



IOLANDA VILELA VON PINHO

**A INTERAÇÃO DOS GENÓTIPOS X
AMBIENTES NA CULTURA DA SOJA E O
RISCO NA RECOMENDAÇÃO DE NOVAS
LINHAGENS**

LAVRAS - MG

2016

IOLANDA VILELA VON PINHO

**A INTERAÇÃO DOS GENÓTIPOS X AMBIENTES NA CULTURA DA
SOJA E O RISCO NA RECOMENDAÇÃO DE NOVAS LINHAGENS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, área de concentração em Genética Quantitativa no Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Magno Antonio Patto Ramalho

Orientador

LAVRAS-MG

2016

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Pinho, Iolanda Vilela Von.

A interação dos genótipos x ambientes na cultura da soja e o
risco na recomendação de novas linhagens / Iolanda Vilela Von
Pinho. – Lavras : UFLA, 2016.

133 p. : il.

Dissertação(mestrado acadêmico)–Universidade Federal de
Lavras, 2016.

Orientador: Magno Antonio Patto Ramalho.

Bibliografia.

1. Melhoramento de Plantas. 2. *Glycine max*. 3. Interação
Genótipos x Ambientes. I. Universidade Federal de Lavras. II.
Título.

IOLANDA VILELA VON PINHO

**A INTERAÇÃO DOS GENÓTIPOS X AMBIENTES NA CULTURA DA
SOJA E O RISCO NA RECOMENDAÇÃO DE NOVAS LINHAGENS**

**GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS IN SOYBEAN
CULTURE AND THE RISK OF RECOMMENDING NEW LINES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, área de concentração em Genética Quantitativa no Melhoramento de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de julho de 2016.

Prof. Dr. Felipe Lopes Silva

UFV

Prof. Dr. Adriano Teodoro Bruzi

UFLA

Prof. Dr. Magno Antonio Patto Ramalho
Orientador

LAVRAS – MG

2016

A José, meu avô (in memoriam), minha maior saudade e certeza de sua presença.

À Neusa, minha avó, por todas as orações e momentos de carinho.

À Fatinha, meu anjo (in memoriam), que sempre acreditou e torceu pela minha felicidade .

À tia Lúcia, minha tia, que entende minha essência e alma.

Aos meus pais, Édila e Renzo, minha fonte de amor e admiração e ao meu irmão, Gabriel, meu maior e mais precioso presente de Deus.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, fonte de todo o bem e de quem espero fortaleza e discernimento.

Aos meus queridos pais, Renzo e Édila, por me ensinarem que é preciso ter sonhos sempre, acompanhados de luta e persistência. Sem o apoio, confiança e presença de vocês, esta conquista não seria possível. Vocês são a minha maior fonte de admiração e por quem busco sempre ser uma pessoa melhor.

Aos meus avós, fonte de sabedoria e proteção.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a todos os mestres, pela contribuição na minha formação técnica e cidadã. Em especial, ao professor Magno Antonio Patto Ramalho, pela constante presença e orientação. Obrigada pelos ensinamentos transmitidos durante o curso e pelo apoio incondicional.

A toda a equipe da Fundação Mato Grosso, em especial, aos meus coorientadores Cláudio Takeda e Fernanda Keiko, pela parceria no desenvolvimento do trabalho e por estarem sempre dispostos e presentes durante estes dois anos.

Aos secretários e funcionários do departamento de Biologia e da enética.

Aos meus colegas e amigos do GEN, em especial, ao Indalécio pela disponibilidade e ensinamentos.

Ao Grupo do Feijão, pelos momentos de amizade e aprendizado em campo.

Ao Fernando, pela cumplicidade, amor e incentivo.

Às minhas amigas, Marcella, Marina, Júlia, Alice, Mariane e Laís, que sempre fizeram parte de todas as minhas conquistas.

Ao Cnpq pelo apoio financeiro durante o projeto.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O maior desafio dos principais programas de melhoramento de todas as plantas cultivadas é utilizar as informações de experimentos, realizados no passado, recomendar, com menor erro possível, novas cultivares para serem utilizadas em diferentes locais de manejo dos agricultores e anos futuros. No caso da cultura da soja, este fato tem importância ainda maior, porque o mercado sementeiro é muito competitivo, além de ser cultivada em mais de 33 milhões de ha, no Brasil, envolvendo quase todos os estados. Nessa condição, é esperada a ocorrência de expressiva participação da interação das linhagens x ambientes na decisão dos melhoristas. Dessa forma, torna-se importante a quantificação da interação das linhagens, em fase final de recomendação, com os ambientes. Contudo não basta apenas estimar a interação, é preciso fornecer aos melhoristas alternativas de fácil interpretação, para reduzir o risco na recomendação das novas linhagens. Nesse contexto, os objetivos do trabalho foram: quantificar a interação genótipos x ambientes e verificar a participação da interação linhagens x locais em relação às linhagens x anos para contribuir no planejamento futuro dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) e propor um novo método de avaliação do risco de adoção de uma linhagem. Para tanto, foram utilizados dados do programa de melhoramento de soja da empresa Tropical Melhoramento & Genética (TMG). Foram analisados dados referentes à produtividade de grãos de linhagens de soja, agrupadas de acordo com o grupo de maturação (Grupo 1-6.5; 6.8 e 7.1, Grupo 2- 7.4; 7.7 e 8.0 e Grupo 3- 8.3; 8.6 e 8.9), obtidos nos ensaios de VCU, envolvendo 71 ambientes, em diferentes anos e locais. Detalhes experimentais da condução dos experimentos atenderam as recomendações do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foi detectada diferença significativa entre as linhagens em 98% dos experimentos. Para todos os grupos de maturação, a participação da interação linhagens x ambientes, para a variação total, foi expressiva. A contribuição da interação linhagens x locais foi quase sempre maior que a linhagens x anos. Uma das razões para essa diferença foi o pequeno número de linhagens que foram avaliadas em dois ou mais anos sucessivos. O método proposto, para estimar o risco de adoção no método gráfico polar, classificou as linhagens, coincidentemente, à metodologia de Annichiarico (1992).

Palavras-chave: Melhoramento de Plantas. *Glycine max*. Interação Genótipos x Ambientes.

ABSTRACT

The greatest challenge of the main breeding programs for all cultivated plants is using information obtained from previous experiments, recommending new cultivars to be used in different management locations and future years with the lowest error possible. When concerning soybean culture, this fact has even greater importance, given that the seed market is very competitive, and the culture is cultivated in more than 33 million ha in Brazil, encompassing nearly all states. Because of this, it is expected that the decision made by breeders involve an expressive participation of lines x environment interaction. Thus, the quantification of the lines x environment interaction, at the final phase of recommendation, is important. However, it is not enough to simply estimate the interaction. It is necessary to provide breeders with easily interpreted alternatives to reduce the risk in recommending new strains. In this context, the objectives of this work were to quantify genotype x environment interaction and verify the participation of lines x locations interaction in relation to lines x years, in order to contribute to the future planning of Value for Cultivation and Use (VCU) trials, and propose a new risk evaluation method for adopting a strain. For this, data from the soybean-breeding program of the company Tropical Melhoramento & Genética (TMG) were used. We analyzed data corresponding to grain productivity of soybean strains, grouped according to maturation (Group 1 - 6.5; 6.8 and 7.1, Group 2 – 7.4; 7.7 and 8.0 and Group 3 – 8.3; 8.6 and 8.9), obtained from the VCU trials involving 71 environments in different years and locations. Experimental details from conducting the experiments met the recommendations of the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Ministry of Agriculture, Livestock and Supply). We detected a significant difference between strains in 98% of the experiments. For all maturation groups, the participation of lines x environment interaction for total variation was expressive. The contribution of the strain x location interaction was nearly always greater than the lines x years interaction. One of the reasons for this difference was the small number of strains evaluated in two or more successive years. The proposed method for estimating the adoption risk in the polar graphic method classified the strains coincidentally to the Annichiarico methodology (1992).

Keywords: Plant Breeding. *Glycine max*. Genotype x Environment Interaction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção Agrícola de Soja.....	15
Figura 2 -	Esquema referente ao Programa de melhoramento comercial de soja nos EUA.....	24
Figura 3 -	Locais de avaliação das progênes de soja, nos anos de 2011 a 2014.....	32
Figura 4 -	Exemplo de uma representação gráfica do desempenho de linhagens de feijão. O círculo pontilhado representa a média dos ambientes.	40
Figura 5 -	Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1 e 2. Dados obtidos na safra 2011/2012. ¹ A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).	46
Figura 6 -	Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1,2 e 3. Dados obtidos na safra 2012/2013 ¹ . A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).	47
Figura 7 -	Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1, 2 e 3. Dados obtidos na safra 2013/2014. ¹ A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).	48

Figura 8 - Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1, 2 e 3. Dados obtidos na safra 2014/2015. ¹ A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).	49
Figura 9 - Estimativa do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de dois grupos de maturação em vários ambientes na safra 2011/2012.....	55
Figura 10 - Estimativa do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de dois grupos de maturação em vários ambientes na safra 2011/2012.....	56
Figura 11 - Desempenho de duas linhagens do grupo de maturação 1, avaliadas na safra 2011/2012 pelo Método Gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005).....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Programa de melhoramento comercial de soja nos EUA.....	23
Tabela 2 - Coordenadas geográficas e altitude dos locais em que foram conduzidos os ensaios de Valor de Cultivo e Uso.....	33
Tabela 3 - Temperatura média e precipitação média (mm) durante os 5 meses em que a safra foi cultivada, nos locais em que foram conduzidos os experimentos ¹	34
Tabela 4 - Total de linhagens e locais avaliados em cada ano agrícola e grupo de maturação.	35
Tabela 5 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2011/2012.....	44
Tabela 6 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2012/2013.....	44
Tabela 7 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2013/2014.....	45
Tabela 8 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2014/2015.....	45

Tabela 9 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos dois anos agrícolas, safras 2011/2012 e 2012/2013	50
Tabela 10 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos três anos agrícolas, safras 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014.....	51
Tabela 11 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos quatro anos agrícolas, safras 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015	51
Tabela 12 - Estimativas das correlações obtidas entre os valores referentes ao risco de recomendação com base no Método Gráfico de Nunes e os valores do índice de confiança do método de Annichiarico. Valores obtidos para os três diferentes grupos de maturação avaliados em quatro safras distintas.....	53
Tabela 13 - Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens do grupo de maturação 1 em vários ambientes na safras 2011/2012.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Cultivo da soja	15
2.2	Histórico do melhoramento de soja no Brasil	16
2.3	Estratégias de Melhoramento aplicadas à cultura da soja	22
2.4	Interação Genótipos x Ambientes	24
3	MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1	Locais	31
3.2	Linhagens Avaliadas	35
3.3	Análise dos dados	35
4	RESULTADOS	43
5	DISCUSSÃO	59
6	CONCLUSÃO	65
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A - RESUMO DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA INDIVIDUAIS	73
	APÊNDICE B - PRODUTIVIDADE MÉDIA NOS AMBIENTES E DAS LINHAGENS EM CADA AMBIENTE	80
	APÊNDICE C - ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DE ESTABILIDADE POR LINHAGENS	123

1 INTRODUÇÃO

O maior desafio de qualquer programa de melhoramento é recomendar novas cultivares para serem utilizadas pelos diferentes agricultores nos anos futuros. Isto, porque eles possuem dados obtidos em safras passadas e em locais e manejo que não necessariamente serão semelhantes aos que as novas cultivares irão encontrar.

No caso de uma cultura como a soja, esse fato tem uma importância, ainda, mais expressiva. Em um primeiro momento, porque o mercado de sementes é muito competitivo. Existem muitas empresas e instituições públicas de pesquisa, muitas delas com tradição e experiência mundial na recomendação de novas cultivares. Um segundo aspecto, é que uma espécie que é cultivada, em mais de 30 milhões de hectares, no Brasil (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2016), certamente, tem uma enorme variação ambiental. Variação essa em razão da latitude e longitude, fertilidade do solo, altitude e, principalmente, dos sistemas de produção.

Além desse enorme desafio, os programas de melhoramento devem ser muito dinâmicos. Isto é, de preferência, anualmente, devem colocar novas linhagens no mercado. Desse modo, eles têm que obter e selecionar um grande número de progênies, adicionalmente, devem conduzir os experimentos de Valor de Cultivo e Uso (VCU), para atender as normas do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), para a recomendação de novas cultivares (BRASIL, 2016). Embora as normas mencionem que os experimentos devam ser conduzidos, em um local, por dois anos, em cada região edafoclimática de expectativa de adaptação (REC), é evidente que os experimentos de VCU devem ser conduzidos no maior número de ambientes possível que representem as condições de cultivo prevalecentes no futuro.

Com esses experimentos, são obtidos uma infinidade de dados. O mais desafiador é utilizar essas informações visando à escolha das linhagens que irão

originar a nova cultivar. Nesse contexto, várias indagações são indispensáveis, entre elas: A interação linhagens x ambientes é expressiva? A interação linhagens x locais é de magnitude superior a de linhagens x anos? Como identificar a linhagem mais adaptada e estável? No caso específico da cultura da soja, no Brasil, algumas informações a respeito da interação são encontradas na literatura (CERON, 2016; OLIVEIRA, A. et al., 2006; OLIVEIRA, M. et al., 2006).

Inúmeros métodos visando à escolha de linhagens mais adaptadas e estáveis estão disponíveis (CRUZ; TORRES; VENCOSKY, 1989; KANG, 2002; RESENDE et al., 2012). Contudo os melhoristas optam por metodologias que sejam, sobretudo, de fácil interpretação e ou visualização. Uma metodologia que preenche esse requisito é a de Nunes, Ramalho e Abreu (2005). Entretanto ela possui uma restrição, pois a decisão a respeito do risco de adoção das diferentes linhagens é subjetiva. Seria importante ter uma estratégia para avaliar o risco mais objetivamente.

Do exposto, foi realizado o presente trabalho, utilizando um conjunto de dados de avaliação do VCU soja, em alguns locais e anos, com o objetivo de: quantificar a interação, verificar se a interação linhagens x locais é maior que linhagens x anos, para permitir os planejamentos futuros dos ensaios de VCU's e propor uma metodologia de avaliação do risco quando for utilizado o método gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005).

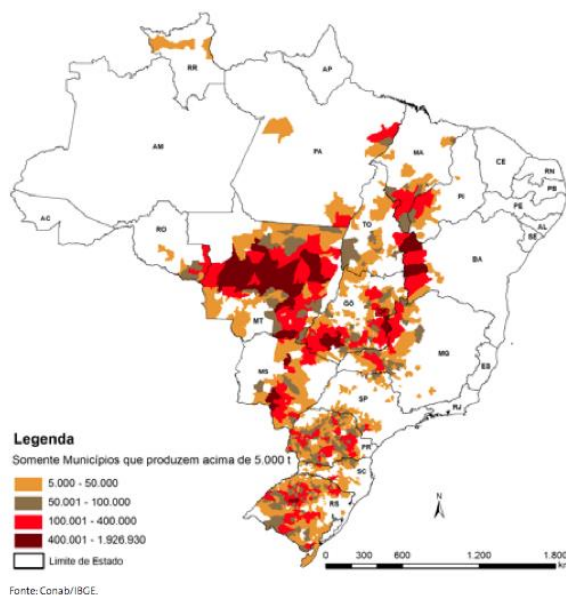
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultivo da soja

A soja é a principal oleaginosa cultivada no mundo. No Brasil ela é cultivada em mais de 30 milhões de ha (CONAB, 2016). O seu cultivo se estende desde o Rio Grande do Sul até Roraima. Embora o agricultor de soja seja mais tecnificado que os das demais culturas de grãos, ocorre uma enorme diferença, sobretudo, na magnitude da área utilizada por agricultor. A figura 1 mostra onde é cultivada a soja do Brasil. Fica evidente que a cultura, no Brasil, é submetida a uma ampla diversidade ambiental.

O estado do Mato Grosso é o principal produtor dessa leguminosa, sendo cultivado mais de 9 milhões de ha na safra 2016/2017 (INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA - IMEA, 2016).

Figura 1 - Produção Agrícola de Soja.



Fonte: CONAB (2016).

No Brasil, também, a diversidade ambiental é enorme e há uma ampla variação nas condições de manejo da cultura. Entre os fatores ambientais que mais contribuem para essa diversidade estão a latitude, fertilidade dos solos e a distribuição de chuvas durante o ano.

2.2 Histórico do melhoramento de soja no Brasil

Como a soja é originária do Nordeste da China, latitude em torno de 45° norte, a sua adaptação às condições brasileiras foi muito limitada. As primeiras introduções ocorreram, na Bahia, em 1882. Outras introduções ocorreram, inclusive, no estado de Minas Gerais. Contudo, a expansão da cultura, no Brasil, ocorreu a partir do trabalho realizado no Rio Grande do Sul (SEDIYAMA; TEXEIRA; REIS, 2005).

A história do melhoramento da soja, no Brasil, foi descrita com detalhe por Sedyama, Teixeira e Reis (2005) e eles comentam que:

Os primeiros trabalhos constaram da manutenção de uma pequena coleção de cultivares, compreendendo o Laredo, Tokio, Biloxi, Prolific, Mammouth e outros, nos quais se observaram as características botânicas e agrônômicas, realizando-se, com estas, ensaios de competições, para a avaliação do rendimento. Em 1947, foram feitas as primeiras hibridações, na tentativa de obter cultivares por meio de cruzamentos artificiais. Na década de 50, ampliaram-se as pesquisas com soja, aumentando-se significativamente as coleções de cultivares. Foram introduzidos nos EUA, Japão e em várias regiões do Brasil diferentes cultivares e tipos de soja. O objetivo do trabalho de melhoramento de soja era selecionar ou desenvolver cultivares com elevada produtividade, altura da planta e inserção das primeiras vagens adequadas à mecanização da lavoura, com resistência ao acamamento e à deiscência natural das vagens, com resistência a doenças, com boa qualidade de sementes e alto rendimento de óleo e proteína”. Comentam ainda estes autores que: “o resultado dessas pesquisas foi a substituição gradativa de cultivares ultrapassados, como Amarela Comum, Dorman e Dortchsoy 67A , pelos novos cultivares: Serrana, Majos, Santa Rosa, Industrial e Jubileu (Campos Gerais), obtidos de seleções

individuais, os quais contribuíram sobremaneira para aumentar o rendimento médio das lavouras no Rio Grande do Sul (SEDIYAMA; TEXEIRA; REIS, 2005, p. 562-563).

