,57	1,85	1,07	0,31	75,20	-0,07 ^{ns}	83,75	1,85	0,03	0,03	0,05	1,85	106,96	2,00	107,96	1,62	105,59		
45	JAB.00-02-1/8C1A	0,34	0,91	1,51	1,00	0,03	97,18	-0,01 ^{ns}	73,80	1,51	0,19	0,19	0,20	1,51	86,52	1,63	87,26	1,32	85,18		
46	JAB.00-02-16/3J4C	1,53	4,10	1,72	1,60	2,69	0,70	0,03**	67,40	1,72	0,11	0,08	0,14	1,72	96,62	1,90	99,08	1,45	92,80		
47	*IAC-23	0,66	1,77	1,55	1,00	0,04	96,37	0,01 ^{ns}	59,32	1,55	0,18	0,18	0,16	1,55	88,29	1,65	87,13	1,40	89,79		
48	*COODETEC 205	0,37	0,98	1,38	0,77	-0,99	68,04	-0,02 ^{ns}	63,45	1,38	0,28	0,30	0,25	1,38	79,38	1,48	78,40	1,23	80,99		
49	*M-SOY 7501	1,31	3,50	1,28	0,04	-4,25	0,04	0,02 ^{ns}	0,40	1,28	0,37	0,47	0,23	1,28	72,57	1,28	67,78	1,27	81,69		
50	*IAC-Foscarin 31	0,86	2,31	1,90	1,20	0,92	64,16	0,01*	62,67	1,90	0,04	0,02	0,07	1,90	108,05	2,07	110,63	1,63	104,24		

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

Tabela 10. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter valor agrônomico (VA), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico					
		Ecolância (Wi)		Prob.		S ² d		R ² (%)		média		Pi		Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
		(Wi)	(Wi %)	β1	t(β1=1)	(%)	β1	t(β1=1)	(%)	média	R ² (%)	média	Desf.	média	Desf.	média	Desf.	média	Desf.
1	JAB.00-04-1/5A4D	1,30	3,65	1,67	1,09	0,61	54,4	0,04**	55,22	1,67	0,09	0,08	0,09	1,67	94,25	1,85	92,07	1,55	95,51
2	JAB.00-03-11/1H1C	0,55	1,56	1,80	0,51	-3,10	0,21	-0,08 ^{ns}	58,87	1,80	0,04	0,03	0,04	1,80	104,05	1,93	98,8	1,71	108,25
3	JAB.00-03-3/1C2D	0,64	1,79	1,70	0,90	-0,58	56,59	0,01*	63,42	1,70	0,08	0,03	0,12	1,70	97,39	1,96	100,38	1,52	95,41
4	JAB.00-03-3/1C1D	0,90	2,52	1,66	0,86	-0,87	61,57	0,02**	52,85	1,66	0,10	0,04	0,13	1,66	94,96	1,90	97,58	1,51	93,70
5	JAB.00-03-8/1O4D	0,51	1,44	1,77	0,80	-1,22	21,88	0,08 ^{ns}	64,89	1,77	0,05	0,06	0,05	1,77	101,89	1,90	96,00	1,67	106,39
6	JAB.00-03-8/1O3D	0,34	0,96	1,72	1,22	1,44	14,36	0,06 ^{ns}	87,81	1,72	0,06	0,03	0,08	1,72	98,94	1,97	101,15	1,56	97,58
7	JAB.00-03-11/3E3D	0,64	1,81	1,74	0,86	-0,88	62,22	0,01*	61,23	1,74	0,05	0,06	0,05	1,74	99,77	1,86	95,14	1,65	103,55
8	JAB.00-03-3/1H1D	0,35	0,99	1,60	1,01	0,09	92,07	0,03 ^{ns}	79,44	1,60	0,11	0,05	0,15	1,60	92,18	1,86	95,24	1,42	90,21
9	JAB.00-03-3/1H2D	0,73	2,06	1,67	0,09	-0,53	59,95	0,01**	60,36	1,67	0,09	0,03	0,13	1,67	95,53	1,94	99,38	1,49	93,19
10	JAB.00-03-15/2J4D	0,45	1,26	1,87	0,85	-0,93	64,98	0,06 ^{ns}	69,49	1,87	0,02	0,01	0,02	1,87	107,86	2,03	104,48	1,76	110,67
11	JAB.00-03-10/8H1D	0,66	1,85	1,70	1,28	1,79	6,87	0,01*	79,68	1,70	0,08	0,02	0,13	1,70	96,73	2,02	103,57	1,48	92,78
12	JAB.00-03-11/7F2C	0,55	1,56	1,74	1,03	0,22	81,74	0,01*	71,86	1,74	0,06	0,02	0,09	1,74	99,68	1,98	101,59	1,58	98,52
13	JAB.00-03-11/7D2D	0,33	0,94	1,80	0,91	-0,51	61,07	0,02 ^{ns}	77,23	1,80	0,03	0,02	0,09	1,80	104,29	1,99	102,01	1,68	106,00
14	JAB.00-03-11/7D4D	0,55	1,54	1,79	0,66	-2,11	3,30	0,06 ^{ns}	59,24	1,79	0,03	0,05	0,02	1,79	103,53	1,89	96,84	1,73	109,54
15	JAB.00-03-11/9K3D	0,35	0,98	1,76	0,85	-0,92	63,98	0,02 ^{ns}	74,89	1,76	0,05	0,02	0,07	1,76	101,54	1,98	102,17	1,61	101,43