Até o final da década de sessenta do século passado, o melhoramento da soja foi realizado, predominantemente, nos estados do Sul do Brasil, onde o cultivo da soja se concentrava. Alguns trabalhos foram realizados, também, pelo IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) no estado de São Paulo. Inclusive, o maior impulso no melhoramento da soja ocorreu, a partir dessas pesquisas do IAC. A principal contribuição desta instituição foi a seleção de plantas com período juvenil longo. Isto, porque, como já mencionado, a soja teve sua origem na China. Ela é considerada uma planta de dias curtos. Dessa forma, quando a cultura é cultivada em condições de menor latitude, como ocorre em algumas regiões dos Estados Unidos, a planta acumula, rapidamente, as horas de escuro necessárias para o seu florescimento, assim o crescimento vegetativo é reduzido e a produtividade muito baixa. No Brasil, especialmente, no Centro- Oeste e Norte, as condições são, ainda, mais dispare.

Para atenuar o problema, foi necessária seleção de linhagens que, antes de florescer, tenham um bom desenvolvimento vegetativo. Ou seja, devem apresentar o que se denominou de período juvenil longo. Nos Estados Unidos, o problema foi solucionado rapidamente. No Brasil, no Sul do país, como já mencionado, não houve problema utilizando as linhagens americanas. No entanto, no restante do país, especialmente próximo dos trópicos, a solução foi mais demorada. Um relato histórico do que foi realizado é apresentado em uma entrevista do Dr. Romeu Kiihl realizada pela revista AgroAnalysis em 2013. Parte desta entrevista será transcrita a seguir:

AGROANALYSIS: Como foi a introdução da soja no Brasil?

Romeu Kiihl: No final do século XIX, as primeiras observações foram feitas na Bahia, por Gustavo Dutra, e, no começo do século XX, algumas observações no Instituto

Agrônomo de Campinas (IAC). Mas a soja só se tornaria o que chamaríamos de cultura lá pelos anos 30/40, no Rio Grande do Sul. Estourou realmente como cultura na década de 60. Quando fui para o IAC trabalhar com soja, em 1965, o Brasil tinha produzido 490 mil e poucas toneladas. Hoje, há agricultor que produz isso.

A soja começou a ter alguma importância na década de 60 e, mais ainda, nas décadas de 70, 80 e 90. É originária do nordeste da China, em latitude ao redor de 45° norte. Durante muitos anos, foi cultivada no meio-oeste norte-americano, que tem latitude semelhante. Em 1949, o Dr. Edgar E. Hartwig trabalhava no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, na Carolina do Norte, e foi transferido para Stoneville (Mississippi) para coordenar todo o programa de melhoramento de soja no sul dos Estados Unidos. Acontece que Stoneville fica a 33° de latitude; então, já houve um distanciamento da latitude de origem da soja. Consideramos Hartwig o gênio dos gênios, o maior melhorista de soja do mundo e, para minha felicidade, foi meu orientador e tinha interesse em adaptar a soja às várias regiões do mundo. Em 1966, fui para os Estados Unidos fazer pós-graduação. Ele disse que eu precisava compreender bem a importância do fotoperiodismo, a adaptação da soja às várias latitudes, e que eu teria que desenvolver uma tese com ele, na qual eu estudaria a segregação para florescimento e altura de plantas nas condições de Stoneville, 33° de latitude, e nas condições simuladas de Campinas, 23° de latitude, onde eu iria trabalhar. Hartwig me deu o treinamento inicial; depois, eu fiz o mestrado e o Ph.D. com ele em Genética e Melhoramento.

Voltei para o Brasil e, quando cheguei ao IAC, encontrei dois pesquisadores brilhantes, Shiro Myiasaka, então chefe da seção de leguminosas, e Geraldo Guimarães, pesquisador em arroz, do Serviço do Vale do Paraíba, que tinha interesse em desenvolver soja para a entressafra de arroz, para plantar em maio/junho naquela região. Para lá, eles levaram uma coleção de soja para avaliar e, em meio a ela, havia uma variedade chamada Santa Maria, que se adaptava bem às condições de dias curtos. Fui ver esse experimento e, como todo jovem impetuoso e entusiasmado, pensei e, provavelmente, disse que poderia desenvolver tipos melhores. Em 1971, levei minhas populações para Pindamonhagaba, no Vale do Paraíba, onde selecionamos

linhagens para o plantio na entressafra de arroz. Eu sabia que conseguiria desenvolver soja adaptada aos dias curtos.

No ano seguinte, em 72, chegou à seção de Leguminosas do IAC um grupo ligado à Sanbra, hoje Bunge, lá do Nordeste, onde existia um órgão chamado Infaol (Instituto de Fomento ao Algodão e Oleaginosas). Havia um pesquisador chamado Fernando – não me lembro do sobrenome – que trabalhava em Sapé, na Paraíba, que fica mais ou menos a 8° de latitude, onde, segundo ele, havia boas condições de trabalho, com irrigação. Perguntei se ele testaria para mim umas cinquenta linhagens; eu só queria data de floração, altura de planta, na floração e na maturação. Ele disse que sim. Enviei as linhagens que tinha selecionado em Pindamonhangaba, onde selecionava, para dias curtos, o equivalente a baixas latitudes, mas também onde havia uma complicação: temperatura muito baixa no inverno. Eu queria confirmar o comportamento em temperaturas mais altas. Quando ele mandou os resultados, eu disse: “Opa, está pronto. Nós fazemos soja para qualquer lugar do Brasil trabalhando na latitude de 23°.” Esta passou a ser a latitude-chave para fazer melhoramento no Brasil, inclusive a Embrapa montou o seu Centro de Pesquisa de Soja em Londrina, que está mais ou menos a 23° de latitude. A nossa empresa, a TMG, também está nesta região. A Monsoy tem um programa de melhoramento de soja em Rolândia, na mesma latitude, a Dom Mário, uma empresa argentina que veio para o Brasil e está montando sua sede quase em frente à nossa.

Em 74, eu saí do IAC e fui para o IAPAR (Londrina); em 78, fui trabalhar na Embrapa Soja. Passamos a usar uma combinação de época de plantio, para selecionar material para adaptação ao Sul do Brasil, ao Brasil central, ao Norte e ao Nordeste. Tínhamos o que chamávamos de Região Tradicional, que seria o Paraná e o resto do Sul; Região de Expansão, que seria o oeste de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas, sul de Goiás; e, finalmente, Região Potencial, que eram as demais regiões do Brasil. A prioridade era trabalhar por região, mas conseguimos desenvolver variedades para o país inteiro. Tínhamos equipes de pesquisa do Rio Grande do Sul até o Maranhão, de Barreiras (BA) até Vilhena (RO). Essa característica, que trabalhávamos desde os anos 60, nós a chamávamos de “florescimento tardio em dias curtos”, hoje conhecida como período juvenil longo. Quase tudo que se planta no Brasil central, no Norte e no Nordeste tem essa característica. O

período juvenil longo foi a grande chave para adaptação da soja às baixas latitudes.

AGROANALYSIS: O senhor esperava que a sojicultura brasileira fosse atingir esse estágio atual de liderança global?

Romeu Kiihl: Mesmo se você me fizesse esta pergunta há uns vinte anos, responderia que sim. Hoje, mais da metade da soja está no Brasil central. O pulo do gato foi o período juvenil longo. Explico: o Brasil tem condições ideais para a soja, eu sempre disse que a Chapada era o ninho da soja. Começa-se qualquer estudo sobre comportamento de soja com 30° de temperatura diurna e 20° de noturna, mais ou menos as condições encontradas na Chapada, temperatura amena; ou seja, à noite, a temperatura cai e, durante o verão, há uma boa distribuição de chuva. Sempre achei que a Chapada era o ninho da soja, porque tem temperaturas ideais, a distribuição de chuvas é boa, os solos, no geral, são planos e próprios para a mecanização. O que há de ruim: os solos são ácidos e não têm boa fertilidade. Mas, na Chapada, o que não dá para arrumar é bom; o que é ruim dá para corrigir. Resumindo, o que não dava para arrumar era bom; o que faltava dava para fazer.

Uma coisa que sempre sonhei e que, hoje, está se aproximando da realidade é a integração entre lavoura e pecuária e, se possível, entre lavoura, pecuária e floresta. O nosso futuro está ligado a isso aí (KIIHL, 2013).

Vários trabalhos foram realizados com o intuito de se estudar o controle genético para o período juvenil longo em soja. Com base nesses trabalhos, foi possível concluir que o caractere possui controle oligogênico (XIA et al., 2012). Isto é, é controlado por alguns genes (DESTRO, 2001; TOLEDO; KIIHL, 1982). É provável que os genes façam parte de um sistema único de regulação, dessa forma, a ação de um gene é dependente da atuação dos demais genes que compõem a rota metabólica, isto é, deve ocorrer epistasia (TOLEDO et al., 1993).

Entre esse genes estão E1, E3 e E4. Na presença de luz, os alelos dominantes do genes E3e E4 condificam o fitocromo A – GmphyA3- responsável pela ativação do gene E1. Esse, por sua vez, é responsável pela

repressão do florescimento por meio da inibição dos genes GmFT's (FLOWERING LOCUS T). Entre eles, genes GmFT5a e GmFT2a, que promovem o florescimento, por meio da codificação de proteínas sinais. Em condições de dias curtos ativam as gemas reprodutivas. Dessa forma, em condições de dias curtos, noites longas, eles ativam as gemas reprodutivas e as plantas florescem precocemente (ABE et al., 2003; KONG et al., 2010; LIU et al., 2008; STEWART; COBER; BERNARD, 2003; THAKARE; KUMUDINI; DINKINS, 2010, 2011; WATANABE et al., 2009).

Os genes E3 e E4 apresentam baixa expressão em regiões onde o comprimento do dia é menor, conseqüentemente, o gene E1, também, tem sua expressividade diminuída. Nessa condição, os genes GmFT's passam a ter alta expressividade, resultando na indução do florescimento (LIU et al., 2008; WATANABE et al., 2009; XIA et al., 2012).

O melhoramento de soja, no Mato Grosso, teve impulso a partir da criação da Fundação Mato Grosso. Essa fundação foi idealizada por 23 “empresários do agronegócio em 1993”. Esses agricultores eram oriundos da Região Sul e vislumbravam que o sucesso do cultivo de soja, no Brasil Central, só seria viável se associado com a geração de tecnologias adaptadas à região. Entre essas tecnologias, a que recebeu adoção de imediato foram as novas cultivares. Inicialmente foi feita uma parceria com a Embrapa, focando no melhoramento visando à resistência ao Cancro da haste e Nematóide de cisto. O sucesso foi grande e isso possibilitou que a Fundação MT se tornasse a principal fornecedora de sementes de novas cultivares para a região Central Brasileira (FUNDAÇÃO MG, 2014).

Especialmente com a lei de proteção de cultivares, promulgada em 1997, as empresas foram motivadas a investirem no melhoramento de plantas autóгамas, especialmente, a soja pela sua importância econômica. Assim, no Mato Grosso, atualmente, existem dezenas de empresas de sementes além da

Fundação Mato Grosso. Com o investimento, na obtenção de novas linhagens, a competição entre as empresas é acirrada. Anualmente, cada uma delas realiza centenas de cruzamentos e avalia milhares de progênies. O detalhe de como são conduzidos esses programas será apresentado a seguir.

2.3 Estratégias de Melhoramento aplicadas à cultura da soja

A cultura da soja tem taxa de fecundação cruzada muito baixa, em média, inferior a 5%. Ela é considerada uma planta autógama. Assim, todos os métodos que são comuns às plantas autógamas podem ser utilizados na cultura da soja. A descrição desses métodos é apresentada em vários livros textos, (BOREM; MIRANDA, 2013; FEHR, 1987; RAMALHO; FERREIRA; OLIVEIRA, 2012).

No melhoramento, pode-se utilizar a variabilidade já existente, como também de geração por meio de cruzamentos artificiais. Na soja predominam os cruzamentos biparentais. Embora em um passado recente, a maioria das populações segregantes eram avançadas pelo método genealógico, atualmente, elas são quase sempre conduzidas pelo método de bulk (BERNARDO, 2014).

O Método de Bulk foi proposto pelo melhorista sueco Nilsson Ehle em 1929 (JESSEN, 1988). Por esse método, ocorre a separação das fases de endogamia e seleção (BAENZIGER; PETERSON, 1991). Isto é, nas primeiras gerações segregantes, ou seja, F_2 , F_3 e F_4 , praticamente, não é realizada a seleção. A partir de então a maioria dos locos segregantes já está em homozigose, são retiradas progênies, para ser iniciada a seleção.

A opção pelo método de Bulk, provavelmente, ocorre pela facilidade de se conduzir inúmeras populações segregantes, simultaneamente, racionalizando o trabalho das empresas. Infelizmente, ao que tudo indica, não é empregado nenhum processo de seleção das populações segregantes, o que permitiria concentrar a atenção apenas naquelas mais promissoras.

Na figura 2, são mostradas as etapas de um programa de melhoramento de soja, conduzido pelas empresas de sementes americanas. No Brasil, essa informação não está disponível, mas, em essência, não deve diferir muito do que é conduzido nos Estados Unidos.

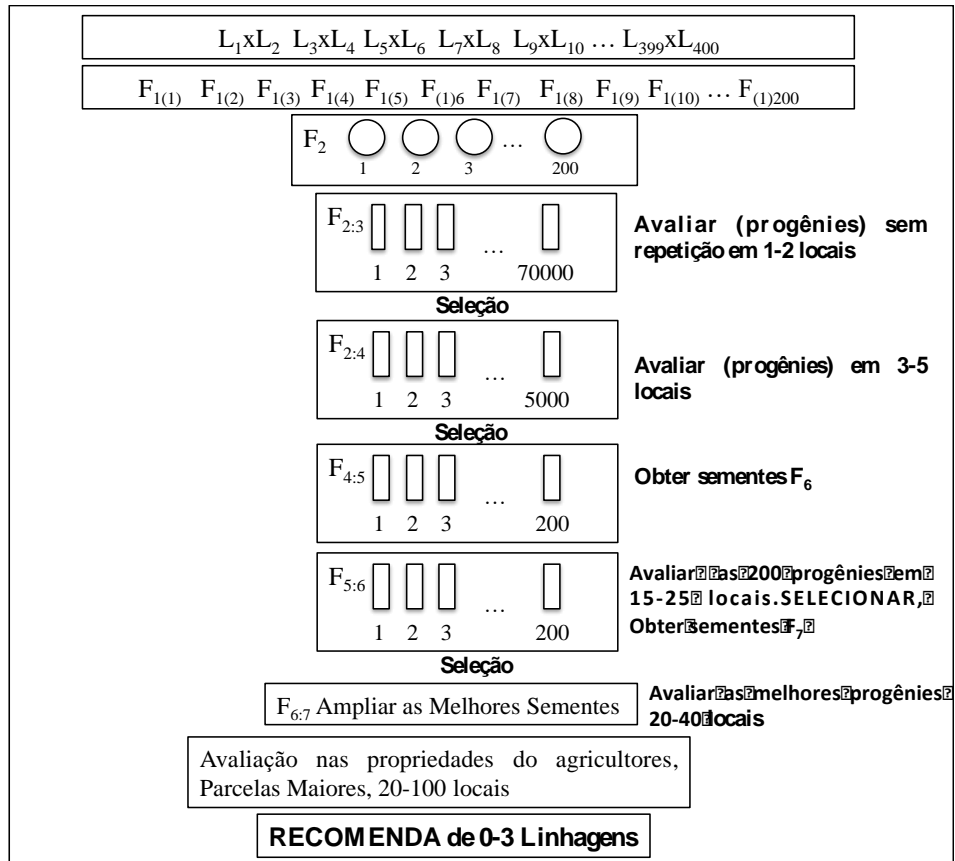
Tabela 1 - Programa de melhoramento comercial de soja nos EUA.

SAFRA 1	Obter 200 populações F ₂	
SAFRA 2	Avançar todas as populações F ₃ em Bulk	Selecionar 200 300 plantas em cada população F _x
SAFRA 3	Avaliação de 70000 progênies F₄ sem repetições 1-2 locais	Selecionar 5000 progênies. Obter as sementes F₅
SAFRA 4	Avaliar as 5000 progênies 3-5 locais	Selecionar 200 progênies. Obter as sementes F ₆
SAFRA 5	Avaliar as 200 progênies 15-25 locais	Selecionar as melhores progênies. Obter as sementes F₇
SAFRA 6	Ampliar as sementes melhores F ₇	
SAFRA 7-8	Avaliação das melhores linhagens 20-40 ambientes	Avaliação nas propriedades dos agricultores. Com parcelas maiores 150-300 m ² 20-100 locais
SAFRA 9	Recomenda de 0- 3 Linhagens	

Fonte: Adaptada de Bernardo (2014)

Veja bem que são obtidas centenas de populações F₂. Elas são avançadas, em Bulk, até F₄ e, na F_{4:5}, são obtidas milhares de progênies, mais de 50000 e são selecionadas, visualmente, aproximadamente, 5000 progênies F_{4:6}. Essas são avaliadas em experimentos e são selecionadas plantas das melhores progênies. São obtidas, utilizando esse procedimento, 200 progênies, agora F_{6:7}. A partir deste ponto, começam as avaliações mais extensivas em maior número de locais. Posteriormente, com um pequeno número de progênies, iniciam-se os experimentos de VCU (Valor de Cultivo e Uso).

Figura 2 - Esquema referente ao Programa de melhoramento comercial de soja nos EUA



Fonte: Adaptada de Bernardo (2014)

2.4 Interação Genótipos x Ambientes

A expressão fenotípica de um indivíduo, fenótipo (F), é função de dois componentes básicos: sua constituição genética (G) e pela contribuição do ambiente (E) em que ele se encontra. O genótipo refere-se à constituição genética, isto é, aos diferentes alelos que afetam o caráter. Como ambientes, estão todos os fatores que interferem na expressão do caráter, exceto o genótipo. Os ambientes podem ser classificados em previsíveis e imprevisíveis. As respostas previsíveis englobam as causas permanentes do ambiente, como a

constituição química e física do solo, assim como as características controladas pelo homem, como época e densidade de semeadura, colheita e preparo do solo. As respostas imprevisíveis são causadas, principalmente, pelo clima, como índice pluviométrico e diferenças na temperatura (ALLARD; BRADSHAW, 1964).

Quando dois ou mais genótipos são avaliados em dois ou mais ambientes, surge um terceiro componente, na expressão fenotípica, a interação dos genótipos x ambientes (GE). No melhoramento de plantas, esse tipo de interação deve ser considerado como um fenômeno biológico e não somente como um efeito estatístico, uma vez que a adaptação específica a determinados ambientes é a principal causa evolutiva da GE (CHAVES, 2001).

Nos programas de melhoramento, a busca principal é por linhagens/híbridos que sejam adaptados aos mais diferenciados ambientes. Dessa forma, é preciso encarar a GE como um fenômeno biológico natural que deve ser melhor aproveitado e estudado, permitindo, assim, a seleção de indivíduos superiores.

Uma vez estimada a interação, uma primeira observação é verificar se ela contribui para alterar o ranqueamento dos genótipos ou não. Essa informação pode ser obtida, inicialmente, por meio das estimativas da correlação entre os desempenhos dos genótipos nos ambientes dois a dois. Quando ela é alta, interação pequena, ou não altera ou altera muito pouco a classificação dos genótipos. Nessa situação, diz-se que a interação é, predominantemente, simples. Quando a estimativa da correlação tende para zero ou é até mesmo negativa, é indício de que ocorre mudança no ranqueamento dos genótipos e a interação predominante é denominada de complexa. Na literatura existem estimadores para obter a parte simples e complexa da interação (CRUZ; REGAZZI, 1997). Esse enfoque da interação não será tratado aqui.

O efeito da interação pode ser mitigado utilizando algumas alternativas. Uma delas é a identificação de cultivares específicas para cada ambiente/região. Isto é, promover o zoneamento do ambiente tendo como referência o desempenho dos ambientes. Esse procedimento permite ao melhorista utilizar a interação em seu benefício. Contudo, dificilmente, é aplicado na prática, pela impossibilidade de se produzir cultivares específicas para regiões bem limitadas.

Outra estratégia, que é mais intensamente processada, é a de procurar identificar cultivares mais adaptadas e estáveis. Esse é o procedimento mais adotado pelas empresas que visam obter linhagens/híbridos para regiões bem amplas.

A primeira dificuldade que surge é conceituar o que é adaptabilidade e estabilidade. Na literatura existem algumas proposições a esse respeito. Mariotti et al. (1976) conceituam adaptabilidade como sendo a capacidade potencial de um indivíduo se adaptar, de maneira vantajosa, às variações ambientais, ou seja, a adaptabilidade é avaliada apenas pelo desempenho médio do genótipo. Esse conceito se assemelha ao proposto por Dawin (1859), em que o indivíduo mais adaptado é aquele que deixa mais descendentes, ou seja, maior produção de grãos por área. A Estabilidade, por sua vez, representa o desempenho uniforme de um determinado genótipo quando em diferentes condições ambientais. Ou seja, é a habilidade de adaptação de um genótipo a um local, frente às diferenças ambientais dos anos agrícolas (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

Considerando a estabilidade, pode ser dividida, conceitualmente, em três tipos. A estabilidade Tipo 1, também considerada como estabilidade no sentido biológico, está relacionada ao desempenho uniforme de uma cultivar frente às variações ambientais e pode ser medida, por meio da estimativa da variância de cada cultivar, nos diferentes ambientes. Por sua vez, quando a cultivar apresenta resposta ao ambiente, paralela ao desempenho médio de todas as cultivares, nos diferentes experimentos, a estabilidade é classificada como

agronômica, tipo 2. É uma metodologia que tem sido muito usada, pois permite a identificação de genótipos estáveis e que se mantêm entre os melhores nas diferentes condições ambientais. Contudo os genótipos avaliados, para um grupo de cultivares, são restritos a essa condição, ou seja, é uma medida relativa e restrita. A estabilidade Tipo 3 classifica uma cultivar como estável quando o quadrado médio dos desvios de regressão for pequeno (BECKER, 1981; LIN; BINNS; LEFKOVICHTH, 1986).

Um quarto tipo de estabilidade foi proposto a fim de permitir a separação das variações ambientais, em componentes previsíveis e imprevisíveis, uma vez que a seleção de indivíduos, para um fator imprevisível, é impraticável. Dessa forma, considerando esse conceito, uma cultivar é classificada como estável, quando o quadrado médio da interação genótipos x anos, dentro de locais, for de baixa magnitude (LIN; BINNS, 1988).

Alternativas, para se estimar a adaptabilidade e estabilidade, foram, inicialmente, propostas há um longo tempo. A maioria tem como referência a regressão entre o desempenho dos genótipos nos diferentes ambientes. A primeira proposição a esse respeito foi apresentada por Yates e Cochran (1938). A metodologia se disseminou com os trabalhos de Eberhat e Russel (1966) e Finlay e Wilkinson (1963). Novas alternativas do emprego da regressão foram propostas, especialmente, durante as duas últimas décadas do século XX (CRUZ; TORRES; VENCOVSKY, 1989; TOLER, 1990). Mais recentemente inúmeros métodos para se estudar a interação foram apresentados (CROSSA et al., 2011; JARQUÍN et al., 2016; RESENDE; FERREIRA; OLIVEIRA, 2012).

Entretanto a metodologia, para ser amplamente utilizada pelos melhoristas, deve ser de fácil análise e, sobretudo de fácil interpretação. Nesse grupo, pode ser incluído o método de Annichiarico (1992), que estima o risco de adoção de uma determinada cultivar, isto é, a informação a que os melhoristas almejam. No calculo dessa metodologia, é realizada a transformação das médias

de cada cultivar em porcentagem da média do ambiente ($p_{ij} = \bar{y}_{ij} / \bar{y}_{\square j} \times 100$).

Em seguida, o desvio padrão das porcentagens é obtido para cada cultivar.

Para estimar o parâmetro de estabilidade de Annichiarico ou índice de confiança da cultivar i , deve-se utilizar o estimador $I_i = \bar{p}_i - Z_{(1-\alpha)} s_i$, em que $Z_{(1-\alpha)}$ representa a distribuição normal padronizada com nível de significância pré-fixado representado por α .

Outra proposta de fácil aplicação, sobretudo, de interpretação é a de Nunes, Ramalho e Abreu (2005). O fundamento é uma padronização das variáveis sobre análise nos diferentes ambientes. Desse modo, todos os dados possuem uma média comum. Por meio de um gráfico, em que cada eixo representa o desempenho da cultivar em um determinado ambiente, podem-se visualizar aqueles ambientes em que a referida cultivar apresentou desempenho abaixo da média. Como os autores enfatizam, pode-se ter um gráfico tipo “bola cheia”, quando a cultivar tem desempenho quase sempre acima da média ou bola murcha, quando, em alguns ambientes, seu desempenho é abaixo da média geral.

Depreende-se que a cultivar bola cheia tem alta adaptabilidade e boa estabilidade agrônômica. O que não se conhece, ainda, é se é comum ter uma informação mais contundente dos riscos de adoção de uma cultivar bola murcha.

A literatura a respeito de adaptabilidade e estabilidade é vasta. Entretanto, no caso da cultura da soja, as informações disponíveis, especialmente, para experimentos conduzidos no Mato Grosso, ainda, é pequena. Um resultado recente, utilizando dados de produtividade de grãos de um programa de melhoramento de soja localizado em Sorriso – MT, procurou quantificar a interação genótipos x ambientes e, também, estimar a repetibilidade do desempenho das progênies nos ambientes dois a dois. Por meio da ecovalência de Wricke e Weber (1986) e da análise gráfica de Nunes, Ramalho e

Abreu (2005), foi possível constatar que a interação linhagens x ambientes, na cultura da soja no referido estado, foi expressiva. Foi observado, também, que a repetibilidade do desempenho das linhagens, nos diferentes locais, foi de baixa magnitude, uma vez que a sua correlação, nos ambientes dois a dois, foi nula ou negativa. Dessa forma, quando se avalia um maior número de linhagens em um maior número de locais, a recomendação de uma nova cultivar é mais segura (CERON, 2016).

Outros trabalhos podem ser mencionados com soja, porém em outras regiões do Brasil. No caso da interação entre genótipos, anos e locais foi evidenciado um comportamento não uniforme de genótipos de soja em diferentes ambientes do Estado de Minas Gerais. Foi observado, também, que o comportamento diferencial da produtividade dos genótipos, avaliados em relação aos locais, foi mais pronunciado do que em relação aos anos agrícolas, podendo, assim, selecionar pelo método de Annichiarico cultivares mais adaptadas e superiores às cultivares padrões anteriormente utilizadas (VASCONCELOS et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os dados referentes à produtividade de grãos de soja, obtidos nos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) de quatro anos agrícolas (2011/2012; 2012/2013; 2013/2014 e 2014/2015). Dados, gentilmente, cedidos pela empresa TMG (Tropical Melhoramento & Genética).

3.1 Locais

Os experimentos foram conduzidos em estações experimentais da empresa e em propriedades agrícolas de outras empresas. As avaliações foram realizadas, em onze estados do Brasil, totalizando trinta e um locais em quatro anos agrícolas.). Esses locais envolvem uma região muito ampla, dez estados do Brasil (FIGURA 3, TABELAS 2 e 3) e 5 regiões: Norte, Nordeste, Centro - Oeste, Sudeste e Sul.

Na figura 3, tabelas 2 e 3, estão as localizações dos locais de testes, coordenadas geográficas e algumas características do ambiente de cada local. No ano agrícola 2011/2012, foram avaliados 12 locais, 2012/2013 - 17 locais, 2013/2014 - 20 locais e 2014/2015 - 22 locais, totalizando 71 ambientes.

Figura 3 - Locais de avaliação das progênes de soja, nos anos de 2011 a 2014

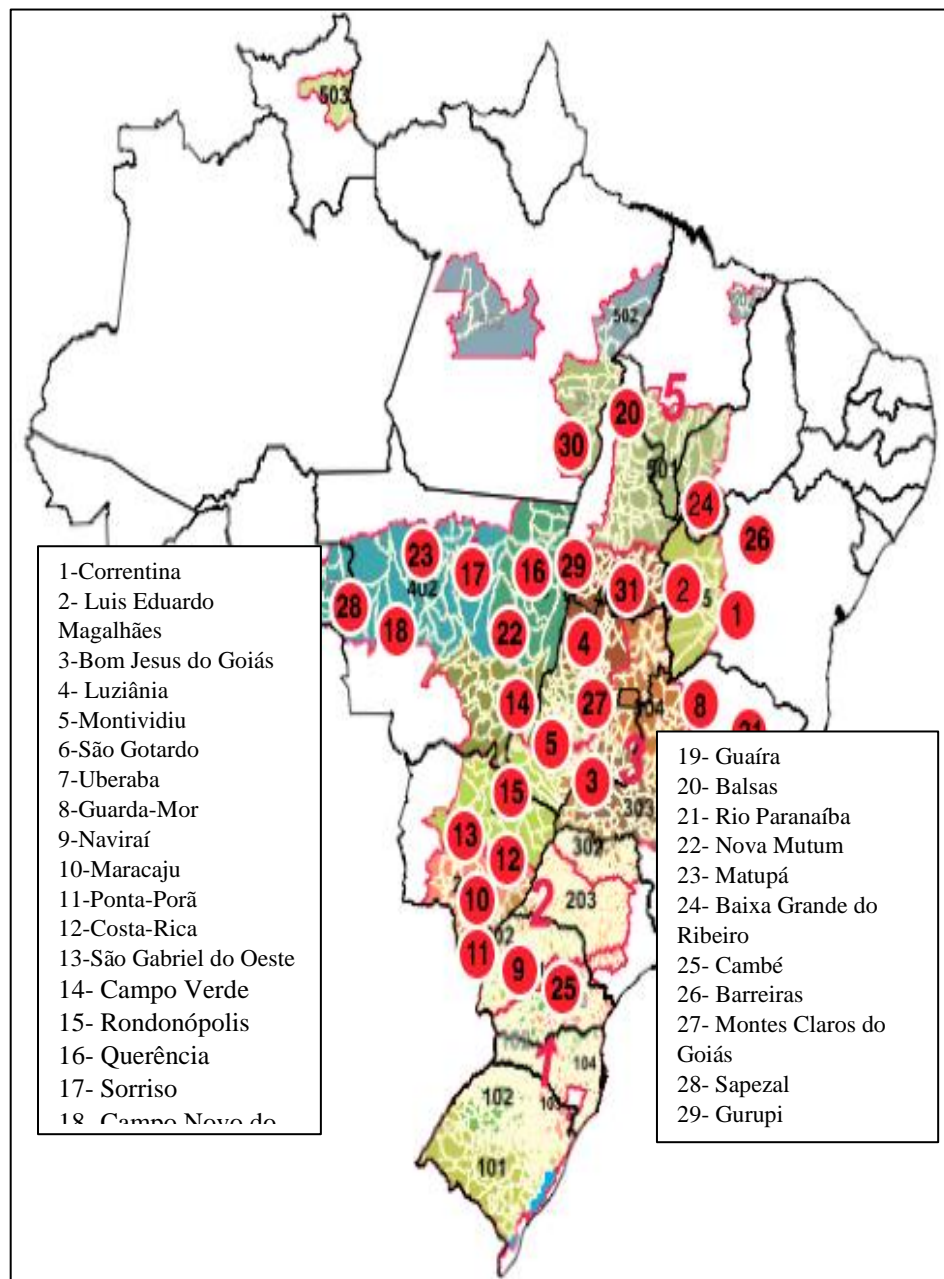


Tabela 2 - Coordenadas geográficas e altitude dos locais em que foram conduzidos os ensaios de Valor de Cultivo e Uso.

Local	UF	Coordenadas geográfica (Latitude/Longitude)	Altitude
Correntina	BA	13° 20' 36" S - 44° 38' 12" W	561 m
Luis Eduardo Magalhães	BA	12° 5' 58" S - 45° 47' 54" W	769 m
Barreiras	BA	12° 09' 10" S - 44° 59' 24" W	452 m
Bom Jesus do Goiás	GO	18° 12' 50" S - 49° 44' 27" W	619 m
Luiziânia	GO	16° 15' 09" S - 47° 57' 01" W	930 m
Montividiu	GO	17° 26' 39" S - 51° 10' 29" W	821 m
Montes Claros do Goiás	GO	16° 00' 28" S - 51° 23' 48" W	472 m
Balsas	MA	07° 31' 57" S - 46° 02' 08" W	247 m
São Gotardo	MG	19° 18' 40" S - 46° 02' 56" W	1055 m
Uberaba	MG	19° 44' 54" S - 47° 55' 55" W	801 m
Guarda-Mor	MG	17° 46' 15" S - 47° 05' 54" W	616 m
Rio Paranaíba	MG	19° 11' 37" S - 46° 14' 50" W	1067 m
Naviraí	MS	23° 03' 54" S - 54° 11' 26" W	362 m
Maracaju	MS	21° 36' 52" S - 55° 10' 06" W	384 m
Ponta-Porã	MS	22° 32' 10" S - 55° 43' 32" W	655 m
Costa Rica	MS	18° 32' 38" S - 53° 07' 45" W	641 m
São Gabriel do Oeste	MS	19° 23' 43" S - 54° 33' 59" W	658 m
Campo Verde	MT	15° 32' 48" S - 55° 10' 08" W	736 m
Rondonópolis	MT	16° 28' 15" S - 54° 38' 08" W	227 m
Querência	MT	12° 35' 49" S - 52° 11' 59" W	350 m
Sorriso	MT	12° 32' 43" S - 55° 42' 41" W	365 m
Campo Novo do Parecis	MT	13° 40' 31" S - 57° 53' 31" W	572 m
Nova Mutum	MT	13° 49' 44" S - 56° 04' 56" W	460 m
Matupá	MT	10° 03' 27" S - 54° 55' 58" W	285 m
Sapezal	MT	12° 59' 22" S - 58° 45' 51" W	370 m
Baixa Grande do Ribeiro	PI	07° 51' 01" S - 45° 12' 49" W	325 m
Cambé	PR	23° 16' 33" S - 51° 16' 42" W	650 m
Guaíra	SP	20° 19' 06" S - 48° 18' 38" W	517 m
Gurupi	TO	11° 43' 45" S - 49° 04' 07" W	287 m
Guaraí	TO	08° 50' 03" S - 48° 30' 37" W	259 m
São Valeiro da Natividade	TO	11° 58' 30" S - 48° 14' 01" W	360 m

* Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016)

Tabela 3 - Temperatura média e precipitação média (mm) durante os 5 meses em que a safra foi cultivada, nos locais em que foram conduzidos os experimentos¹

Local	UF	Temp. Média	Precipitação Média			
			2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Correntina	BA	23,9 °C	169,1	79,6	174,2	105,8
Luis Eduardo Magalhães	BA	22,0 °C	157,8	149,2	126,6	158,6
Barreiras	BA	24,9 °C	157,8	149,2	126,6	158,6
Bom Jesus do Goiás	GO	23,9 °C	214,2	156,7	198,9	165,3
Luiziânia	GO	21,0 °C	205,7	189,5	177,2	148,1
Montividiu	GO	23,0 °C	234,2	133,6	170,5	226,1
Montes Claros do Goiás	GO	25,9 °C	325,5	188,3	229,7	175,8
Balsas	MA	26,4 °C	152,8	189,0	184,6	128,3
São Gotardo	MG	20,0 °C	246,2	161,0	139,5	175,0
Uberaba	MG	22,3 °C	217,1	174,7	170,8	213,5
Guarda-Mor	MG	23,7 °C	254,6	219,5	170,7	132,2
Rio Paranaíba	MG	20,4 °C	246,2	161,0	139,5	175,0
Naviraí	MS	22,4 °C	159,7	137,1	165,2	-
Maracaju	MS	23,4 °C	159,7	137,1	165,2	-
Ponta-Porã	MS	21,3 °C	167,2	171,3	190,5	168,1
Costa Rica	MS	23,4 °C	116,5	167,9	138,3	147,2
São Gabriel do Oeste	MS	23,3 °C	116,5	167,9	138,3	147,2
Campo Verde	MT	22,3 °C	201,7	285,4	293,1	261,5
Rondonópolis	MT	24,8 °C	213,6	174,7	141,3	208,5
Querência	MT	25,4 °C	206,2	184,3	321,5	191,2
Sorriso	MT	25,0 °C	206,2	184,3	321,5	191,2
Campo Novo do Parecis	MT	23,7 °C	271,9	230,8	299,0	236,0
Nova Mutum	MT	24,6 °C	271,9	230,8	299,0	236,0
Matupá	MT	25,2 °C	206,2	184,3	321,5	191,2
Sapezal	MT	22,8 °C	271,9	230,8	299,0	236,0
Baixa Grande do Ribeiro	PI	26,1 °C	142,8	70,9	133,9	136,3
Cambé	PR	20,4 °C	177,5	176,1	160,0	172,5
Guaíra	SP	23,2 °C	159,8	159,4	98,4	149,4
Gurupi	TO	26,4 °C	195,5	151,0	262,2	192,3
Guaraí	TO	26,2 °C	307,7	220,1	206,1	240,6
São Valeiro da Natividade	TO	26,0 °C	195,5	151,0	262,2	192,3

1 Dados do INMET (2016). Nas localidades onde não se encontram estações meteorológicas, foram utilizados dados de estações próximas.