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 10. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter valor agrônômico (VA), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke			Eberhart e Russel				Lin e Binns			Annicchiarico							
		Escovância (Wi)	(Wi %)	média	β_1	$t(\beta_1=1)$	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral média geral	Análise Amb. Fav. média geral	Análise Amb. Desf. média geral			
16	JAB.00-01-21/2A4D	0,98	2,76	1,64	1,49	3,11	0,20	0,01**	81,45	1,64	0,10	0,02	0,16	1,64	92,50	2,01	102,77	1,40	86,82
17	JAB.00-01-21/2C4D	0,56	1,57	1,53	1,38	2,47	1,30	0,04 ^{ns}	87,63	1,53	0,15	0,05	0,23	1,53	86,70	1,88	96,92	1,30	81,59
18	JAB.00-01-21/2C2D	0,39	1,11	1,52	1,35	2,22	2,47	-0,01 ^{ns}	91,18	1,52	0,16	0,06	0,22	1,52	86,53	1,85	95,32	1,30	82,16
19	JAB.00-01-21/4M1D	0,14	0,40	1,59	1,21	1,37	16,70	-0,07 ^{ns}	95,92	1,59	0,11	0,05	0,15	1,59	91,64	1,87	96,52	1,40	89,04
20	JAB.00-05-6/7G3D	0,49	1,38	1,75	1,09	0,61	54,84	0,09 ^{ns}	76,68	1,75	0,05	0,02	0,07	1,75	100,53	2,00	102,84	1,58	99,05
21	JAB.00-05-8/2M4D	1,01	2,83	1,61	1,01	0,12	89,5	0,03**	57,66	1,61	0,13	0,04	0,19	1,61	91,14	1,90	97,94	1,41	87,43
22	JAB.00-05-6/1TT3D	0,77	2,18	1,74	0,80	-1,23	21,41	0,01**	54,08	1,74	0,07	0,02	0,10	1,74	99,96	1,97	101,37	1,59	99,34
23	JAB.00-05-5/4A2D	0,67	1,88	1,67	1,13	0,84	59,70	0,01*	72,37	1,67	0,09	0,02	0,14	1,67	95,53	2,00	101,76	1,46	91,82
24	JAB.00-05-13/4D1D	0,45	1,26	1,65	0,90	-0,59	56,12	0,07 ^{ns}	71,20	1,65	0,10	0,05	0,13	1,65	94,72	1,87	96,24	1,50	93,95
25	JAB.00-05-8/3D3A	0,85	2,38	1,61	0,95	-0,30	75,77	0,02**	58,57	1,61	0,12	0,04	0,18	1,61	91,55	1,90	97,24	1,41	88,19
26	JAB.00-05-1/5C3B	0,60	1,68	1,69	1,17	1,1	27,05	0,01*	76,43	1,69	0,07	0,03	0,10	1,69	96,75	1,98	100,31	1,50	94,43
27	JAB.00-05-8/2D3C	0,94	2,66	1,59	1,07	0,47	64,26	0,02**	61,83	1,59	0,13	0,03	0,20	1,59	90,41	1,92	98,26	1,37	85,86
28	JAB.00-06-2/3/3D	1,18	3,32	1,64	0,92	-0,45	65,38	0,03**	49,15	1,64	0,11	0,05	0,14	1,64	92,92	1,87	95,80	1,48	91,50
29	JAB.00-06-2/2C1D	1,01	2,85	1,65	1,15	1,00	31,42	0,03**	64,35	1,65	0,10	0,03	0,15	1,65	93,44	1,98	100,17	1,43	89,32
30	JAB.00-06-2/2C4A	0,83	2,33	1,58	1,26	1,71	8,32	0,01**	74,33	1,58	0,14	0,03	0,20	1,58	89,38	1,93	99,22	1,35	84,06
31	JAB.00-02-26/1K1B	0,92	2,58	1,71	1,02	0,18	84,80	0,05**	60,39	1,71	0,07	0,06	0,07	1,71	97,39	1,88	95,24	1,60	98,94
32	JAB.00-02-3/11L3D	0,68	1,91	1,74	0,78	-1,39	16,00	1,57*	56,51	1,74	0,07	0,02	0,10	1,74	100,06	1,97	101,06	1,59	99,50
33	JAB.00-02-14/1J3D	0,65	1,84	1,70	0,96	-0,24	80,50	1,08*	65,15	1,70	0,07	0,07	0,08	1,70	97,18	1,85	93,24	1,59	99,48
34	JAB.00-02-5/3A1D	0,43	1,21	1,80	0,75	-1,56	11,38	21,37 ^{ns}	67,98	1,80	0,04	0,02	0,05	1,80	103,90	2,00	101,67	1,66	105,27

* e **: significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 10. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter valor agrônômico (VA), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke		Eberhart e Russel					Lin e Binns				Annicchiarico						
		Ecovalência (Wi)	(Wi %)	média	β_1	t($\beta_1=1$)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
														geral	I _i	geral	I _i	geral	I _i
35	JAB.00-02-5/3D1D	0,58	1,63	1,85	0,87	-0,77	55,80	2,92*	64,41	1,85	0,03	0,02	0,03	1,85	106,21	2,01	103,56	1,73	108,63
36	JAB.00-02-26/3D1A	0,94	2,65	1,72	0,98	-0,10	90,88	0,03**	57,42	1,72	0,06	0,07	0,06	1,72	98,25	1,86	93,72	1,63	101,44
37	JAB.00-02-26/3D3D	1,41	3,97	1,74	0,75	-1,57	11,06	0,01**	35,86	1,74	0,06	0,07	0,04	1,74	98,60	1,80	90,98	1,70	104,90
38	JAB.00-02-31/2T3D	0,98	2,76	1,76	0,85	-0,93	64,68	0,03**	50,15	1,76	0,06	0,03	0,08	1,76	100,62	1,96	99,94	1,63	101,01
39	JAB.00-02-30/1G3D	0,38	1,07	1,74	1,03	0,23	81,31	17,08 ^{ns}	78,88	1,74	0,05	0,03	0,06	1,74	100,25	1,95	100,57	1,60	100,17
40	JAB.00-02-30/1G2D	0,39	1,12	1,75	0,94	-0,37	71,14	14,99 ^{ns}	74,80	1,75	0,05	0,06	0,05	1,75	100,88	1,91	96,21	1,63	104,48
41	JAB.00-02-30/1G4A	0,51	1,45	1,63	1,27	1,77	7,20	12,42 ^{ns}	83,89	1,63	0,10	0,06	0,12	1,63	92,78	1,87	94,62	1,46	91,42
42	JAB.00-02-22/2E1D	0,35	0,99	1,70	0,93	-0,40	68,58	21,99 ^{ns}	76,75	1,70	0,07	0,05	0,07	1,70	98,10	1,87	95,73	1,58	99,89
43	JAB.00-02-2/2J3D	0,98	2,77	1,79	0,81	-1,17	23,85	0,04**	48,24	1,79	0,04	0,04	0,05	1,79	102,51	1,93	99,02	1,70	105,60
44	JAB.00-02-3/6A4D	0,52	1,47	1,69	1,05	0,34	73,11	4,45*	73,80	1,69	0,08	0,03	0,12	1,69	96,86	1,96	100,35	1,51	94,59
45	JAB.00-02-1/8C1A	0,65	1,83	1,75	1,03	0,20	83,39	1,12*	68,35	1,75	0,05	0,02	0,07	1,75	99,95	1,98	101,04	1,59	99,12
46	JAB.00-02-16/3J4C	1,25	3,51	1,52	1,43	2,76	0,58	0,02**	73,03	1,52	0,18	0,12	0,21	1,52	84,95	1,82	88,94	1,31	82,75
47	*IAC-23	0,53	1,49	1,76	0,85	-0,92	64,12	5,26 ^{ns}	65,67	1,76	0,05	0,03	0,06	1,76	101,10	1,95	100,38	1,62	101,74
48	*COODETEC 205	0,90	2,53	1,94	0,65	-2,17	2,84	0,38**	43,39	1,94	0,01	0,01	0,01	1,94	111,74	2,05	104,65	1,87	117,27
49	*M-SOY 7501	1,10	3,10	1,78	0,74	-1,60	10,35	0,01**	41,90	1,78	0,04	0,06	0,03	1,78	101,40	1,86	93,93	1,72	107,30
50	*IAC-Foscarin 31	1,55	4,36	1,56	1,44	2,8	0,52	0,02**	67,88	1,56	0,15	0,11	0,18	1,56	87,55	1,85	89,37	1,37	86,58

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

Tabela 11. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter produtividade de grãos em Kg/ha (PG), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico					
		Ecovalência (Wi)	Wi (%)	média	β1	t(β1=1)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.	
														geral	li	geral	li	geral	li
1	JAB.00-04-1/5A4D	1681375,53	1,28	2418,20	1,15	1,52	12,24	-5424,26 ^{ns}	94,45	2418,20	411818,35	372086,60	451550,11	2418,20	96,80	3236,00	104,10	1600,40	90,95
2	JAB.00-03-11/1H1C	2164648,81	1,65	2299,63	0,87	-1,15	24,84	22091,04 ^{ns}	86,58	2299,63	527052,24	687561,32	366543,16	2299,63	94,28	2876,66	90,71	1722,60	97,83
3	JAB.00-03-3/1C2D	1069277,36	0,81	2215,65	0,88	-1,11	26,41	-22956,49 ^{ns}	93,65	2215,65	609206,2	745272,24	473140,14	2215,65	90,71	2835,36	91,50	1595,93	89,85
4	JAB.00-03-3/1C1D	658591,04	0,50	2225,70	1,02	0,19	84,27	-31250,48 ^{ns}	96,25	2225,70	582741,9	666526,32	498957,52	2225,70	89,23	2901,33	93,67	1550,06	85,20
5	JAB.00-03-8/1O4D	4651540,61	3,54	2144,56	0,85	-1,43	14,87	120443,51 ^{**}	73,08	2144,56	744334,53	852138,96	636530,10	2144,56	85,06	2732,26	85,87	1556,86	84,43
6	JAB.00-03-8/1O3D	2536929,21	1,93	2314,58	0,77	-2,11	3,27	14636,82 ^{ns}	84,80	2314,58	533783,30	741587,71	325978,90	2314,58	95,33	2836,03	89,93	1793,13	101,23
7	JAB.00-03-11/3E3D	2426868,58	1,85	2283,25	0,91	-0,84	59,72	37475,92 ^{ns}	85,33	2283,25	528213,46	724384,15	332042,76	2283,25	93,02	2840,96	88,87	1725,53	98,07
8	JAB.00-03-3/1H1D	1467471,77	1,11	2182,93	0,95	-0,45	65,68	1236,56 ^{ns}	91,08	2182,93	629360,36	771718,05	487002,66	2182,93	86,93	2798,80	89,62	1567,06	84,38
9	JAB.00-03-3/1H2D	3639438,33	2,77	2395,71	1,00	0,06	94,55	93187,05 ^{**}	81,77	2395,71	432395,81	535256,82	329534,81	2395,71	96,25	3062,16	96,19	1729,26	95,96
10	JAB.00-03-15/2J4D	2470794,14	1,88	2489,55	1,00	0,08	92,88	44471,39 ^{ns}	86,90	2489,55	385759,57	486865,72	284653,43	2489,55	101,00	3158,23	100,20	1820,86	101,51
11	JAB.00-03-10/8H1D	1119331,20	0,85	2251,43	0,88	-1,13	25,35	-21267,32 ^{ns}	93,34	2251,43	566999,37	759065,68	374933,07	2251,43	92,49	2819,20	90,66	1683,66	94,23
12	JAB.00-03-11/7F2C	554609,02	0,42	2518,48	1,07	0,67	50,94	-38607,57 ^{ns}	97,48	2518,48	300052,54	351505,80	248599,28	2518,48	103,23	3206,96	103,59	1830,00	102,75
13	JAB.00-03-11/7D2D	4459372,84	3,40	2414,71	0,70	-2,86	0,43	67477,88*	72,37	2414,71	452999,31	645000,52	260998,11	2414,71	98,68	2917,03	92,15	1912,40	106,36
14	JAB.00-03-11/7D4D	4132671,38	3,15	2251,78	0,87	-1,17	23,65	103607,10 ^{**}	76,10	2251,78	619739,12	712750,23	526728,02	2251,78	90,56	2859,70	89,80	1643,86	91,17
15	JAB.00-03-11/9K3D	2305689,85	1,75	2216,25	0,88	-1,10	27,09	28807,59 ^{ns}	85,77	2216,25	605428,30	861960,51	348896,10	2216,25	89,33	2739,63	86,87	1692,86	91,62