3.2 Linhagens Avaliadas

Os dados utilizados no referido trabalho foram obtidos a partir das avaliações de linhagens do VCU, fase final do programa de melhoramento (TABELA 4). As linhagens avaliadas foram agrupadas de acordo com o grupo de maturação (ALLIPARDINI et al., 2009). As do Grupo 1 (aqui denominadas) pertencem ao grupo de maturação 6.5; 6.8 e 7.1. No Grupo 2- 7.4; 7.7 e 8.0 e Grupo 3- 8.3; 8.6 e 8.9.

Tabela 4 - Total de linhagens e locais avaliados em cada ano agrícola e grupo de maturação.

Safrá	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
	Linhagens	Locais	Linhagens	Locais	Linhagens	Locais
2011/2012	47	12	49	8	27	2
2012/2013	61	15	57	13	54	6
2013/2014	53	18	51	17	48	9
2014/2015	97	16	109	15	76	14

Os experimentos foram conduzidos atendendo as normas do experimento de VCU (Valor de Cultivo e Uso) estabelecidas pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casualizados (DBC), com três repetições e parcelas de 4m². A instalação dos experimentos ocorreu entre os meses de outubro/ novembro. O manejo da cultura variou entre os locais, pois foi sempre adotado o manejo comum a cada propriedade em que o experimento foi conduzido.

3.3 Análise dos dados

Nos grupos de maturação (1, 2 e 3), as linhagens foram agrupadas em subgrupos, no grupo 1, por exemplo, 6.5, 6.8 e 7.1. Como os experimentos de cada subgrupo foram alocados bem próximos e não foram colocadas

testemunhas comuns e a informação que se desejava era a comparação de todos os grupos, procedeu-se a uma análise envolvendo todas as linhagens daquele grupo de maturação. Esse procedimento foi adotado, pois os quadrados médios de cada experimento foram muito semelhantes.

Com base nessa informação, foram efetuadas as análises de cada grupo de maturação por local. Posteriormente, utilizando as médias das linhagens em cada ambiente, procedeu-se à análise conjunta dos locais em cada ano agrícola. O modelo adotado foi semelhante ao apresentado por Ramalho et al. (2012), considerando todos os efeitos como fixo, exceto o erro experimental e o ambiente (locais/anos), ou seja:

$$Y_{ik} = \mu + t_i + a_k + (ta)_{ik} + e_{ik}$$

Em que:

Y_{ik} : observações relativas à linhagem i nos locais j ;

μ : média geral (constante);

t_i : efeito da linhagem i ($i = 1, 2, \dots, n$);

a_k : efeito dos locais k ($k = 1, 2, \dots, h$);

$(ta)_{ik}$: efeito da interação da linhagens x locais;

e_{ik} : erro experimental, sendo ($e_{jk} \sim n(0, \sigma^2)$);

Posteriormente, foi realizada uma série de outras análises de variância conjunta, envolvendo os locais em que ocorreram linhagens comuns a dois anos agrícolas (2011/2012 e 2012/2013), três (2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014) e quatro (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015). O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ijq} = \mu + t_i + d_j + b_q + (tb)_{iq} + (td)_{ij} + (bd)_{qj} + (tbd)_{ijq} + e_{ijq}$$

Em que:

Y_{ijq} : observação relativa à linhagem i , no local j , no ano q ;

μ : média geral (constante);

t_i : efeito da linhagens i ,

d_j : efeito dos locais j ;

b_q : efeito dos anos q ;

$(tb)_{iq}$: efeito da interação de linhagens x anos;

$(td)_{ij}$: efeito da interação de linhagens x locais;

$(bd)_{qj}$: efeito da interação anos x locais;

$(tbd)_{ijq}$: efeito da interação de linhagens x anos x locais;

e_{ijq} : erro experimental ($e \sim n(0, \sigma^2)$);

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

Utilizando os dados médios por ambiente, foi estimado o índice de confiança (IC) pelo método de Annichiarico (1992). Para a aplicação dessa metodologia, as médias de cada cultivar, em cada ambiente (\bar{y}_{ij}), foram transformadas em porcentagens da média do ambiente, ou seja:

$$p_{ik} = \bar{y}_i / \bar{y}_{.k} \times 100$$

em que:

\bar{y}_i : é a média da linhagem i no ambiente k ;

$\bar{y}_{.k}$: é a média geral do local k ;

Com esses dados, foi estimado o desvio padrão (s_i) das porcentagens de cada linhagem pela expressão:

$$s_i = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^h (p_{ij} - \bar{p}_{i\cdot})^2}{h-1}}$$

em que:

$\bar{p}_{i\cdot}$: é a média das porcentagens para a cultivar i nos h ambientes

Com esses dois parâmetros, $\bar{p}_{i\cdot}$ e s_i , foi estimado o parâmetro de estabilidade de Annichiarico (1992), denominado de índice de confiança (IC) da linhagem i (I_i), dado pela expressão:

$$I_i = \bar{p}_i - Z_{(1-\alpha)} s_i$$

em que:

$Z_{(1-\alpha)}$: é o quantil da distribuição normal padronizada;

α : é o nível de significância pré-fixado (0,25);

Na aplicação do Método Gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005), foram seguidas algumas etapas:

- a) Padronização das médias das linhagens avaliadas, em cada local, pela expressão: $z_{ij} = (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{\cdot j}) / s_{\cdot j}$, em que z_{ij} é o valor da variável padronizada correspondente à cultivar i no ambiente j; \bar{y}_{ij} é a média da cultivar i no ambiente j; $\bar{y}_{\cdot j}$ é a média do ambiente j; $s_{\cdot j}$ é o desvio padrão fenotípico entre as médias das cultivares no ambiente j.
- b) Como a variável padronizada z_{ij} assume valores positivos e negativos, foi somada uma constante de modo a tornar os valores de z_{ij} sempre positivos.

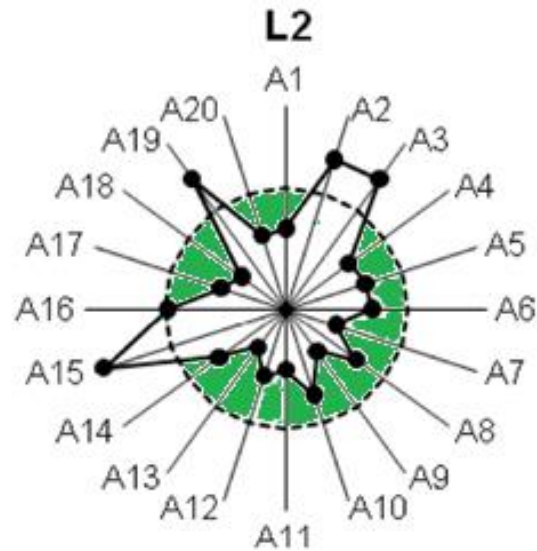
- c) A média dos valores de z_{ij} da linhagem i em cada local (\bar{Z}_i) é a medida da adaptação da linhagem i .
- d) O coeficiente de variação dos z_{ij} para a linhagem i nos k ambientes é a medida da estabilidade da linhagem i .

Com os valores padronizados de cada linhagem, foi construído um gráfico semelhante ao apresentado na Figura 4. Observe que a área, abaixo da média geral, dada pela constante adicionada à estimativa de Z , é identificada pelo círculo pontilhado.

A restrição dessa metodologia é que ela não possibilita estimar um valor que possa ser utilizado como medida do risco de adoção e comparar melhor a performance das linhagens. Apenas a visualização é muito subjetiva.

O risco de adoção foi estimado como sendo a área abaixo da média. Como essa área é muito irregular, veja a parte colorida da figura 3, foi adotado procedimento semelhante ao de Nalin (2015) para estimar a área do solo coberto pela planta cultivada. Esse procedimento utiliza a fotografia e, por meio do software apropriado, foi estimada a área da figura delimitada pela linha da média e o desempenho da linhagem em determinado ambiente. Essa área foi obtida por meio da razão entre pixels verdes capturados e pixels totais.

Figura 4 - Exemplo de uma representação gráfica do desempenho de linhagens de feijão. O círculo pontilhado representa a média dos ambientes.



Outra metodologia (AZ) foi adotada, para se estimar o risco da empresa, na recomendação de linhagens, utilizando o método de Nunes, Ramalho e Abreu (2005). Para a aplicação dessa metodologia, utilizou-se o somatório das estimativas absolutas de Z dos valores negativos. Esse valor dividido pelo número de ambientes multiplicado pelo valor da constante, utilizada para tornar todos os valores de Z positivos, vezes cem, fornece a porcentagem da área abaixo da média, isto é:

$$AZ = \left(\frac{|\sum Z(\text{Negativo})|}{\text{Número de Ambientes} \times \text{Constante Adicionada ao Z}} \right) \times 100$$

Para comparar a metodologia proposta (Área Abaixo da Média, AB e AZ) com a estimativa de Annichiarico (1992), foi estimada a correlação entre o IC e o risco de recomendação obtido de AB e AZ.

4 RESULTADOS

Os resumos das análises de variância dos diferentes experimentos por local, grupo de maturação e ano agrícola estão apresentados nas tabelas 1A, 2A, 3A, e 4A. Das 149 análises, realizadas em apenas 3, ou seja, em 2% dos experimentos realizados, não foi obtido teste de F significativo para as linhagens. Condição essa muito favorável para o que se pretende com a pesquisa. Nos casos em que o teste de F foi significativo, a estimativa da acurácia (rgg') variou de 57,4% a 97,72%.

Os resultados apresentados nas tabelas 1B, 2B, 3B e 4B mostraram que ocorreu grande variação na média geral dos ambientes. Tomando como referência a safra 2011/2012, grupo 1, observa-se que o ambiente doze foi o que apresentou maior média (4516,8Kg/ha) e o nove a menor (1944,5 Kg/ha).

A existência de variação entre os tratamentos pode ser comprovada por meio das médias das linhagens (TABELAS 5B, 6B, 7B e 8B). Veja que, em todos os casos, o teste de Scott e Knott (1974) classificou as linhagens, na maioria dos ambientes, em mais de um grupo.

Os resultados da análise de variância conjunta, para produtividade de grãos (Kg/ha), envolvendo os experimentos referentes aos três grupos de maturação, conduzidos em quatro safras, realizados no período de 2011 a 2015 estão apresentadas nas Tabelas 5,6,7 e 8. Novamente constatou-se diferença significativa ($P \leq 0,01$) entre as linhagens em todas as análises realizadas. A interação linhagens x locais (LXA), também, foi significativa em todos os experimentos. Esses resultados evidenciaram que, independente do grupo de maturação, o comportamento das linhagens não foi coincidente nos diferentes ambientes.

Tabela 5 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2011/2012.

	FV	GL	QM	P-valor
Grupo 1	Linhagens(L)	61	3410947	0.00
	Locais(A)	11	131650894	0.00
	LxA	648	408611	0.00
	Erro	1891	144125	
Grupo 2	Linhagens(L)	49	1497473	0.00
	Locais(A)	7	125903305	0.00
	LxA	342	504946	0.00
	Erro	1071	140918	
Grupo 3	Linhagens(L)	34	1213072	0.00
	Locais(A)	1	14274867	0.00
	LxA	26	423806	0.00
	Erro	213	177278	

Tabela 6 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2012/2013.

	FV	GL	QM	P-valor
Grupo 1	Linhagens(L)	60	32383793	0.00
	Locais(A)	15	1365536032	0.00
	LxA	900	5518287	0.00
	Erro	3878	1619431	
Grupo 2	Linhagens(L)	59	29326086	0.00
	Locais(A)	12	1235594185	0.00
	LxA	705	6598274	0.00
	Erro	2957	1656206	
Grupo 3	Linhagens(L)	59	12141582	0.00
	Locais(A)	5	596937157	0.00
	LxA	289	9960657	0.00
	Erro	1569	1873919	

Tabela 7 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2013/2014

	FV	GL	QM	P-valor
Grupo 1	Linhagens(L)	55	69940901	0.00
	Locais(A)	17	1164171982	0.00
	LxA	931	6884192	0.00
	Erro	4028	2159517	-
Grupo 2	Linhagens(L)	56	69914795	0.00
	Locais(A)	17	1445960866	0.00
	LxA	949	10228669	0.00
	Erro	4278	3393740	-
Grupo 3	Linhagens(L)	48	30193612	0.00
	Locais(A)	10	966375747	0.00
	LxA	479	9227877	0.00
	Erro	2600	3659497	-

Tabela 8 - Resumo das análises de variância conjuntas dos diferentes ambientes de avaliação da produtividade de grãos de soja (Kg/ha). Dados obtidos para os três grupos de maturação, Safra 2014/2015

	FV	GL	QM	P-valor
Grupo 1	Linhagens(L)	98	156558706	0.00
	Locais(A)	15	5147944853	0.00
	LxA	1469	17203386	0.00
	Erro	7941	5807492	-
Grupo 2	Linhagens(L)	115	237352021	0.00
	Locais(A)	14	6220391924	0.00
	LxA	1603	18067140	0.00
	Erro	9404	5957823	-
Grupo 3	Linhagens(L)	81	106027914	0.00
	Locais(A)	13	4258401976	0.00
	LxA	1048	19957315	0.00
	Erro	6105	7890031	-

A média geral das linhagens está apresentada nas Figuras 5,6,7 e 8. É importante enfatizar que em razão do grande número de linhagens avaliadas, apenas aquelas situadas nos extremos, dez melhores e dez piores, foram colocadas. Considerando, por exemplo, as safras 2011/2012, grupo 1, constatou-se que o teste de Scott e Knott (1974) classificou as linhagens em cinco grupos.

Figura 5 - Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1 e 2. Dados obtidos na safra 2011/2012. ¹A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).

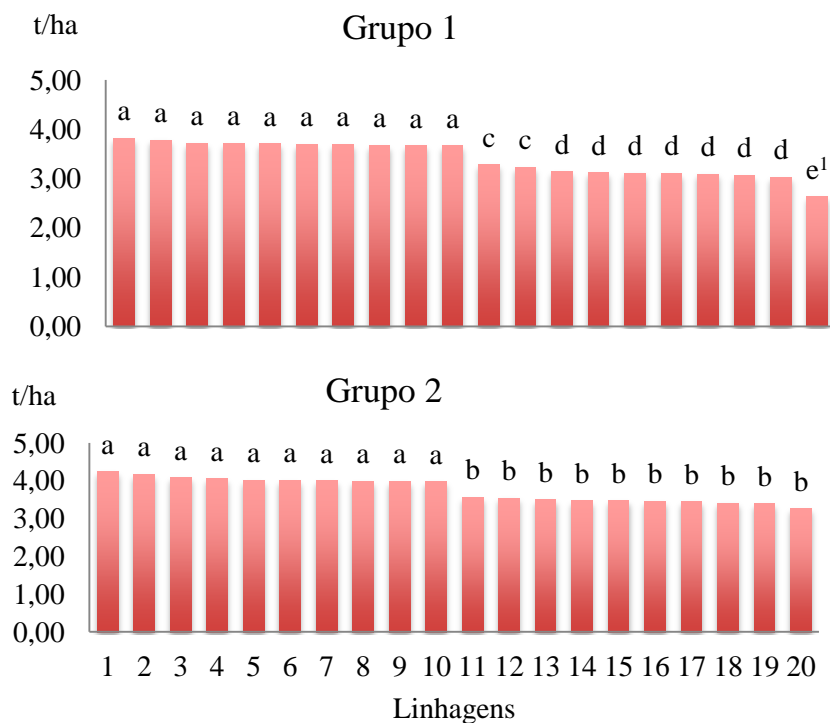


Figura 6 - Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1, 2 e 3. Dados obtidos na safra 2012/2013¹. A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).

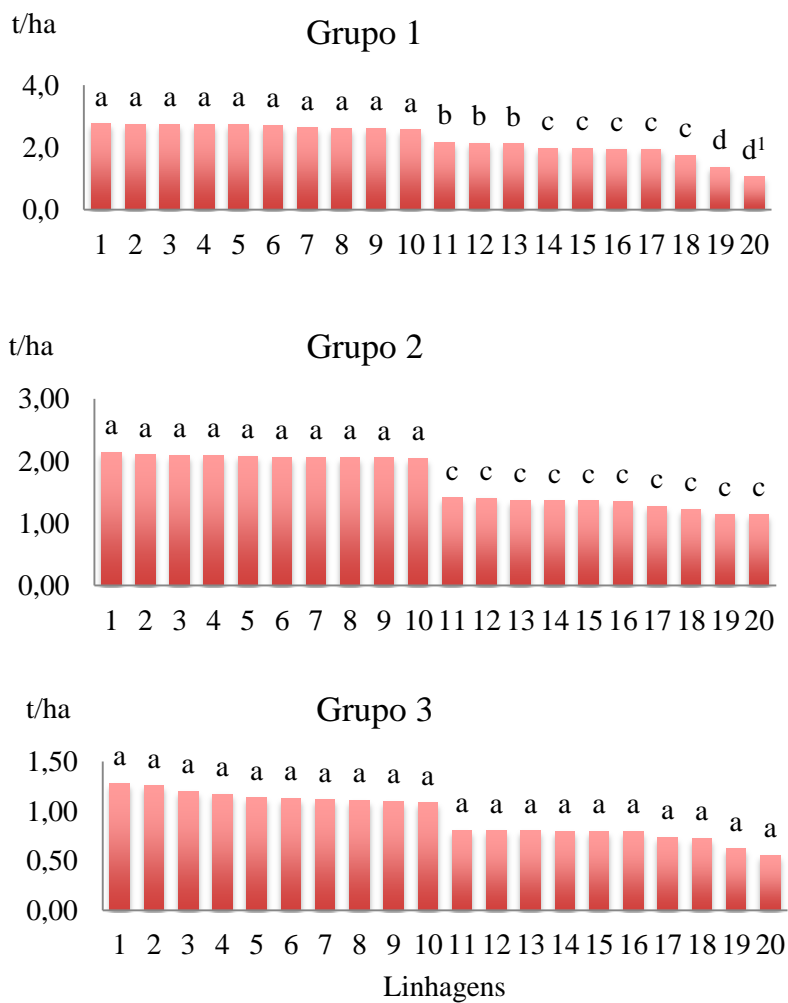


Figura 7 - Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1, 2 e 3. Dados obtidos na safra 2013/2014. ¹A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).