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 11. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter produtividade de grãos em Kg/ha (PG), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1965), Eberhart e Russel (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke			Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico						
		Escalância (Wi %)	média	β_1	t($\beta_1=1$)	Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral média geral	lí	Análise Amb. Fav. média geral	lí	Análise Amb. Desf. média geral	lí	
16	JAB.00-01-21/2A4D	137433,40	1,02	2515,68	1,13	1,29	19,32	-14899,98 ^{ns}	95,20	2515,68	319831,56	385605,97	254057,15	2515,68	101,34	3228,83	103,52	1802,53	99,06
17	JAB.00-01-21/2C4D	1609261,54	1,22	2183,41	1,10	1,00	31,77	1290,35 ^{ns}	93,20	2183,41	637173,71	743100,70	531246,72	2183,41	84,78	2877,16	91,58	1489,66	78,54
18	JAB.00-01-21/2C2D	3047396,30	2,32	2243,71	1,27	2,64	0,81	17378,77 ^{ns}	93,51	2243,71	598963,23	477083,92	720842,55	2243,71	84,84	3137,83	100,41	1349,60	72,91
19	JAB.00-01-21/4M1D	2434507,68	1,85	2441,30	1,15	1,51	12,56	26245,02 ^{ns}	91,40	2441,30	404057,72	426125,61	381989,83	2441,30	96,18	3216,80	102,36	1665,80	90,45
20	JAB.00-05-6/7G3D	3512910,09	2,68	2413,53	0,93	-0,60	55,25	85270,70*	80,38	2413,53	425943,46	616300,03	235586,90	2413,53	96,59	2936,46	94,12	1890,60	99,88
21	JAB.00-05-8/2M4D	1587586,43	1,21	2084,55	0,80	-1,91	5,33	-18926,07 ^{ns}	91,59	2084,55	781062,62	981062,22	581063,02	2084,55	85,15	2645,76	85,27	1523,33	85,29
22	JAB.00-05-6/1T3D	1165616,17	0,88	2104,40	0,85	-1,36	16,98	-23399,28 ^{ns}	93,37	2104,40	754432,21	984451,42	524413,00	2104,40	85,94	2676,53	85,85	1532,26	85,80
23	JAB.00-05-5/4A2D	2529797,86	1,93	2466,88	1,02	0,28	77,63	46410,93 ^{ns}	87,14	2466,88	399064,56	567059,74	231069,38	2466,88	99,54	3091,70	97,66	1842,06	101,16
24	JAB.00-05-13/4D1D	3106956,99	2,37	2331,41	0,79	-1,99	4,35	41922,46 ^{ns}	80,73	2331,41	515543,46	829632,56	201454,36	2331,41	95,27	2784,36	88,16	1878,46	103,51
25	JAB.00-05-8/3D3A	1747057,76	1,33	2171,10	0,99	-0,03	97,39	14363,04 ^{ns}	90,15	2171,10	673374,87	684387,38	662362,10	2171,10	86,70	2897,66	93,26	1444,53	80,93
26	JAB.00-05-1/5C3B	2821372,69	2,15	2377,10	1,08	0,85	60,07	53838,99 ^{ns}	87,63	2377,10	433739,54	506417,43	361061,65	2377,10	92,92	3081,33	98,31	1672,86	87,69
27	JAB.00-05-8/2D3C	1894690,70	1,44	2200,55	0,88	-1,11	26,39	11428,15 ^{ns}	88,23	2200,55	605921,63	783964,1	427879,16	2200,55	89,63	2786,10	88,26	1615,00	90,72
28	JAB.00-06-2/313D	5975519,88	4,55	2609,41	1,35	3,39	0,08	106516,42**	88,17	2609,41	292476,03	186499,38	398452,67	2609,41	99,74	3513,03	113,06	1705,80	88,55
29	JAB.00-06-2/2C1D	3781344,54	2,88	2708,85	1,18	1,72	8,08	77393,61*	87,30	2708,85	199264,10	217840,61	180687,60	2708,85	107,47	3425,70	110,24	1992,00	105,42
30	JAB.00-06-2/2C4A	6230155,25	4,75	2835,71	1,35	3,40	0,08	116575,76**	87,56	2835,71	161196,72	67491,75	254901,70	2835,71	112,45	3790,16	119,67	1881,26	105,66
31	JAB.00-02-26/1K1B	1499103,23	1,14	2580,73	0,97	-0,19	83,99	3760,74 ^{ns}	91,19	2580,73	290682,85	420707,44	160658,26	2580,73	106,32	3201,46	101,94	1960,00	111,41
32	JAB.00-02-3/11L3D	1420552,87	1,08	2736,63	0,97	-0,20	83,57	471,95 ^{ns}	91,61	2736,63	184911,60	275451,19	94372,02	2736,63	113,06	3341,53	106,84	2131,73	120,38
33	JAB.00-02-14/1J3D	1801632,58	1,37	2396,58	1,12	1,16	24,30	6748,01 ^{ns}	92,83	2396,58	436155,07	404650,48	467659,65	2396,58	95,88	3154,70	101,34	1638,46	90,75
34	JAB.00-02-5/3A1D	2823846,66	2,15	2529,68	0,85	-1,36	17,03	45724,54 ^{ns}	82,58	2529,68	327929,27	537750,64	118107,91	2529,68	103,62	3010,16	96,25	2049,20	112,61

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

continuação da Tabela 11. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o caráter produtividade de grãos em Kg/ha (PG), de 50 genótipos de soja, avaliados nos 10 ambientes, durante os anos agrícolas 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10, com base nas metodologias de Wricke (1966), Lin e Binns (1988) e Annicchiarico (1992).