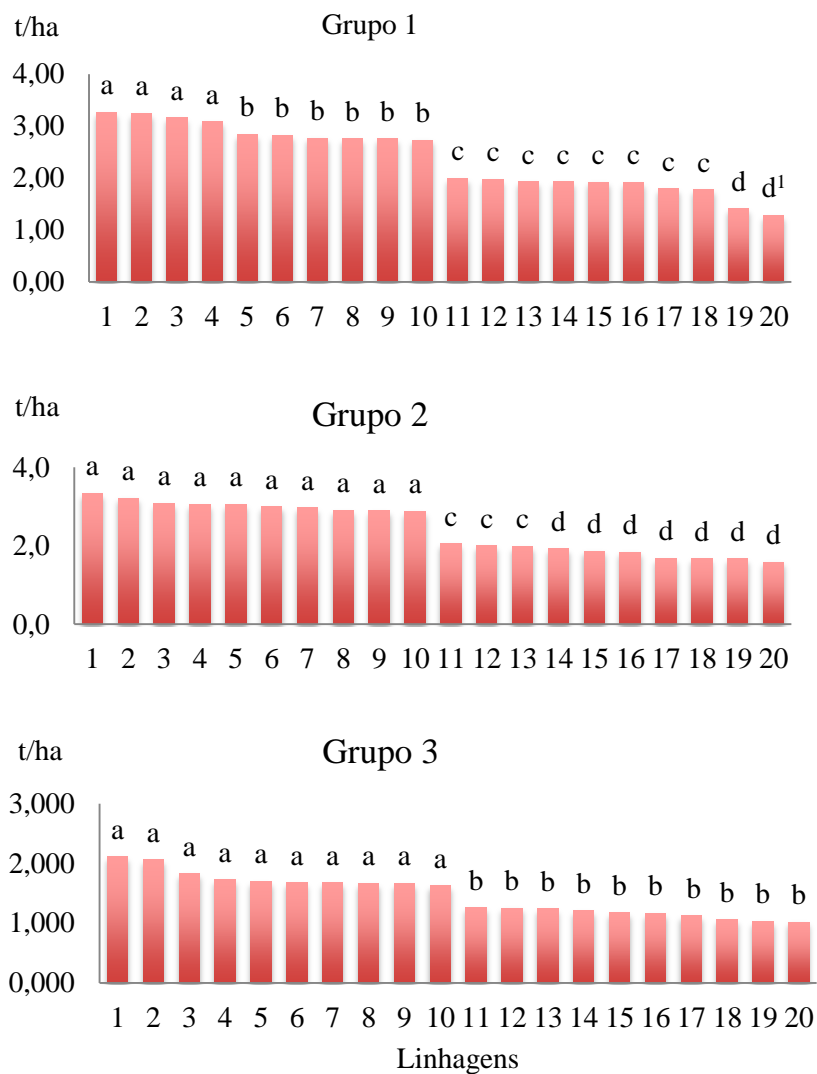
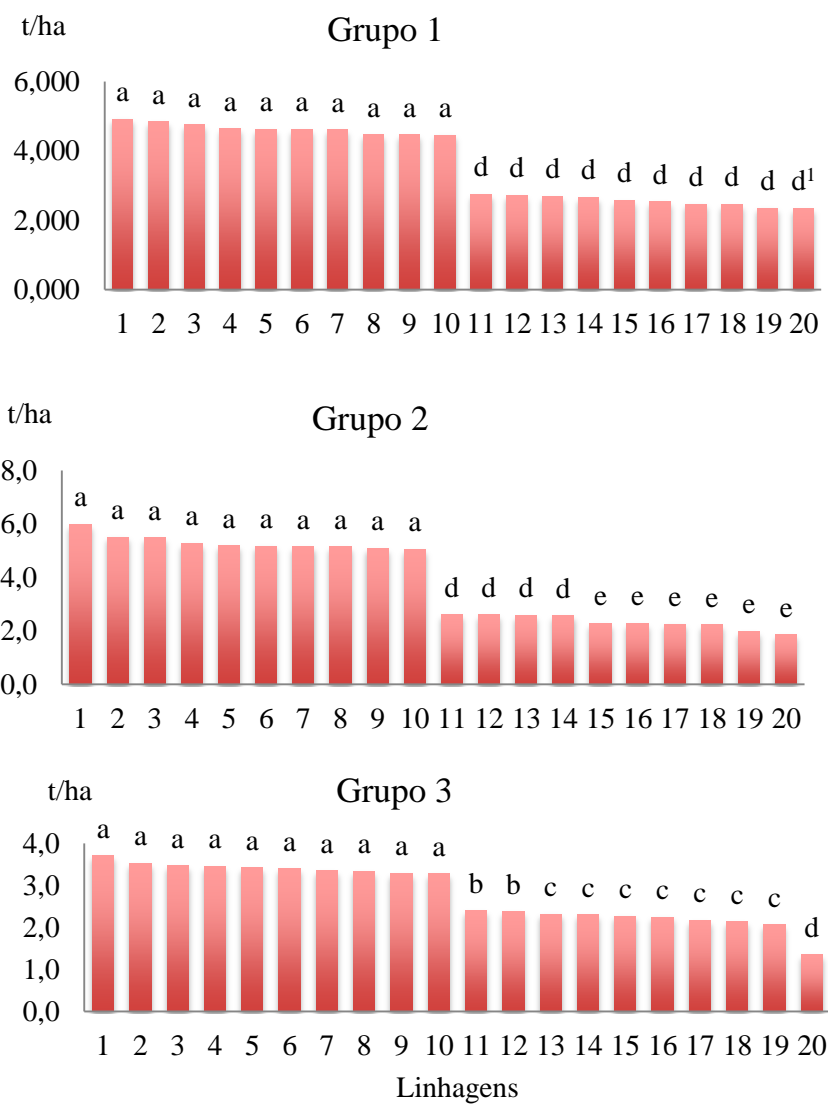


Figura 8 - Produtividade média de grãos (t/ha) de todos os locais, das dez melhores e piores linhagens de soja dos grupos de maturação 1, 2 e 3. Dados obtidos na safra 2014/2015. ¹A letra acima da barra identifica as linhagens classificadas no mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott (1974).



Para verificar a contribuição relativa de anos e locais, para a interação com as linhagens, foi efetuada a análise de variância conjunta da produtividade de grãos. Essas análises foram realizadas, separadamente, para cada grupo de maturação. Foi possível constatar que as contribuições, para a soma de quadrados totais (SQ_T) da interação Tratamentos x Locais ($R^2=8,85\%$, no Grupo 1), foi superior à da interação Tratamentos x Safras ($R^2 = 0,80\%$). A mesma tendência foi observada para o grupo 2 (TABELA 9).

Tabela 9 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos dois anos agrícolas, safras 2011/2012 e 2012/2013

Fonte de Variação (FV)	Grupo 1			Grupo 2		
	GL	Pr(>F)	R^2 (%) ¹	GL	Pr(>F)	R^2 (%)
Locais (A)	9	0,00	45,90	6	0,00	25,42
Safras (S)	1	0,00	19,91	1	0,00	56,35
Tratamentos	21	0,00	6,20	18	0,01	1,12
testemunhas	7	0,00	1,06	15	0,00	1,02
linhagens (L)	13	0,00	5,09	2	0,52	0,08
test vs linhagens	1	0,385	0,04	1	0,38	0,03
Trat x Locais	189	0,00	8,85	108	0,06	4,07
Trat x Safras	21	0,37	0,80	18	0,25	0,62
Safra x Locais	9	0,00	11,95	6	0,00	9,48
S X A X L	183	-	6,41	106	-	2,94
ERRO MÉDIO		279508,95			209747,78	

$${}^1 R^2 = \left[\frac{\sum SQ_{FV_x}}{\sum SQ_{FV(Exceto\ o\ erro)}} \right] \times 100$$

O mesmo procedimento foi adotado, para proceder às análises conjuntas comuns a três e quatro anos (TABELA 10 e 11). Os resultados foram coincidentes com aqueles já relatados, quando se consideraram apenas dois anos, exceto que a análise, envolvendo quatro anos, no grupo 1, a contribuição da interação tratamentos x anos foi semelhante a de tratamentos x locais.

Tabela 10 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos três anos agrícolas, safras 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014

FV	Grupo 1			Grupo 2		
	GL	Pr(>F)	R ² (%) ¹	GL	Pr(>F)	R ² (%)
Locais (A)	6	0,00	30,69	4	0,00	19,68
Safra (S)	2	0,00	21,67	2	0,00	57,85
Tratamentos	12	0,00	7,63	4	0,18	1,03
Testemunhas	6	0,00	6,28	-	-	-
linhagens (L)	5	0,06	0,74	-	-	-
test vs linhagens	1	0,02	0,61	-	-	-
Trat x Locais	72	0,09	6,80	16	0,02	5,57
Trat x Safras	24	0,01	3,52	8	0,88	0,55
Safra x Locais	12	0,00	19,32	8	0,00	10,41
S X A X L	144	-	10,37	32	-	4,91
ERRO MÉDIO		842699,5			1134891	

$${}^1 R^2 = \left[\frac{\sum SQ_{FV_x}}{\sum SQ_{FV(Exceto\ o\ erro)}} \right] \times 100$$

Tabela 11 - Análise da variância conjunta da produtividade de grãos (Kg/ha) dos ambientes em que ocorreram linhagens comuns aos quatro anos agrícolas, safras 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015

FV	Grupo 1			Grupo 2		
	GL	Pr(>F)	R ² (%) ¹	GL	Pr(>F)	R ² (%)
Locais (A)	4	0,00	34,92	3	0,00	31,19
Safra (S)	3	0,00	14,15	3	0,00	25,50
Tratamentos (T)	4	0,00	14,28	3	0,01	2,74
Trat x Locais	16	0,43	3,40	9	0,01	6,05
Trat x Safras	12	0,14	3,74	9	0,07	3,70
Safra x Locais	12	0,00	19,78	9	0,00	25,45
S X A X T	48	-	9,72	27	-	5,37
ERRO MÉDIO		1559735			19011792	

$${}^1 R^2 = \left[\frac{\sum SQ_{FV_x}}{\sum SQ_{FV(Exceto\ o\ erro)}} \right] \times 100$$

Uma informação importante, para o melhorista no processo de selecionar uma ou mais linhagens para a recomendação, é qual o risco envolvido na decisão. Uma das metodologias, utilizadas com essa finalidade, é a de Annichiarico (1992) que estima o índice de confiança (IC), ou seja, a probabilidade da linhagem apresentar desempenho acima ou abaixo da média dos ambientes. Os resultados em porcentagem de uma parte das linhagens são mostrados nas figuras 9 e 10. Tomando como referência a safra 2011/2012 do Grupo 1, verifica-se, em termo do índice de confiança, que os resultados são muito semelhantes aos esperados em relação às médias apresentadas na Figura 5. As linhagens com maior média, isto é, pertencentes ao mesmo grupo, foram as que apresentaram menor risco de adoção. Vale salientar, contudo, que apenas seis delas apresentaram índice de confiança acima de 100, ou seja, essas linhagens, na pior das hipóteses, terão desempenho ligeiramente acima da média do ambiente, menor risco de adoção. Observe que a linhagem com menor produtividade média, identificada com o número 20, foi a que apresentou maior risco de adoção, IC de 72%. As estimativas das demais safras e grupos de maturação foram bem coerentes com o que foi comentado anteriormente.

Um dos objetivos deste trabalho foi o de propor uma alternativa de estimar o risco de adoção das linhagens ao método de Annichiarico (1992). Foi considerado, então, o método gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005), também, conhecido por “bola cheia – bola murcha”. A vantagem desse procedimento é que ele possibilita a visualização comparativa do desempenho das linhagens. Por exemplo, na figura 11, está mostrado o desempenho das linhagens do grupo 1 com maior e menor produtividade de grãos, nas avaliações realizadas durante a safras 2011/2012. É fácil notar que a linhagem um, a de maior média geral, apresentou comportamento típico de bola cheia, isto é, em nenhum dos ambientes sua performance foi abaixo da média. Em contrapartida, a linhagem vinte, em todos os ambientes, seu desempenho foi abaixo da média.

A medida do risco, na recomendação de novas linhagens, foi obtida considerando duas alternativas, área abaixo da média (AB) e proporção dos somatórios dos valores de Z negativos, em relação ao somatório dos Z, em todos os ambientes acrescidos da constante (AZ).

As estimativas de AB, AZ e IC, para os experimentos conduzidos no ano agrícola 2011/2012, estão apresentadas na tabela 13 e figuras 9 e 10. Veja que os valores de AB e AZ, embora de magnitude diferente, classificaram as linhagens de modo idêntico. Aquela com menor AB ou AZ são as de menor risco. Já, na metodologia de Annichiarico (1992), quanto maior o valor menor o risco, contudo a classificação das linhagens, também, é muito semelhante. Para os demais grupos de maturação e anos agrícolas, os resultados foram muito semelhantes e não serão apresentados. As estimativas das correlações dos riscos de recomendação das três metodologias, todas superiores a 0,80, confirmam o que foi comentado (TABELA 12).

Tabela 12 - Estimativas das correlações obtidas entre os valores referentes ao risco de recomendação com base no Método Gráfico de Nunes e os valores do índice de confiança do método de Annichiarico. Valores obtidos para os três diferentes grupos de maturação avaliados em quatro safras distintas

Safras	Estimativa do Risco	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		AB	IC	AB	IC	AB	IC
2011/2012	AB	-	-0,95	-	-0,97	-	-
	AZ	1,00	-0,93	0,99	-0,97	-	-
2012/2013	AB	-	-0,80	-	-0,91	-	-0,96
	AZ	0,94	-0,80	1,00	-0,92	0,99	-0,92
2013/2014	AB	-	-0,96	-	-0,94	-	-0,96
	AZ	1,00	-0,96	0,99	-0,90	0,99	-0,96
2014/2015	AB	-	-0,99	-	-0,98	-	-0,96
	AZ	1,00	-0,98	1,00	-0,98	0,99	-0,95

Tabela 13 - Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens do grupo de maturação 1 em vários ambientes na safras 2011/2012

Linhagens	Grupo 1				
	Média		IC(%)	AB(%)	AZ(%)
1*** ¹	3,83	A	109,6	0,0	0,0
2***	3,78	A	108,7	0,0	0,0
3***	3,72	A	94,7	1,0	9,3
4***	3,72	A	103,0	0,1	2,2
5**	3,71	A	100,7	0,2	3,3
6*	3,70	A	103,0	0,2	2,3
7**	3,70	A	104,2	0,0	0,0
8***	3,68	A	98,8	0,6	5,6
9**	3,67	A	91,7	1,0	8,3
10**	3,67	A	94,2	0,6	4,0
11*	3,28	C	90,4	1,0	11,0
12**	3,23	C	88,7	1,7	16,5
13*	3,15	D	86,1	2,2	20,2
14*	3,12	D	86,5	2,0	18,8
15*	3,11	D	83,9	2,6	24,9
16*	3,11	D	86,2	2,5	23,5
17**	3,10	D	85,9	2,3	21,2
18*	3,07	D	84,6	2,7	24,3
19*	3,03	D	80,9	2,6	23,9
20*	2,63	E	71,4	5,2	53,6

¹ *: 6.5; **:6.8 e ***: 7.1

Figura 9 - Estimativa do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de dois grupos de maturação em vários ambientes na safra 2011/2012

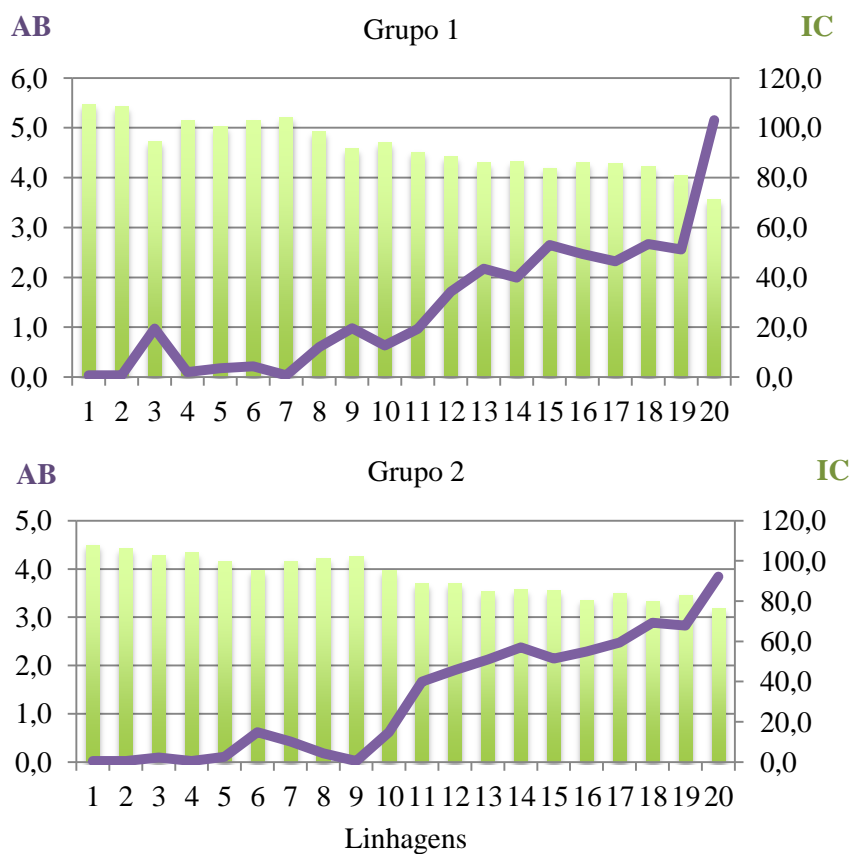


Figura 10 - Estimativa do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de dois grupos de maturação em vários ambientes na safra 2011/2012