NT	Linhagens	Wricke				Eberhart e Russel				Lin e Binns				Annicchiarico					
		Ecovalência (Wi)		Prob. (%)	S ² d	R ² (%)	média	β1	t(β1=1)	Pi Geral	Pi Fav.	Pi Desf.	Análise Geral		Análise Amb. Fav.		Análise Amb. Desf.		
		(Wi %)	(Wi %)										média geral	I _i	média geral	I _i	média geral	I _i	
35	JAB.00-02-5/3D1D	855988,09	0,65	2452,10	1,05	0,49	62,57	-24556,58 ^{ns}	95,63	2452,10	366648,26	417168,61	316127,92	2452,10	100,14	3155,73	101,34	1748,46	99,07
36	JAB.00-02-26/3D1A	3449632,69	2,63	2408,60	1,10	1,01	31,26	77824,39*	85,75	2408,60	471710,97	549017,12	394404,82	2408,60	94,93	3136,93	99,06	1680,26	90,84
37	JAB.00-02-26/3D3D	610887,76	4,66	2402,18	0,98	-0,13	89,10	195974,47**	71,95	2402,18	534358,52	681335,08	387381,96	2402,18	94,35	3033,50	94,61	1770,86	93,83
38	JAB.00-02-31/2T3D	3514701,59	2,68	2284,08	0,81	-1,75	7,54	654887,62*	78,31	2284,08	572253,22	847052,74	297453,70	2284,08	93,03	2805,70	88,49	1762,46	97,87
39	JAB.00-02-30/1G3D	1843291,46	1,40	2354,35	1,16	1,58	10,89	27,19 ^{ns}	93,97	2354,35	450012,13	483030,97	416993,28	2354,35	91,71	3065,50	97,84	1643,20	86,02
40	JAB.00-02-30/1G2D	5177703,65	3,95	2203,70	0,95	-0,42	67,33	155983,91**	74,07	2203,70	711820,41	875163,88	548476,94	2203,70	86,82	2841,06	88,36	1566,33	84,75
41	JAB.00-02-30/1G4A	4194140,49	3,20	2577,96	1,09	0,88	62,05	110596,05**	82,57	2577,96	300968,57	393292,78	208644,37	2577,96	102,27	3239,80	102,06	1916,13	102,00
42	JAB.00-02-22/2E1D	1021011,09	0,77	2295,18	0,96	-0,35	72,22	-16908,85 ^{ns}	93,72	2295,18	503603,57	626962,98	380244,15	2295,18	93,69	2906,10	93,00	1684,26	94,17
43	JAB.00-02-2/2J3D	2874984,88	2,19	2454,53	0,82	-1,72	8,16	39745,95 ^{ns}	82,14	2454,53	419259,79	540750,76	297768,81	2454,53	100,48	3049,26	96,81	1859,80	104,43
44	JAB.00-02-3/6A4D	6273328,21	4,78	2753,16	0,86	-1,25	20,57	191401,64**	66,96	2753,16	267741,57	466070,88	69412,27	2753,16	110,91	3242,26	102,43	2264,06	120,53
45	JAB.00-02-1/8C1A	1830331,76	1,39	2659,91	1,20	1,97	4,55	-10736,63 ^{ns}	95,34	2659,91	211606,18	200693,18	222519,17	2659,91	106,00	3425,03	110,98	1894,80	101,73
46	JAB.00-02-16/3J4C	622583,19	0,47	2146,96	0,98	-0,09	91,92	-32552,69 ^{ns}	96,21	2146,96	661947,99	782331,24	541564,73	2146,96	86,41	2799,13	90,05	1494,80	83,07
47	*JAC-23	2540710,24	1,93	2466,48	0,82	-1,69	8,57	26375,63 ^{ns}	84,26	2466,48	418688,54	591255,48	246121,60	2466,48	101,27	3038,96	96,72	1894,00	106,14
48	*COODETEC 205	1393097,52	1,06	2829,28	1,31	1,25	20,65	-11901,67 ^{ns}	94,85	2829,28	148907,35	165937,44	131877,26	2829,28	116,40	3576,30	114,90	2082,26	117,70
49	*M-SOY 7501	2584351,89	1,97	2470,71	1,24	2,36	1,74	8435,25 ^{ns}	93,97	2470,71	373645,06	347769,94	399520,17	2470,71	97,12	3282,10	104,23	1659,33	90,74
50	*JAC-Foscarin 31	1095921,98	0,83	2593,55	1,02	0,21	82,35	-13102,87 ^{ns}	93,93	2593,55	267771,08	342423,00	193119,17	2593,55	106,69	3256,30	104,33	1930,80	109,15

* e ** : significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, ns : não significativo.

5 CONCLUSÕES

1. A maioria das linhagens avaliadas apresentou-se com bom desempenho e aptidão para cultivo em áreas de reformas com cana-de-açúcar, com destaque para os genótipos 12 (JAB.00-03), 29 (JAB.00-06), 30 (JAB.00-06), 31 (JAB.00-02), 32 (JAB.00-02), 44 (JAB.00-02) e 45 (JAB.00-02) e as cultivares 48 (COODETEC 205) e 50 (IAC-FOSCARIN 31) os quais apresentaram boa estabilidade fenotípica e em média, elevada produtividade de grãos, podendo ser indicados para lançamentos futuros;
2. As metodologias de estabilidade fenotípica utilizadas foram eficientes quanto à discriminação dos melhores genótipos precoces de soja, visando a recomendação dos mesmos para áreas de renovação de canavial;
3. As metodologias de estabilidade fenotípica propostas por Annicchiarico e Lin & Binns foram convergentes em relação à seleção dos genótipos superiores, no entanto tais resultados foram distintos daqueles obtidos pelo método proposto por Wricke e Eberhart & Russel.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEGOKE, A. O.; FREY, K. J. Grain yield response and stability for oat lines with low-medium and high-yielding ability. **Euphytica**, Netherlands, v.36, n.1. p.121-127. 1987.

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.

ALLIPRANDINI, L. F.; TOLEDO, J. F. F.; FONSECA, Jr. N.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S. Efeitos da interação genótipo x ambiente sobre a produtividade de soja no estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.29, n.9, p. 1433-1444, 1994.

ARANTES, N. E.; PENNA, J. C. V.; SILVA, C. M. **Guia técnico de campo: Algodão e Soja.** Belo Horizonte: APSEMG, 1998. 176p.

ARIAS, E. R. A. **Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de milho avaliadas no estado de Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94.** Lavras, 1996. 118p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras.

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal Genetics and Plant Breeding**, v.6, p.269 – 278, 1992.

ANNICCHIARICO, P. Additive main effects and multiplicative interaction (AMMI) analysis of genotype-location interaction in variety trials repeated over years. **Theoretical and Applied Genetics.**, New York, v.94, p.1072-1077, 1997.

ATHAYDE, M. L. F.; MIRANDA, M. A. C.; SADER, R.; RODRIGUES, R. Comportamento de cultivares e linhagens de soja no município de Araraquara- SP, em áreas de reforma de canavial. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA DA SOJA, 3., 1984, Campinas. **Anais...** Londrina: EMBRAPA/CNPS. 1984. p.406-411.

BÁRBARO, I. M.; MAURO, A. O.; CENTURION, M.A.P.C.; PERECIN, D.; UNÊDA-TREVISOLI, S. H.; MUNIZ, F. R. S.; COSTA, M. M.; GAVIOLI, E. A. Seleção em populações F3 de soja para resistência ao cancro da haste e bons atributos agronômicos. **Revista Ceres**, v. 51, n. 297 Viçosa, 2004. p.619-634.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: Funep, 1989. 247p.

BERTRAND, J-P.; LAURENT, C.; LECLERCQ, V. **O mundo da soja**. São Paulo: HUCITEC, 1987. 139p.

BHATNAGAR, P. S.; KARMAKAR, P. G. Stability of soybean varieties across diverse locations in India. **Soybean Genetics Newsletter**, v.20, p.59-62. 1993.

BIZARI, T. Estabilidade fenotípica de linhagens precoces de soja com aptidão para áreas de reforma de canavial. Trabalho de Graduação. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal, FATEC-Jaboticabal. 2010. 45p.

BLACK, R.J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: CÂMARA, G.M.S. (Ed.). **Soja: Tecnologia da produção II**. Piracicaba: Ed, ESALQ, 2000. p.1-17.

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: Fundação Cargill. **Soja e melhoramento**, v.2, p.741-800, 1983.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 1998. 453p.

CAPELARI Jr, L.; RODRIGUES, R. R.; SOUZA, V. **Apostila de botânica sistemática**. Piracicaba: Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ/USP, 1999. 95p.

CARVALHO, F. I. F.; FEDERIZZI, L. C.; NODARI, R. O.; STORCK, L. Comparasion among stability models in evaluating genotypes. **Revista Brasileira de Genética**, v.6; n.4, p.667-691, 1983.

COBER, E. R.; FRÉGEAU-REID, J. A.; PIETRZAK, L. N.; McELROY, A. R.; VOLDENG, H. D. Genotype and environmental effects on natto soybean quality traits. **Crop Science**, v.37, p.1151-1154. 1997.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: [HTTP://www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em 29 março 2011.

COMSTOCK, R. E.; MOLL, R. H. Genotype-environment interactions. In: HANSON, W. D. & ROBINSON, H. F. (Ed.). **Statistical Genetics and Plant Breeding**. Washington: Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Council, publ. 982, 1963. p.164-196.

CROSSA, J.; GAUCH Jr., H. G.; ZOBEL, R. W. Additive main effects and multiplicative interaction analysis of two international maize cultivar trials. **Crop Science**, v.30, n.3, p.493-500, 1990.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. : UFV, 1994. 390p.

CRUZ, C. D. **Programa Genes – Biometria**. 1a. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. v. 1. 382p.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. Decomposição da interação genótipo x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, v.38, p.422-430, 1991.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 585p.

DEKA, S. D.; TALUKDAR, P. Stability behaviour of some soybean (*Glycine Max* (L.) Merrill) genotypes under environmental variability. **Indian Journal of Genetics**. , v.54, n.1, 1997, p.36-39.

DONATO, L. T. **Efeito da interação genótipos x ambientes na produtividade em soja**. Londrina: UEL, 1994. 92 p. Dissertação de Mestrado

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

DUARTE, J. B.; ROLIM, R. B.; OLIVEIRA, P. M. F.; SOUZA, J. R. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), nas condições de Goiás e Distrito Federal. **Anais Esc. Agron. e Vet.**, v.24, n.1, p.90-109, 1994.

DUARTE, J. B. & ZIMMERMANN, M. J. O. Correlation among yield stability parameters in common bean. **Crop Science**, v.35, n.3, p.905-912, 1995.

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

EMBRAPA. 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. 225p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil – 2005**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2005. 239p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, J. A. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 11p. (Special Report, 80).

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

FOX, P. N.; CROSSA, J.; ROMAGOSA, I. Multi-environment testing and genotype x environment interaction. In: KEMPTON, R. A.; FOX, P. N. (Ed.) **Statistical Methods for Plant Variety Evaluation**. New York: Chapman and Hall, 1997. Cap.8, p.117-138.

FUCHS, A.; LEIPZIG, G. D. R.; PEREZ PONCE, J. Methods for estimating the yield stability-variety trials with sugar cane. **Beitrag zur tropischen landwirtschaft und veterinarmedizin**, v.17, n.4, p.351-351, 1979.

FURTADO, G. Q. **Ferrugem asiática da soja: métodos de preservação dos urediniósporos e fatores relacionados à infecção do hospedeiro 2007**. 79p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GALVÃO, E. R. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de nove genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. Viçosa, 1994. 52p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

GIBSON, L.; BENSON, G. Origin, history and uses of soybean *Glycine max*.

Disponível

em:

http://www.agron.iastate.edu/courses/agron212/Readings/Soy_history.htm

HIROMOTO, D. M.; VELLO, N. A. The genetic base of Brazilian soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars. **Revista Brasileira de Genética**, v.9, p.295-306, 1986.