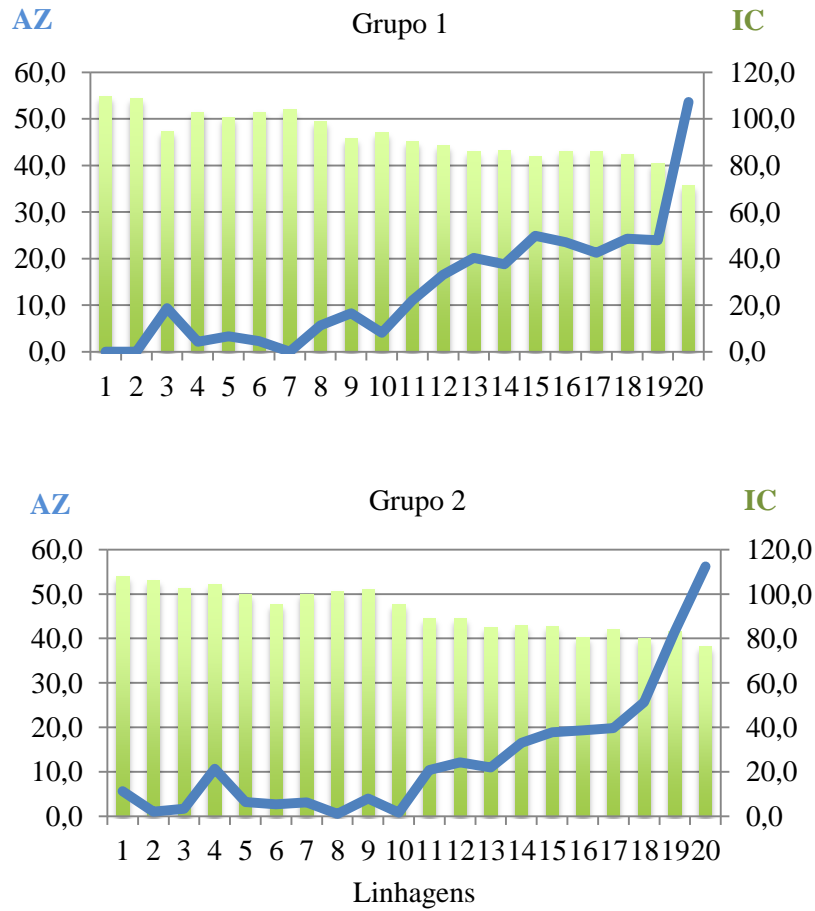
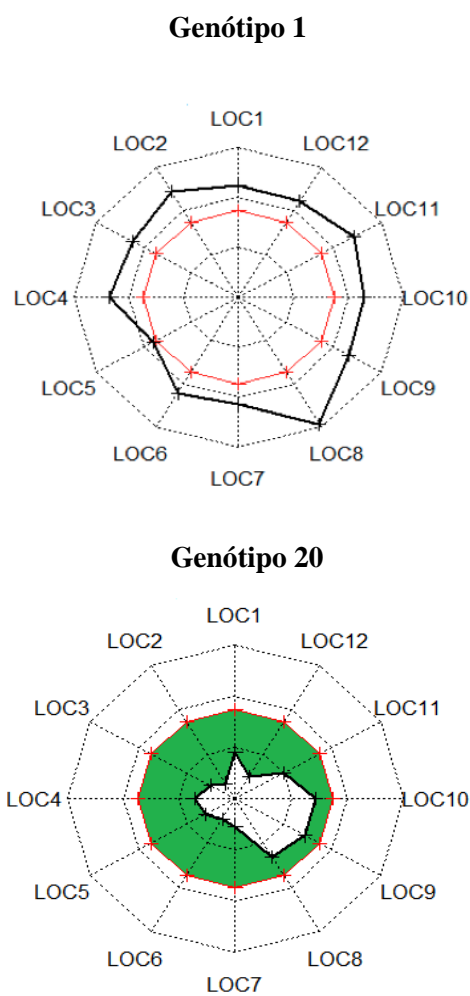


Figura 11 - Desempenho de duas linhagens do grupo de maturação 1, avaliadas na safra 2011/2012 pelo Método Gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005)



5 DISCUSSÃO

As análises conjuntas mostraram que os ambientes, locais e anos, foram bem diferentes em todas as situações, as fontes de variação foram significativas (TABELAS 5, 6, 7 e 8). Esse resultado era esperado, pois os 31 locais envolvem uma região muito ampla, englobando dez estados do Brasil (FIGURA 3, TABELA 2 e 3). Esses locais variam em altitude, fertilidade do solo e, também, sistema de manejo, pois, na maioria dos locais, os experimentos foram conduzidos no manejo de cada agricultor, que, evidentemente, variam amplamente. Por sua vez, os quatro anos de avaliação foram, também, bem distintos, principalmente, em termos de precipitação de chuva. No total, foram envolvidos 145 experimentos e a precisão experimental, na maioria deles, foi boa (TABELAS do APÊNDICE A - 1A, 2A, 3A e 4A). A acurácia média foi de 0,85 e, em um experimento, ela foi inferior a 0,6. Nessa condição, a precisão pode ser classificada de moderada a muito alta em 99,32% dos experimentos (RESENDE; DUARTE, 2007).

Deve ser enfatizado que a acurácia é função da estatística F de Snedecor, valor obtido, por meio da razão entre o quadrado médio de tratamentos e o quadrado médio do erro, obtido na análise de variância individual. Dessa forma, uma acurácia elevada é obtida, quando o valor do quadrado médio do erro for de pequena magnitude, indicando um bom controle do erro experimental. Contudo, se os tratamentos avaliados não apresentarem diferença significativa, o quadrado médio dos tratamentos apresentará uma baixa magnitude, levando a um menor valor de F o que implica uma estimativa da acurácia de menor magnitude, podendo contribuir para uma inferência errada a respeito de uma precisão experimental baixa, não sendo somente pela alta magnitude do QM erro.

O programa de melhoramento de soja das empresas obtém centenas de populações segregantes, anualmente, no Brasil e, também, nos Estados Unidos (BERNARDO, 2014). Elas são avançadas em bulk até F_4 , quando são retiradas

dezenas de milhares de progênies/linhagens. No VCU, são avaliadas linhagens em nível de endogamia variável, porém a geração é sempre a partir da $F_{5,7}$. A existência de variação entre as linhagens foi constatada em todas as análises conjuntas, (Tabelas 5,6,7 e 8). Novamente condição favorável para o estudo da adaptação e estabilidade.

Nas avaliações, as linhagens foram agrupadas por grupo de maturação. As do grupo 1 (aqui denominadas) pertencem ao grupo de maturação 6.5; 6.8 e 7.1. No grupo 2- 7.4; 7.7 e 8.0 e grupo 3- 8.3; 8.6 e 8.9. Essa denominação do grupo de maturação de soja tem sido comentada em algumas oportunidades (ALLIPRANDINI et al., 2009; PENARIOL, 2000). O grupo de maturação 6 até 7,5 são aquelas recomendadas, na região Sul do país, entre os paralelos 20° e 30° . Já as do grupo 7,5 e 9,2 são desenvolvidas para a região Centro – Oeste, paralelos 10° a 20° . Acima desse valor até 10, desenvolvidas mais próximo do equador, (0° a 10°). O segundo número da notação do grupo de maturação, refere-se à precocidade na determinada região. Cada incremento de número após o ponto ocorre um aumento de 1,5 a 2 dias a mais no ciclo (PENARIOL, 2000). Como já comentado (FIGURA 2, TABELA 2 e 3), os experimentos envolveram dez estados, um na região Sul, dois no Sudeste, quatro no Centro-Oeste, dois no Nordeste e um no Norte. Nessa condição, o comportamento das linhagens deve variar amplamente, também, em função dos grupos de maturação das linhagens. Fica assim bem explícita a acentuada contribuição da interação linhagens x ambientes para a variação total (Tabelas 5,6,7 e 8)

Uma informação importante, nesse tipo de experimentos, é comparar a magnitude das interações linhagens x locais (LL) e linhagens x anos (LA). Isso, porque ela possibilita inferir a respeito de estratégias para o futuro. Os resultados apresentados nas tabelas 5,6 e 7 mostram, por meio da estimativa de R^2 , que a maior proporção da SQ_{TOTAL} foi devida às interações LL.

Na literatura não existem muitos relatos com a cultura da soja no Mato Grosso, contudo há trabalhos com outras espécies e, em regiões diferentes, que nem sempre são concordantes. Em um dos relatos encontrados (CERON, 2016), foram avaliadas nove linhagens de soja, avaliadas em diferentes locais por três anos agrícolas, no Mato Grosso, a interação linhagens x ambientes (locais e anos) foi significativa e explicou 26,2% da variação total, também, foi possível observar que a interação linhagens x locais foi mais expressiva do que linhagens x anos, o que está de acordo com obtido no presente trabalho. Com feijão, por exemplo, Lima et al. (2013) observaram que a interação linhagens x safras não foi expressiva, já a interação linhagens x locais explicou mais de 20% da variação total, como ocorreu neste trabalho. Já Ferreira et al. (2015) encontraram que a interação linhagens x anos (LA) foi de magnitude maior que linhagens x locais (LL).

Deve ser enfatizado, contudo, que as comparações das contribuições das interações LL e LA devem ser tomadas com ressalva, pela diferença no número de locais em relação ao de anos testados. Os experimentos de VCU, conduzidos com a cultura da soja, são muito dinâmicos, isto é, a cada ano a maioria das linhagens é substituída. Essa estratégia dificulta avaliar a estabilidade das linhagens considerando o efeito de anos. Segundo Allard e Bradshaw (1964), as respostas dos genótipos em relação à variação dos ambientes são classificadas em previsíveis e imprevisíveis. As respostas previsíveis são aquelas associadas a locais, tais como fertilidade do solo, altitude e tipo de manejo. Já as imprevisíveis são causadas, principalmente, pelos fatores climáticos e bióticos que ocorrem nos diferentes anos. Essas diferenças climáticas anuais causam alterações no desempenho das linhagens, o que justifica o uso dos experimentos como uma forma de prever o seu comportamento, quando conduzidas nos campos dos agricultores, em anos futuros que virão.

Considerando os experimentos das linhagens do grupo 1 de 2011/2012, em que foram avaliadas 47 linhagens, apenas 22 foram incluídas nos experimentos de 2012/2013. Destas 22, apenas 14 foram linhagens experimentais, as demais eram testemunhas.

A grande substituição de linhagens, ano após ano, dificulta uma identificação de linhagens com maior estabilidade, nos ambientes imprevisíveis, o que é denominado de estabilidade do tipo 4 (LIN; BINNS, 1988). De acordo com esse conceito, a linhagem é considerada estável se o QM da interação genótipos x anos dentro de local for de baixa magnitude, ou seja, busca-se separar as variações ambientais em componentes previsíveis e imprevisíveis.

Depreende-se que o maior desafio dos melhoristas é identificar e recomendar cultivares para ambientes, normalmente, bem discrepantes do que elas foram avaliadas no passado, especialmente, para condições ambientais imprevisíveis (GAUCH; ZOBEL, 1988). A estratégia de repetir um pequeno número de linhagens de um ano para o outro deve merecer uma reflexão mais profunda dos melhoristas de soja.

Há uma infinidade de metodologias que podem ser usadas no estudo da adaptabilidade e estabilidade. Inúmeros livros textos trazem informações detalhadas sobre elas (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012; KANG, 2002; RAMALHO et al., 2012) e, frequentemente, surgem novas (CROSSA, 2011; JARQUÍN et al., 2016). Algumas delas são de fácil análise e interpretação e, por essa razão, são mais utilizadas. Nesse contexto, a metodologia proposta por Annichiarico, 1992, tem sido muito empregada. Ela estima o risco de adoção de cada linhagem. Tomando como referência o experimento de 2011/2012, grupo 1, verificou-se que das 47 linhagens avaliadas apenas seis apresentaram índice de confiança acima de 100%, isto é, com nível de probabilidade utilizado. Em nenhum dos 12 locais que abrangem quatro estados (Bahia, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul) elas ficariam abaixo da média. Quando se consideram as

linhagens do grupo de maturação 2, na mesma safra, em outros locais envolvendo, também, os quatro estados, sete em 49 linhagens apresentaram desempenho acima de 100%.

Nas demais safras, os resultados foram semelhantes, ou seja, sempre foi possível identificar linhagens com pequeno risco de recomendação. Considerando a diversidade de locais e anos, pois os experimentos foram realizados, como já mencionado, em uma amplitude de variação ambiental muito grande, depreende-se que é possível identificar linhagens de soja mais estáveis que podem ser recomendadas para vários estados. Independente do grupo de maturação e do ano, das 729 linhagens avaliadas, pelo menos, 65 apresentaram índice de confiança (IC) acima de 100%.

Dois outros métodos, para avaliação do risco de recomendação, foram propostos neste trabalho, AB e AZ. Ambas, tendo como fundamento o método gráfico de Nunes, Ramalho e Abreu (2005), são de fácil interpretação e visualização. A metodologia de Nunes, Ramalho e Abreu (2005) possibilita que mesmo outros indivíduos não melhoristas/biometristas possam inferir a respeito do comportamento das melhores (bola cheia) ou piores linhagens (bola murcha) (FIGURA 11). Contudo uma restrição, nessa metodologia como proposta, originalmente, é a não possibilidade de ter informação mais objetiva do risco de recomendação. Os métodos AB e AZ eliminam essa restrição.

No método AB como a figura geométrica é sempre muito irregular, foi utilizada a fotografia da área abaixo da média, região colorida de verde na figura 11. A partir da foto, utiliza-se o software apropriado, estima-se a porcentagem da área colorida, em relação ao “círculo” identificado pela média, isto é, a relação entre pixels verdes e pixels totais. Essa metodologia pode sofrer pequenas alterações, na área estimada, em função da aleatorização dos ambientes na figura. Contudo as alterações não alteram a classificação do risco da recomendação. A outra metodologia proposta é, ainda, de mais fácil aplicação

e não depende da aleatorização dos ambientes. Ela considera como referência os ambientes com valores de Z negativos, desempenho abaixo da média, em relação ao somatório de todos os Z acrescidos de uma constante.

A concordância entre a área estimada no método AB e AZ e o risco de recomendação de Annichiarico (1992) é, facilmente, visualizada (FIGURA 9 e 10). A comprovação desta constatação foi obtida, por meio das estimativas da correlação entre IC, AB e AZ (TABELA 12), que foram todas de alta magnitude.

6 CONCLUSÃO

A interação linhagens x ambientes é responsável pela maior parte da variação total dos experimentos de avaliação de linhagens de soja e independem do grupo de maturação da linhagem. A interação linhagens x locais é superior a linhagens x anos na maioria das análises efetuadas.

Os métodos propostos, AB e AZ, que estimam a porcentagem da área abaixo da media geral, com fundamento na metodologia de Nunes et al. (2005), é de fácil estimação e interpretação.

REFERÊNCIAS

- ABE, J. et al. Photoperiod-insensitive Japanese soybean landraces differ at two maturity loci. **Crop Science**, Madison, v. 43, n. 4, p. 1300-1304, 2003.
- ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype: environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, p. 503-508, 1964.
- ALLIPRANDINI, L. F. et al. Understanding soybean maturity groups in Brazil: environment, cultivar classification, and stability. **Crop Science**, Madison, v. 49, n. 3, p. 801-808, 2009.
- ANNICHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfafa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Breeding**, Rome, v. 46, n. 1, p. 269-278, 1992.
- BAENZIGER, P. S.; PETERSON, C. J. Genetic variation: its origin and use for breeding self-pollinated species. In: STALKER, H. T.; MURPHY, J. P. (Ed.). **Plant breeding in the 1990's**. Raleigh: North Carolina State University, 1991. p. 69-100.
- BECKER, H. C. Correlations among some statistical measures of phenotypic stability. **Euphytica**, Wageningen, v. 30, p. 835-849, 1981.
- BERNARDO, R. **Essentials of plant breeding**. Woodbury: Stemma Press, 2014. 260 p.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 525 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anexo VI: requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de soja (*Glycine max*) para inscrição no Registro Nacional de Cultivares - RNC**. Disponível em: <http://www.cisoja.com.br/downloads/legislacao/anexo_PT_294_6.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2016.
- CERON, R. L. **Repetibilidade do desempenho de linhagens de soja em diferentes ambientes do Estado do Mato Grosso**. 2016. 47 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

CHAVES, L. J. Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L. L. et al. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento: plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. cap. 22, p. 673-713.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Soja, safra 2015/2016: nono levantamento**, junho de 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

CROSSA, J. et al. Bayesian estimation of the additive main effects and multiplicative interaction model. **Crop Science**, Madison, v. 51, n. 4, p. 1458-1469, 2011.

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2012. 514 p.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 12, p. 567-580, 1989.

DARWIN, C. R. **On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life**. London: J. Murray, 1859. 440 p.

DESTRO, D. Photoperiodism and genetic control of the long juvenile period in soybean: a review. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 1, p. 72-92, 2001.

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

FEHR, W. R. **Principles of cultivar development: theory and technique**. New York: MacMillan, 1987. v. 1, 525 p.

FERREIRA, R. A. C. et al. Implications of the number of years assessment on recommendation of common bean cultivars. **Plant Breeding**, Berlin, v. 134, n. 5, p. 599-604, Oct. 2015.

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

FUNDAÇÃO MT. **Boletim de pesquisa de soja 2013/2014**. 16. ed. Rondonópolis, 2014.

GAUCH, H. G.; ZOBEL, R. W. Predictive and postdictive success of statistical analyses of yield trials. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 76, p. 1-10, 1988.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Soja, safra 2016/2016**: primeira estimativa, maio de 2016. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R404_1_Estimativa_Soja_safra_2016_17__25_05_06.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/form_mapas_mensal.php>. Acesso em: 1 jul. 2016.

JARQUÍN, D. et al. A hierarchical bayesian estimation model for multi environment plant breeding trials in successive years. **Crop Science**, Madison, v. 56, p. 1-17, Jan. 2016.

JENSEN, N. F. **Plant breeding methodology**. New York: J. Wiley, 1988. 676 p.

KANG, M. S. Genotype-environment interaction: progress and prospects. In: _____. **Quantitative genetics, genomics and plant breeding**. Wallingford: CAB International, 2002. p. 221-243.

KIIHL, R. Entrevista. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=1505>. Acesso em: 10 abr. 2016.

KONG, F. et al. Two coordinately regulated homologs of FLOWERING LOCUS T are involved in the control of photoperiodic flowering in soybean. **Plant Physiology**, Bethesda, v. 154, n. 3, p. 1220-1231, Nov. 2010.

LIMA, L. K. et al. Repeatability of adaptability and stability parameters of common bean in unpredictable environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 9, p. 1254-1259, set. 2013.

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

LIN, C. S.; BINNS, M. R.; LEFKOVICHTH, L. P. Stability analysis: where do we stand? **Crop Science**, Madison, v. 26, n. 5, p. 894-899, 1986.

LIU, B. et al. Genetic redundancy in soybean photoresponses associated with duplication of the phytochrome A gene. **Genetics**, Austin, v. 180, n. 2, p. 995-1007, Oct. 2008.

MARIOTTI, I. A. et al. Análisis de estabilidad y adaptabilidad de genotipos de caña de azúcar: I., interacciones dentro de una localidad experimental. **Revista Agronómica del Nordeste Argentino**, Tucumán, v. 13, n. 14, p. 105-127, 1976.

NALIN, R. S. **Controle genético de características associadas à cobertura rápida do solo na cultura do feijão**. 2015. 74 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

NUNES, J. A. R.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B. Graphical method in studies of adaptability and stability of cultivars. **Annual Report of Bean Improvement Cooperative**, Fort Collins, v. 48, p. 182-183, 2005.

OLIVEIRA, A. B. et al. Environmental and genotypic factors associated with genotype by environment interactions in soybeans. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 6, p. 79-86, 2006.

OLIVEIRA, M. A. R. et al. Soybean stability and adaptability in Southern and Central Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 6, p. 55-64, 2006.

PENARIOL, A. Soja: cultivares no lugar certo. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 90, p. 13-14, jun. 2000.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

RAMALHO, M. A. P. et al. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: Ed. UFLA, 2012. 522 p.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3. ed. Lavras: Ed. UFLA, 2012. 305 p.

RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 3, p. 182-194, 2007.