IVORY, D. A.; KAEWMEECHAI, S.; DELACY, I. H.; BASFORD, K. E. Analysis of the environmental component of genotype x environment interaction in crop adaptation evaluation. **Field Crops Research**. V.28, p.71-84. 1991.

KANG, M. S.; HARVILLE, B. G.; GORMAN, D. P. Contribution of weather variables to genotype x environment interaction in soybean. **Field Crops Research**, v.21, p.297-300, 1989.

KIIHL, R. A. S.; CALVO, E. S. A epopéia da soja no Brasil. In: International Workshop on Tropical Agriculture Development, 2006, Brasília. **Anais...**

LAÍNEZ-MEJÍA, J. R. **Interação genótipos x ambientes em progênies de soja derivadas de cruzamentos em cadeia com ênfase na produtividade de óleo**. Piracicaba, 1996. 144p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

LIMA, W. F. **Estabilidade na altura de planta e na produtividade da soja em diferentes épocas de semeadura**. Londrina: UEL, 1997. 96 p. Dissertação de Mestrado.

LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivars x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v.68, n.1, p.193 – 198, 1988.

LOPES, A. C. A.; VELLO, N. A.; PANDINI, F.; ROCHA, M. M.; TSUTSUMI, C. Y. Variabilidade e Correlações entre Caracteres em Cruzamentos de Soja. **Scientia Agrícola**, v. 59, n.2, p.34-342, 2002.

MAESTRI, D. M.; LABUCKAS, D. O.; MERILES, J. M.; LAMARQUE, A. L.; ZYGADLO, J. A.; GUZMÁN, C. A. Seed composition of soybean cultivars evaluated in different environmental regions. **Journal Sci. Food Agric.** V.77, p.494-498. 1998.

MARSHALL, D. R. & BROWN, A. H. D. Stability of performance of mixtures and multilines. **Euphytica**, v.22, p.214-215. 1997.

MAURO, A. O. DI.; COSTA, L. C.; PERECIN, D. Análises genéticas no desenvolvimento de variedades de soja para cultivo em áreas de reforma de canavial. **Revista Ceres**, Viçosa, v.46, n.266, p.423-433, 1999.

MONTEIRO, A.O. Rotação de culturas na lavoura canvieira. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. **Anais.** , São Paulo: Copersucar, 1988. p.67-95.

MONTEIRO, A.O.; FERREIRA, E.S. Projeto rotação de culturas – principais resultados obtidos. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 3., 1986, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: Copersucar, 1986. p.87-200.

MUELLER, C. C.; BUSTAMANTE, M. **Análise da expansão da soja no Brasil.** Disponível em: <http://www.worldbank.org/rfpp/news/debates/mueller.pdf>

OLIVEIRA, A. C. Comparação de alguns métodos de determinação da estabilidade em plantas cultivadas. Brasília, 1976. 64p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Brasília.

PAZDERNIK, D. L.; HARDMAN, L. L.; ORF, J. H. Agronomic performance and stability of soybean varieties grown in three maturity zone of Minenesota. **J. Prod. Agric.** , v.10, p.425-430. 1997.

PFEIFFER, T. W.; GRABAU, L. J.; ORF, J. H. Early maturity soybean production system: Genotype x Enviroment interaction between regions of adaptation. **Crop Science**, v.35; p.108-112. 1995.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13^a Edição. São Paulo: Nobel, 1990. 468p.

PRIOLLI, R. H. G.; MENDES-JÚNIOR, 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**. v.39, n.10, p.967-975, 2004.

RAIZER, A. J. Interações genótipos x ambientes e estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Piracicaba, 1998. 104p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RAVASIO, L.F. Desempenho de cultivares de soja visando recomendação para áreas de reforma de cana-de-açúcar. Trabalho de Graduação. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal, FATEC-Jaboticabal. 2010. 44p.

RAUT, V. M.; TAWARE, S. P.; HALVANKAR, G. B.; PATIL, V. P. Stability analysis for oil and yield in soybean. **Soybean Genetics Newsletter**, v.24, p.92-95, 1997.

REIS, E. F. dos; REIS, M. S.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D. Estimativa de variâncias e herdabilidades de algumas características primárias e secundárias da produção de grãos em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.26, n.4, p.749-761, 2002.

ROCHA, M. M. **Interação genótipos x locais em linhagens experimentais de soja com diferentes ciclos de maturação**. Piracicaba, 1998. 98p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

RODRIGUES, R. A produção de alimentos em canaviais. In: Paranhos, S.B., (Coord.). **Cana-de-açúcar e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.505-516.

ROSE, I. A. Evaluation of soybean breeding lines by examining their responses to sowing date and row spacing. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.27, n.5, p.721-726. 1987

RUBIN, S. A. L.; SANTOS, O. S. Progresso no melhoramento genético da soja no estado do Rio Grande do Sul: I. Rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.2, n.2, p.139-147, 1996.

SAKIYAMA, N.S.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. S.; REIS, M. S. Interação genótipo x ambiente e seus efeitos na escolha de localidades para avaliação de

linhagens de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill]. **Revista Ceres**, v.35, n.201, p.486-493. 1988

SCOTT, R. A.; CHAMPOUX, M.; SCHAPAUGH, Jr, W. T. Influence of environmental productivity levels and yield stability on selection strategies in soybean. **Euphytica**, v.78, n.1-2, p.115-122, 1994.

SNELLER, C. H.; DOMBEK, D. Comparing soybean cultivar ranking and selection for yield with AMMI and full-data performance estimates. **Crop Science**, v.35, p.1536-1541, 1995.

SNELLER, C. H.; KILGORE-NORQUEST, L.; DOMBEK, D. Repeatability of yield stability statistics in soybean. **Crop Science**, v.37, p.383-390. 1997.

SPEHAR, C.R.; LANDERS, J.N. Características, limitações e futuro do plantio direto nos cerrados. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. Anais. Passo Fundo: Embrapa – CNPT, 1997. p.127-131.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S. GOMES, J. L. **Cultura da soja**. Viçosa: UFV, 1985, 96p.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: Borém, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, 1999. p.487-531.