RESENDE, M. D. V. de et al. **Seleção Genômica Ampla (GWS) via Modelos Mistos (REML/BLUP), Inferência Bayesiana (MCMC), Regressão Aleatória Multivariada (RRM) e Estatística Espacial**. Viçosa, MG: UFV, 2012. 291 p.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SEDIYAMA, T.; TEXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 553-604.

STEWART, D. W.; COBER, E. R.; BERNARD, R. L. Modeling genetic effects on the photothermal response of soybean phenological development. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, n. 1, p. 65-70, Jan. 2003.

THAKARE, D.; KUMUDINI, S.; DINKINS, R. D. The alleles at the E1 locus impact the expression pattern of two soybean FT-like genes shown to induce flowering in Arabidopsis. **Planta**, Berlin, v. 234, n. 5, p. 933-943, Nov. 2011.

THAKARE, D.; KUMUDINI, A.; DINKINS, R. D. Expression of flowering-time genes in soybean E1 near-isogenic lines under short and long day conditions. **Planta**, Berlin, v. 231, n. 4, p. 951-963, Mar. 2010.

TOLEDO, J. F. F. et al. Genetic analysis of growth of determinate soybean genotypes under three photoperiods. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 3, p. 713-748, 1993.

TOLEDO, J. F. F.; KIIHL, R. A. S. Análise do modelo genético envolvido no controle de dias para o florescimento em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, p. 623-631, 1982.

TOLER, J. E. **Patterns of genotypic performance over environmental arrays**. 1990. 154 p. Thesis (Ph.D.)-Clemson University, Clemson, 1990.

VASCONCELOS, E. S. et al. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de soja de ciclos semitardios e tardios no Estado de Minas gerais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 411-415, 2010.

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

WATANABE, S. et al. Map-based cloning of the gene associated with the soybean maturity locus E3. **Genetics**, Austin, v. 182, n. 4, p. 1251-1262, Aug. 2009.

WRICKE, G.; WEBER, E. W. **Quantitative genetics and selection in plant breeding**. Berlin: W. de Gruyter, 1986. 406 p.

XIA, Z. et al. Molecular identification of genes controlling flowering time, maturity, and photoperiod response in soybean. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 298, n. 7, p. 1217-1227, Aug. 2012.

YATES, F.; COCHRAN, W. C. The analysis of group experiments. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 28, p. 556-580, 1938.

**APÊNDICE A - RESUMO DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA
INDIVIDUAIS**

Tabela 1A Resumo das análises de variância da produtividade de grãos, por ambiente, com base na produtividade de grãos de soja . Dados obtidos em 22 ambientes do Mato Grosso referente à três grupos de maturação, na safra 2011/2012

Locais	Grupo 1					
	Linhagem		Erro		P-valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Correntina	58	798910	163	281487	0.00	80,5
Luis Eduardo Magalhães	61	681287	311	61220	0.00	95,4
Bom Jesus do Goiás	57	407584	129	118787	0.00	84,2
Luziânia	61	264110	138	50139	0.00	90,0
Montevídiu	61	273498	138	96117	0.00	80,5
São Gotardo	49	463616	97	135941	0.00	84,1
Uberaba	61	761234	123	126937	0.00	91,3
Guarda-Mor	61	486818	125	150382	0.00	83,1
Naviraí	57	709253	113	75625	0.00	94,5
Maracaju	61	679892	121	210690	0.00	83,1
Ponta-Porã	61	798183	123	173678	0.00	88,5
Costa Rica	61	1088046	310	222942	0.00	89,2
Grupo 2						
Correntina	49	904489	125	245927	0.00	85,3
Luis Eduardo Magalhães	49	470438	219	81994	0.00	90,9
Bom Jesus do Goiás	49	165864	100	88613	0.00	68,2
Luziânia	49	351196	95	65917	0.00	90,1
Montevídiu	49	923677	93	155863	0.00	91,2
São Gotardo	48	458472	96	151697	0.00	81,8
Guarda-Mor	49	480418	98	90733	0.00	90,1
Costa Rica	49	1361993	245	200621	0.00	92,3
Grupo 3						
Correntina	34	827155	126	1189453	0.00	88,2
Luis Eduardo Magalhães	26	1189453	87	168687	0.00	92,6

Tabela 2A Resumo das análises de variância da produtividade de grãos, por ambiente, com base na produtividade de grãos de soja . Dados obtidos em 34 ambientes do Mato Grosso referente à três grupos de maturação, na safra 2012/2013

Locais	Grupo 1					
	Linhagem		Erro		P-valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Correntina	60	815837	270	241230	0.00	83,9
Bom Jesus do Goiás	60	495811	328	80117	0.00	91,6
Luziânia	60	526001	302	129700	0.00	86,8
Montevideu	60	744727	328	126509	0.00	91,1
São Gotardo	60	1000157	141	597261	0.00	63,5
Uberaba	60	383970	141	89262	0.00	87,6
Guarda-Mor	60	349899	139	86337	0.00	86,8
Naviraí	60	263301	141	75564	0.00	84,4
Maracaju	60	441179	141	162077	0.00	79,5
Costa Rica	60	1272821	342	200347	0.00	91,8
São Gabriel do Oeste	60	295105	135	148965	0.00	70,4
Campo Verde	60	839743	341	63046	0.00	96,2
Rondonópolis	60	1263580	338	252674	0.00	89,4
Querência	60	512516	308	91412	0.00	90,6
Sorriso	60	797989	342	176117	0.00	88,3

...

Tabela 2A, continuação

Locais	Grupo 2					
	Linhagem		Erro		P- valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Correntina	58	1178399	219	220138	0.00	90,1
Bom Jesus do Goiás	59	390560	284	98515	0.00	87,2
Luziânia	57	1119736	248	203439	0.00	90,8
Montevidiu	59	960117	295	157057	0.00	90,3
São Gotardo	59	2048749	121	677022	0.00	76,2
Uberaba	59	473153	121	162555	0.00	80,2
Guarda-Mor	59	464451	121	162628	0.00	72,1
Costa Rica	59	919591	292	269071	0.00	83,2
Campo Verde	59	949444	286	90406	0.00	95,2
Rondonópolis	59	1113909	301	239870	0.00	90,6
Querência	59	500975	251	133346	0.00	84,2
Sorriso	59	1739170	298	84877	0.00	97,4
Guaíra	59	1047490	120	194908	0.00	74,9
Grupo 3						
Correntina	58	1399516	146	581145	0.00	74,3
Campo Verde	59	1169265	295	144325	0.00	93,6
Rondonópolis	59	577495	292	102846	0.00	89,9
Querência	59	563750	225	77070	0.00	92,4
Sorriso	59	1118788	295	96592	0.00	95,8
Campo Novo do Parecis	54	2045701	316	352817	0.00	91,3

Tabela 3A Resumo das análises de variância da produtividade de grãos, por ambiente, com base na produtividade de grãos de soja . Dados obtidos em 44 ambientes do Mato Grosso referente à três grupos de maturação, na safra 2013/2014

Locais	Grupo 1					
	Linhagem		Erro			
	GL	QM	GL	QM	P-valor	rgg
Correntina	55	920830	270	91402	0.00	94,7
Luis Eduardo Magalhães	54	410192	132	76725	0.00	90,9
Luziânia	55	304223	151	62907	0.00	89,4
Montevideu	55	2263935	162	167422	0.00	96,5
Rio Paranaíba	55	710384	385	163039	0.00	88,0
Uberaba	55	585062	151	182917	0.00	83,6
Guarda-Mor	55	1088813	141	219220	0.00	89,9
Maracaju	55	825264	164	146198	0.00	91,0
Costa Rica	55	1193801	389	172280	0.00	92,8
São Gabriel do Oeste	55	663989	163	190627	0.00	83,3
Nova Mutum	55	329156	165	131236	0.00	80,5
Matupá	55	514177	164	206944	0.00	78,6
Campo Verde	55	600884	387	147379	0.00	86,4
Rondonópolis	55	596311	348	182836	0.00	83,3
Querência	55	486234	158	50135	0.00	94,1
Sorriso	55	1091228	389	225731	0.00	90,3
Campo Novo do Parecis	55	422661	165	196608	0.00	74,2
Cambé	52	1256759	144	282577	0.00	88,3

...

Tabela 3A, continuação

Locais	Grupo 2					
	Linhagem		Erro		P-valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Correntina	56	3108297	379	196426	0.00	97,7
Luis Eduardo Magalhães	56	1693440	339	259411	0.00	91,8
Bom Jesus do Goiás	54	410226	81	67935	0.00	78,9
Luziânia	55	732699	107	181487	0.00	85,8
Montevídiu	56	549157	159	298020	0.00	69,2
Balsas	56	1535895	282	340598	0.00	66,9
Rio Paranaíba	56	791065	396	246678	0.00	76,3
Uberaba	56	1496041	111	436512	0.00	78,3
Costa Rica	56	957204	386	186868	0.00	89,4
Nova Mutum	56	465525	167	84457	0.00	91,1
Matupá	56	1143992	167	264156	0.00	87,7
Campo Verde	56	649898	396	306762	0.00	71,1
Rondonópolis	56	1677973	464	221942	0.00	93,5
Querência	56	409276	135	143227	0.00	80,2
Sorriso	56	1051087	324	257346	0.00	86,1
Campo Novo do Parecis	56	474639	168	143233	0.00	83,1
Baixa Grande do Ribeiro	56	976056	112	103108	0.00	66,8
Grupo 3						
Correntina	48	1732681	338	210179	0.00	90,9
Luis Eduardo Magalhães	48	898743	319	161493	0.00	90,4
Balsas	48	495123	272	341522	0.00	57,4
Nova Mutum	48	468806	142	208941	0.00	74,9
Rondonópolis	48	923572	531	232954	0.00	87,6
Querência	48	963263	124	90967	0.00	95,5
Sorriso	48	1124625	144	83048	0.00	96,5
Campo Novo do Parecis	48	964532	144	185383	0.00	91,6
Baixa Grande do Ribeiro	47	905608	103	134413	0.00	91,5

Tabela 4A Resumo das análises de variância da produtividade de grãos, por ambiente, com base na produtividade de grãos de soja . Dados obtidos em 45 ambientes do Mato Grosso referente à três grupos de maturação, na safra 2014/2015

Locais	Grupo 1					
	Linhagem		Erro		P-valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Barreiras	98	1099031	369	158431	0.00	92,6
Correntina	98	1069477	761	157696	0.00	92,7
Luziânia	98	1625407	380	90306	0.00	97,4
Montes Claros do Goiás	98	345644	365	77830	0.00	87,1
Montevídiu	98	685139	370	103429	0.00	92,6
Maracaju	98	377817	199	146359	0.00	77,2
Costa Rica	98	2030594	881	380951	0.00	90,9
São Gabriel do Oeste	98	528854	199	201652	0.00	79,2
Campo Verde	98	1008316	882	216184	0.00	89,2
Rondonópolis	97	691968	276	268653	0.00	78,7
Querência	98	312686	313	62742	0.00	89,3
Nova Mutum	98	662182	392	133981	0.00	89,7
Sorriso	98	1096831	884	313024	0.00	84,9
Campo Novo do Parecis	98	2349526	887	484510	0.00	89,2
Sapezal	98	2580770	392	380601	0.00	92,3
Cambé	98	1556105	391	420939	0.00	87,7

...

Tabela 4A, continuação

Locais	Grupo 2					
	Linhagem		Erro		P-valor	rgg
	GL	QM	GL	QM		
Barreiras	115	3374123	433	307296	0.00	95,9
Correntina	115	2081346	996	157480	0.00	96,1
Luziânia	115	970576	452	109633	0.00	94,3
Montes Claros do Goiás	115	639866	408	104342	0.00	92,0
Montevídiu	109	1060314	321	220600	0.00	89,5
Costa Rica	115	3213690	1044	478881	0.00	91,1
Campo Verde	115	1392997	1043	264102	0.00	91,2
Rondonópolis	115	1392853	434	336928	0.00	86,4
Querência	114	581907	355	76116	0.00	92,6
Matupá	115	812632	465	237073	0.00	83,5
Nova Mutum	115	486343	464	109182	0.00	88,5
Sorriso	115	1060778	1049	277897	0.00	87,1
Campo Novo do Parecis	115	2532444	1047	366639	0.00	93,1
Sapezal	115	830039	463	501387	0.00	62,4
Gurupi	115	1600271	430	143705	0.00	93,7
Grupo 3						
Barreiras	80	639607	305	188672	0.00	83,5
Correntina	81	1622415	732	391430	0.00	86,7
Campo Verde	81	2467908	731	381518	0.00	93,5
Rondonópolis	81	1031681	312	239240	0.00	87,7
Querência	81	643663	310	128362	0.00	89,5
Matupá	80	945205	503	385929	0.00	76,9
Nova Mutum	81	794486	323	179501	0.00	87,9
Sorriso	81	988915	727	270946	0.00	85,4
Campo Novo do Parecis	81	1966978	734	845699	0.00	75,6
Sapezal	81	1712285	320	252863	0.00	92,3
Baixa Grande do Ribeiro	79	752934	223	102105	0.00	90,3
Gurupi	81	369083	270	170002	0.00	74,5
Guaraí	81	1234269	302	144595	0.00	90,6
São Valeiro da Natividade	80	759305	313	132288	0.00	90,3

**APÊNDICE B - PRODUTIVIDADE MÉDIA NOS AMBIENTES E DAS
LINHAGENS EM CADA AMBIENTE**

Tabela 1B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das linhagens de soja referentes a cada local e grupo de maturação, avaliadas nos experimentos conduzidos no período de 2011/2012

Ambientes		Médias		
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1- Correntina	BA	2962,5	4357,6	4597,7
2- Luis Eduardo Magalhães	BA	3859,5	4219,7	3974,2
3- Bom Jesus do Goiás	GO	3192,4	3163,3	-
4- Luziânia	GO	3372,2	3346,0	-
5- Montividiu	GO	4408,6	4221,9	-
6- São Gotardo	MG	2617,9	2662,5	-
7- Uberaba	MG	3966,8	-	-
8- Guarda-Mor	MG	2902,0	3186,7	-
9- Naviraí	MS	1944,5	-	-
10- Maracaju	MS	3602,9	-	-
11- Ponta-Porã	MS	3233,6	-	-
12- Costa Rica	MS	4516,8	4940,1	-
Média		3381,6	3762,2	4285,9

Tabela 2B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das linhagens de soja referentes a cada local e grupo de maturação, avaliadas nos experimentos conduzidos no período de 2012/2013

Ambientes		Médias		
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1- Correntina	BA	3132,4	3507,4	4108,3
2- Bom Jesus do Goiás	GO	2857,8	3047,5	-
3- Luziânia	GO	3221,8	3691,5	-
4- Montividiu	GO	4435,1	4378,9	-
5- São Gotardo	MG	4723,8	4977,7	-
6- Uberaba	MG	3636,6	3690,8	-
7- Guarda-Mor	MG	3456,5	2414,4	-
8- Naviraí	MS	1465,2	-	-
9- Maracaju	MS	3961,1	-	-
10- Costa Rica	MS	4285,3	4483,7	-
11- São Gabriel do Oeste	MS	3676,0	-	-
12- Campo Verde	MT	3720,9	4024,3	4443,8
13- Rondonópolis	MT	3293,2	3475,9	3528,0
14- Querência	MT	3052,9	3112,1	3271,5
15- Sorriso	MT	2319,1	3047,5	4066,5
16- Campo Novo do Parecis	MT	-	-	3856,4
17- Guaíra	SP	-	2385,9	-
Média		3415,8	3556,7	3879,1

Tabela 3B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das linhagens de soja referentes a cada local e grupo de maturação, avaliadas nos experimentos conduzidos no período de 2013/2014

Ambientes		Médias		
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1- Correntina	BA	2968,5	4487,9	5197,4
2- Luis Eduardo Magalhães	BA	2746,4	3094,0	4059,2
3- Bom Jesus do Goiás	GO	-	1289,4	-
4- Luziânia	GO	4002,3	4597,9	-
5- Montevídiu	GO	3421,8	4469,2	-
6- Rio Paranaíba	MG	2857,2	2769,4	-
7- Uberaba	MG	4131,6	2788,1	-
8- Guarda-Mor	MG	4431,2	-	-
9- Maracaju	MS	3554,6	-	-
10- Costa Rica	MS	4105,1	3602,0	-
11- São Gabriel do Oeste	MS	4202,4	-	-
12- Nova Mutum	MT	3780,4	4224,3	3298,7
13- Matupá	MT	3322,7	4130,9	-
14- Campo Verde	MT	3306,9	3945,0	-
15- Rondonópolis	MT	3052,7	3764,5	4004,0
16- Querência	MT	3048,9	3772,6	4116,2
17- Sorriso	MT	2943,8	3462,7	3954,9
18- Campo Novo do Parecis	MT	3435,1	3742,1	4126,9
19- Cambé	PR	3923,9	-	-
20- Baixa Grande do Ribeiro	PI	-	4225,2	4066,0
21- Balsas	MA	-	2395,7	3299,5
Média		3513,1	3574,2	4013,7

Tabela 4B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das linhagens de soja referentes a cada local e grupo de maturação, avaliadas nos experimentos conduzidos no período de 2014/2015

Ambientes		Médias		
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1- Barreiras	BA	3480,4	4594,5	5052,0
2- Correntina	BA	3077,2	3726,6	4102,9
3- Luziânia	GO	3028,7	3869,0	-
4- Montes Claros do Goiás	GO	2674,7	3105,4	-
5- Montevídiu	GO	3672,5	4214,0	-
6- Maracaju	MS	2982,1	-	-
7- Costa Rica	MS	4477,0	5210,4	-
8- São Gabriel do Oeste	MS	4551,8	-	-
9- Campo Verde	MT	4260,6	4502,5	4811,5
10- Rondonópolis	MT	3587,6	4275,4	4712,9
11- Querência	MT	2822,6	3537,8	3921,2
12- Nova Mutum	MT	3735,2	4871,3	4691,1
13- Sorriso	MT	3376,4	4029,2	4217,8
14- Campo Novo do Parecis	MT	3567,7	3881,8	3947,2
15- Sapezal	MT	3433,5	4308,8	4236,2
16- Matupá	MT	-	4596,4	4397,0
17- Cambé	PR	4409,3	-	-
18- Gurupi	TO	-	3075,3	2625,3
19- Guaraí	TO	-	-	3640,7
20- São Valeiro da Natividade	TO	-	-	3734,5
21- Baixa Grande do Ribeiro	PI	-	-	3197,1
Média		3571,1	4119,9	4091,9

Tabela 5B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das dez linhagens de soja com melhor e das dez com pior desempenho. Dados obtidos nos experimentos conduzidos no período de 2011/2012 dos grupos de maturação 1 e 2

∞

Linhagens	Grupo 1											
	Locais											
	1		2		3		4		5		6	
1***	3386,6	a	4310,4	a	3512,7	a	3745,0	a	4441,2	a	3028,5	a
2***	3308,6	a	4414,9	a	3406,9	a	3779,3	a	4713,7	a	2819,5	a
3***	4005,7	a	4248,3	a	3384,3	a	3720,6	a	5011,9	a	3678,7	a
4***	3281,7	a	4146,9	a	3145,5	a	3651,6	a	4728,1	a	3022,6	a
5**	2805,4	b	4194,4	a	3689,7	a	3494,2	a	5078,5	a	2713,6	a
6*	2565,2	a	4138,1	a	3745,0	a	3617,4	a	4583,7	a	3352,8	a
7**	3779,7	a	3905,8	a	3462,0	a	3418,5	a	4583,9	a	2930,8	a
8***	3320,8	a	4254,1	a	3235,5	a	3842,2	a	4873,4	a	2807,0	b
9**	3408,6	b	3969,2	a	3407,1	a	3101,5	a	4602,8	a	2391,9	a
10**	4085,5	b	4394,7	a	3286,0	a	3460,1	a	4452,2	a	3086,6	b
⋮												

...