SILVA, J. G. C. & BARRETO, J. N. Aplicação da regressão linear segmentada em estudos da interação genótipo x ambiente. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA. 1. Piracicaba, 1985. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.49-50.

SOUZA, P.I. de M. de; SPEAHAR, C.R.; MOREIRA, C.T.; URBEN FILHO, G. Technology to extend soybean cultivation to the Tropical Savannas of Brazil. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 5., 1994, Chiang Mai. **Proceedings**. Bangkok: University of Bangkok, 1997. p. 478-481.

SHUKLA, G. K. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. **Heredity**, v.29, p.237-245, 1972.

TAI, G. C. C. Genotypic stability analyses and its application to potato regional trials. **Crop Science**, v.2, p.184-194, 1971.

TANIMOTO, O.S. **Plantio direto de soja sobre a palhada de cana-de-açúcar**. Campinas: CATI, 2002. 18p (Impressão Especial).

TOLEDO, J. F. F.; OLIVEIRA, M. F.; TSUTIDA, A. C.; KIIHL, R. A. S. Genetic analysis of growth of determinate soybean genotypes under three photoperiods. **Brazilian Journal of Genetics**, v.16, n.3, p.713-748. Sep. 1993.

TOLEDO, J. F. F.; TRILLER, C.; DONATO, L. T.; OLIVEIRA, M. F.; TSUTIDA, A. C. Genetic control of flowering in determinate soybean genotypes under diverse photoperiods. **Brazilian Journal of Genetics**, v.17, p. 1155-1158, 1997.

UNÊDA-TREVISOLI, S. H. Estabilidade fenotípica e potencialidade de progênies obtidas por cruzamentos óctuplos em soja. 1999. 228p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

UNÊDA-TREVISOLI, S. H.; DI MAURO, A. O.; COSTA, M. M.; ARIEL, N. H. C.; CAPELATO, A.; BÁRBARO, I. M.; MUNIZ, F. R. S. Avaliação de herança de resistência ao oídio (*Microspheera diffusa*) e do potencial agrônômico em

populações de soja. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.6, n.3, p.627-634, 2002.

UNIFRIED, J. R. **Estratégias para a seleção de linhagens experimentais de soja para a tolerância à ferrugem asiática e associações com outras doenças**. 2007. 220p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VEGA, O. U. A. Comparacion de diferentes parâmetros de estabilidad Del rendimento em trigo. **Revista de La Facultad de Agronomia**, v.13, n.1-4, p.291-309, 1984.

VENCOVSKY, R. & BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 485p.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja** (*Glycine max* (L.) Merrill). Campinas: Stoller, 2004. 73p.

ZOBEL, R. W.; MADISON, J. W.; GAUCH Jr, H. G. Statistical analysis of a yield trial. **Agronomy Journal**, v.80, p.388-393. 1998.

YOKOMIZO, G. K. Interação genótipos x ambientes em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão. Piracicaba, 1999. 171p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

YUE, G. L.; HEER, W. F.; MOYER, J. L.; MADDUX, L. D.; SORENSEN, E. L.; LIANG, G. H. Comparison of nonparametric and parametric stability estimates to evaluate alfafa cultivars. **Journal of Genetics and Breeding**, v.50, n.1, p.67-74, 1996.

APÊNDICES

Apêndice 1. Relação dos cruzamentos avaliados com as respectivas genealogias.

Nome do cruzamento	Genealogia
JAB 00 – 01	Tracy – M x Paraná
JAB 00 – 02	FT-Cometa x Paraná
JAB 00 – 03	FT-Cometa x Bossier
JAB 00 – 04	BR-16 x Paraná
JAB 00 – 05	FT-Cometa x IAC-8
JAB 00 – 06	BR-16 x Ocepar-4

Apêndice 2. Listagem das 46 linhagens avançadas e 4 testemunhas precoces de soja, avaliadas nos quatro anos agrícolas. Ribeirão Preto, SP.

NT	Código	NT	Código
1	JAB.00-04-1/5A4D	26	JAB.00-05-1/5C3B
2	JAB.00-03-11/1H1C	27	JAB.00-05-8/2D3C
3	JAB.00-03-3/1C2D	28	JAB.00-06-2/3I3D
4	JAB.00-03-3/1C1D	29	JAB.00-06-2/2C1D
5	JAB.00-03-8/1O4D	30	JAB.00-06-2/2C4A
6	JAB.00-03-8/1O3D	31	JAB.00-02-26/1K1B
7	JAB.00-03-11/3E3D	32	JAB.00-02-3/11L3D
8	JAB.00-03-3/1H1D	33	JAB.00-02-14/1J3D
9	JAB.00-03-3/1H2D	34	JAB.00-02-5/3A1D
10	JAB.00-03-15/2J4D	35	JAB.00-02-5/3D1D
11	JAB.00-03-10/8H1D	36	JAB.00-02-26/3D1A
12	JAB.00-03-11/7F2C	37	JAB.00-02-26/3D3D
13	JAB.00-03-11/7D2D	38	JAB.00-02-31/2T3D
14	JAB.00-03-11/7D4D	39	JAB.00-02-30/1G3D
15	JAB.00-03-11/9K3D	40	JAB.00-02-30/1G2D
16	JAB.00-01-21/2A4D	41	JAB.00-02-30/1G4A
17	JAB.00-01-21/2C4D	42	JAB.00-02-22/2E1D
18	JAB.00-01-21/2C2D	43	JAB.00-02-2/2J3D
19	JAB.00-01-21/4M1D	44	JAB.00-02-3/6A4D
20	JAB.00-05-6/7G3D	45	JAB.00-02-1/8C1A
21	JAB.00-05-8/2M4D	46	JAB.00-02-16/3J4C
22	JAB.00-05-6/1TT3D	47	*IAC-23
23	JAB.00-05-5/4A2D	48	*COODETEC 205
24	JAB.00-05-13/4D1D	49	*M-SOY 7501
25	JAB.00-05-8/3D3A	50	*IAC-Foscarin 31

NT = Número de tratamentos

* Cultivar