Tabela 5B, continuação

Linhagens	Grupo 1											
	Locais											
	1		2		3		4		5		6	
∴												
11*	2936,9	b	3638,3	a	3070,5	a	3151,2	a	4722,6	a	2433,8	a
12**	2483,6	b	3417,6	a	3289,8	a	3342,5	a	4005,1	a	2331,4	b
13*	2375,0	b	3658,1	a	3381,3	a	3095,2	a	4094,9	a	1960,6	b
14*	2787,3	a	3826,8	a	3329,2	a	3190,1	a	4179,5	a	2308,4	b
15*	2441,5	b	3622,5	a	2579,3	a	2883,5	a	4173,8	a	1991,8	b
16*	3235,7	b	3752,5	a	2481,1	a	3104,4	a	3993,0	a	2574,1	b
17**	3007,1	b	3689,5	a	3115,9	a	3037,6	a	4163,2	a	2433,7	b
18*	2576,0	b	3429,2	a	3186,3	a	2912,3	a	4004,4	a	2400,8	b
19*	2418,0	b	3565,9	a	3270,2	a	3240,3	a	4359,8	a	2910,5	b
20*	2251,1	b	2961,3	a	2411,1	a	2771,3	a	3680,7	a	1538,4	b

...

Tabela 5B, continuação

Linhagens	Grupo 1												
	Locais												
	7	8	9	10	11	12							
∴													
11* ^{1,2}	3769,6	b	2956,3	a	1915,4	a	3727,0	b	2314,6	b	4744,0	b	
12**	3604,6	b	3308,4	a	2427,7	a	3599,5	a	2823,4	b	4114,2	b	
13*	3334,5	b	2549,2	a	2070,7	a	3786,6	b	3331,7	b	4112,9	b	
14*	3511,0	b	2763,4	a	2222,0	a	2628,8	b	2862,0	b	3887,0	b	
15*	3423,9	b	2534,8	a	2408,1	a	3643,3	a	3338,3	a	4323,6	b	
16*	3440,4	b	2595,3	a	2212,2	a	3325,9	b	2759,1	b	3843,8	b	
17**	3693,0	b	2450,4	a	1795,7	a	2449,2	a	3074,1	a	4238,5	b	
18*	3364,6	b	2659,0	a	2205,7	a	3812,2	a	2341,5	b	3974,5	b	
19*	3231,1	b	2544,2	a	1639,7	a	2816,6	a	2046,0	b	4367,4	a	
20*	2637,6	b	2641,4	a	1739,5	a	3322,8	a	2400,4	b	3262,8	b	

¹A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

²*: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 5B, continuação

∞

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
1***	5039,8	a	4588,6	a	3459,6	a	4005,1	a	4807,4	a	2917,5	a	3228,0	a	5866,9	a
2***	5333,6	a	4564,1	a	3252,0	a	3668,2	a	5038,0	a	2968,7	a	3375,5	a	5236,1	a
3*	4073,3	b	4975,5	a	3174,5	a	3744,7	a	5077,8	a	2931,9	a	3530,0	a	5191,8	a
4*	4756,3	a	4406,7	a	3259,9	a	3523,6	a	4977,2	a	2750,4	a	3588,7	a	5253,3	a
5***	4744,5	a	4199,3	a	3090,1	a	3639,3	a	4341,5	a	2970,5	a	3043,2	a	6128,5	a
6*	4003,9	a	4708,5	a	3307,0	a	3789,3	a	4611,9	a	3100,5	a	3611,3	a	4989,8	a
7*	3979,3	b	4651,2	a	2934,5	a	3848,0	a	4848,5	a	3157,8	a	3426,0	a	5207,9	a
8	5027,8	b	4586,3	a	3203,5	a	3398,2	a	4555,4	a	2998,5	a	3650,1	a	4536,7	a
9*	4551,8	a	4203,4	a	3527,2	a	3834,3	a	4690,8	a	2589,0	a	3449,9	a	5103,3	a
10***	4873,6	A	4894,3	A	3391,5	A	3336,3	A	4270,2	A	2135,4	A	3044,8	A	5921,0	a
⋮																

...

Tabela 5B, continuação

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
∴																
11* ¹⁻²	3656,0	b	3680,2	a	3280,3	a	3342,0	a	4032,0	b	2456,8	a	2806,7	a	5257,7	a
12**	4181,0	b	4057,3	a	2963,4	a	2781,2	a	3842,5	b	2754,2	a	3551,3	a	4266,3	a
13**	4749,5	b	3946,3	a	2868,8	a	3025,2	a	2987,8	b	2392,6	a	3552,8	a	4547,7	a
14**	4297,7	a	3997,4	a	2527,3	a	2602,7	a	3981,1	c	2482,7	a	3354,5	a	4592,2	a
15**	3970,6	b	4195,9	a	3158,1	a	2507,9	a	3793,1	b	2490,0	a	3546,6	a	4166,9	a
16***	4684,1	a	3992,3	a	3456,0	a	3084,1	a	2573,0	c	2269,2	a	2527,7	a	5107,8	a
17***	4303,6	b	3934,1	a	2945,1	a	2827,9	a	4004,4	b	1845,6	a	3165,0	a	4600,4	a
18***	5197,9	b	3814,5	a	2972,5	a	2884,1	a	3000,5	b	1994,0	a	3062,7	a	4387,7	a
19***	3895,5	b	3754,0	a	3111,6	a	3234,5	a	3626,6	a	2827,2	a	2171,3	a	4542,5	a
20***	4829,5	b	3698,3	a	2596,4	a	2811,7	a	3061,1	a	1735,1	a	2906,0	a	4485,7	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 5B, continuação

Linhagens	Grupo 3			
	Locais			
	1		2	
1* ¹⁻²	5079,3	a	4775,7	a
2*	5344,9	a	4408,7	a
3*	4931,3	a	4762,7	a
4*	5231,3	a	4425,6	a
5*	4556,9	a	4938,5	a
6*	4757,2	a	4530,0	a
7*	4862,3	a	4417,6	a
8*	4599,1	a	4671,2	a
9*	4732,0	a	4367,6	b
10*	4663,4	a	4405,6	a
⋮				
11**	4231,8	a	3973,5	a
12***	4117,3	a	4011,3	a
13**	4130,8	a	3692,6	b
14*	4247,2	a	3462,7	b
15***	4591,7	a	3056,4	b
16***	3807,4	a	3775,4	b
17**	4332,7	a	3229,6	b
18***	3960,8	a	3173,7	b
19**	4180,6	a	2922,9	b
20***	4197,5	a	2619,7	b

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais

² *:8.3; **:8.6; ***:8.9

Tabela 6B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das dez linhagens de soja com melhor e das dez com pior desempenho. Dados obtidos nos experimentos conduzidos no período de 2012/2013 dos grupos de maturação 1, 2 e 3

Linhagens	Grupo 1																							
	Locais																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8								
1 **	2670,1	a	3088,7	a	3818,9	a	4542,1	a	5839,5	a	4050,5	a	3855,8	a	1510,3	b	1	2	3	4	5	6	7	8
2 ***	3574,8	a	3636,2	a	3416,8	a	4781,7	a	4945,0	a	3761,5	a	2987,8	a	2090,0	b	1	2	3	4	5	6	7	8
3 *	3258,4	a	3044,9	a	3760,0	a	4692,0	a	6146,7	a	3864,1	b	3752,7	a	1985,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8
4 *	3967,8	a	3156,9	a	3726,8	a	4964,7	a	4681,9	a	3925,8	a	3603,5	a	1492,8	b	1	2	3	4	5	6	7	8
5 ***	3917,6	a	2953,8	a	3333,4	a	4416,1	a	5149,9	a	3766,3	a	3570,9	a	2052,3	b	1	2	3	4	5	6	7	8
6 ***	3443,2	a	3152,8	a	3084,4	a	4663,2	a	4480,5	a	3656,0	a	3523,0	a	1316,5	a	1	2	3	4	5	6	7	8
7***	2885,5	a	3261,9	a	3243,1	a	4598,8	a	4015,8	a	4365,2	a	3796,8	a	1311,7	b	1	2	3	4	5	6	7	8
8*	3143,9	a	3186,8	a	3716,5	a	4411,8	a	5640,4	a	3844,5	a	3614,9	a	1245,6	b	1	2	3	4	5	6	7	8
9 ***	3431,3	a	3325,2	a	3490,8	a	4664,4	a	4193,9	a	3193,7	a	3762,8	a	702,2	b	1	2	3	4	5	6	7	8
10 ***	3726,5	a	3000,9	a	3583,8	a	4838,0	a	5011,6	a	4345,1	b	2525,1	a	589,2	b	1	2	3	4	5	6	7	8
⋮																	1	2	3	4	5	6	7	8

...

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 1															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
:																
11 **	3155,4	a	2602,4	a	3186,9	a	4166,1	a	5146,3	a	3488,3	b	3523,4	a	1843,5	b
12 **	2393,3	a	2783,2	a	3018,3	a	4136,8	a	5579,5	a	3838,5	b	3491,1	a	1268,1	b
13 **	3179,1	a	2812,1	a	3154,0	a	4316,8	a	4664,1	a	3827,5	b	3581,1	a	1161,9	b
14 ***	3211,1	a	2826,2	a	3572,8	a	4158,0	a	3754,5	a	3507,8	b	3108,5	a	1348,0	b
15 *	2614,3	a	2711,0	a	2855,2	a	4526,0	a	4845,9	a	3234,8	b	3655,6	a	1450,2	b
16 *	2586,0	a	2471,2	a	2784,1	a	3840,2	a	4852,2	a	3475,1	b	3631,7	a	1492,3	b
17**	2619,1	a	2345,0	a	2881,4	a	4367,2	a	4582,2	a	3447,0	a	3500,2	a	1201,8	b
18 **	3044,9	a	2538,8	a	2594,8	a	3929,7	a	3902,6	a	3230,9	b	3657,4	a	1719,0	b
19 *	2254,0	a	2187,2	a	2829,2	a	3468,6	a	4091,9	a	2963,0	a	3317,2	a	1561,7	b
20 *	2573,3	a	2068,2	a	2756,2	a	2820,5	a	3320,5	a	2567,5		2917,2	a	1858,0	b

...

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 1													
	Locais													
	9	10	11	12	13	14	15							
1 **	4702,0	a	4763,8	a	4048,7	a	4035,8	a	3884,8	a	2934,6	a	2394,4	a
2 ***	4301,6	a	4559,5	a	4184,9	a	4190,0	a	3512,2	a	3353,6	a	2692,6	a
3 *	3812,3	a	4279,2	a	3993,5	a	3908,9	a	3685,4	b	3246,8	a	2058,5	a
4 *	4115,2	a	4722,6	a	3859,2	a	4033,1	a	3931,1	a	2972,7	a	1708,2	a
5 ***	3934,5	a	4008,8	a	3613,0	a	4047,8	a	3811,7	a	3137,7	a	2629,4	a
6 ***	3956,4	b	4765,4	a	4011,8	a	4094,6	a	3723,8	b	3371,8	a	2952,3	a
7***	4118,8	a	4706,2	a	3929,2	a	3788,8	a	3577,9	a	3572,8	a	2417,4	a
8*	4184,9	a	4590,6	a	3657,9	a	3512,3	a	3431,6	a	3009,8	a	1546,3	a
9 ***	3770,9	a	4453,6	a	3703,8	a	4508,3	a	2977,2	a	3375,7	a	2668,6	a
10 ***	2953,3	b	4823,3	b	4017,2	a	4142,6	b	3283,7	b	2944,3	a	2402,6	a
:														

...

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 1													
	Locais													
	9	10	11	12	13	14	15							
:														
11 ** ¹⁻²	4455,2	b	3513,5	b	3492,6	a	3619,2	b	2940,1	b	2808,4	a	2210,2	a
12 **	4612,3	a	3869,4	b	3492,8	a	3585,7	b	2993,7	b	2832,0	a	2108,4	a
13 **	3539,2	a	3884,3	a	3301,9	a	3403,6	b	2861,7	b	2501,0	a	1824,2	a
14 ***	3053,2	b	3989,4	a	2949,4	a	3197,4	b	3255,5	b	3262,3	a	2731,2	a
15 *	3317,7	a	4269,1	b	3352,0	a	3330,8	a	3181,8	b	2696,9	a	1788,4	a
16 *	4206,8	b	4203,9	a	3545,0	a	3215,0	b	2787,1	b	2661,3	a	2037,0	a
17**	3948,8	b	3778,0	b	3641,5	a	3707,5	b	2691,0	b	2612,1	a	2085,0	a
18 **	3875,9	a	3116,0	b	3727,1	a	3029,1	a	2727,5	b	2543,2	a	2210,1	a
19 *	3336,9	a	3340,1	b	3272,6	a	2963,9	a	2490,6	b	2257,9	a	2198,3	a
20 *	3043,0		2794,3	b	3218,8	a	2527,7	a	2637,4	b	2260,6	a	1808,7	a

¹A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 2																															
	Locais																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8																
1*	3930,4	a	3021,4	a	4058,9	a	4961,5	a	5327,7	a	4220,3	a	3434,4	a	4815,8	a	3930,4	a	3021,4	a	4058,9	a	4961,5	a	5327,7	a	4220,3	a	3434,4	a	4815,8	a
2*	4074,9	a	3188,0	a	4419,3	a	4982,0	a	5672,5	a	3775,8	a	1961,2	a	4559,1	a	4074,9	a	3188,0	a	4419,3	a	4982,0	a	5672,5	a	3775,8	a	1961,2	a	4559,1	a
3***	3599,6	a	2701,5	a	4659,1	a	3929,1	a	6287,6	a	4712,9	a	2418,1	a	4863,3	a	3599,6	a	2701,5	a	4659,1	a	3929,1	a	6287,6	a	4712,9	a	2418,1	a	4863,3	a
4*	3843,8	a	3420,5	a	4329,9	a	5186,8	a	5087,2	a	3767,0	a	3078,0	a	4769,5	a	3843,8	a	3420,5	a	4329,9	a	5186,8	a	5087,2	a	3767,0	a	3078,0	a	4769,5	a
5**	3934,4	a	3098,1	a	4372,0	a	4961,2	a	6136,4	a	4319,0	a	1934,4	a	4438,9	a	3934,4	a	3098,1	a	4372,0	a	4961,2	a	6136,4	a	4319,0	a	1934,4	a	4438,9	a
6**	4190,2	a	3447,4	a	4031,4	a	4402,9	a	6027,3	a	4031,8	a	2249,2	a	4526,2	a	4190,2	a	3447,4	a	4031,4	a	4402,9	a	6027,3	a	4031,8	a	2249,2	a	4526,2	a
7**	3932,1	a	3210,9	a	4272,4	a	5034,9	a	4802,0	a	3940,4	a	2587,5	a	4892,5	a	3932,1	a	3210,9	a	4272,4	a	5034,9	a	4802,0	a	3940,4	a	2587,5	a	4892,5	a
8*	3715,4	a	3660,7	a	3575,6	a	4865,5	a	5133,4	a	3935,9	a	2701,1	a	4645,2	a	3715,4	a	3660,7	a	3575,6	a	4865,5	a	5133,4	a	3935,9	a	2701,1	a	4645,2	a
9***	4572,7	a	3092,2	a	4563,4	a	3887,7	a	5988,1	a	3860,5	a	1992,0	a	4519,5	a	4572,7	a	3092,2	a	4563,4	a	3887,7	a	5988,1	a	3860,5	a	1992,0	a	4519,5	a
10**	4606,6	a	3302,0	a	4339,9	b	4288,3	a	6188,2	a	3312,3	a	2075,7	a	4184,9	a	4606,6	a	3302,0	a	4339,9	b	4288,3	a	6188,2	a	3312,3	a	2075,7	a	4184,9	a
⋮																																

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
:																
11***	2485,0	a	2616,5	a	2975,2	a	3627,3	a	5528,1	a	3601,8	a	1957,0	a	4760,7	a
12*	3250,6	a	3111,2	a	2858,1	b	4064,1	a	4899,5	b	3125,3	a	2588,9	a	4125,0	a
13*	3018,4	a	2858,8	a	3326,4	a	3926,9	a	3934,8	a	3672,0	a	2161,5	a	4009,9	a
14**	2872,7	b	2927,0	a	3466,9	b	3905,3	a	4080,6	b	3469,3	a	2021,6	a	4288,0	a
15***	2279,3	b	2680,2	a	3439,3	b	4066,7	a	4980,3	b	3529,4	a	2280,9	a	4147,5	a
16*	3239,1	b	2648,8	a	3187,0	b	4405,9	a	3544,0	b	3655,8	a	2370,1	a	5048,9	a
17**	3611,0	a	2842,0	a	3089,5	b	4151,7	a	4371,3	b	3212,5	a	2265,1	a	4327,1	a
18**	3295,6	b	2825,3	a	3286,2	b	4407,6	a	3511,1	b	3002,8	a	2688,6	a	3769,4	a
19**	3275,0	b	2998,4	a	3337,6	b	4588,8	a	3183,9	a	2413,4	a	2484,8	a	3880,0	a
20*	2571,8	b	2687,2	a	2913,0	b	3995,9	a	4279,1	b	3414,0	a	2637,8	a	3764,3	a

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 2									
	Locais									
	9		10		11		12		13	
1*	3920,8	a	4284,2	a	3465,0	a	3089,0	b	3046,2	b
2*	4318,4	a	4145,4	a	3365,7	a	2821,5	b	3162,9	b
3***	5139,6	a	3510,8	a	3062,0	a	4192,3	a	1348,8	b
4*	4097,8	a	3519,4	a	3543,3	a	3392,0	a	2244,5	b
5**	4326,6	a	3689,6	a	3078,7	a	3534,5	a	2312,8	b
6**	4414,7	a	3437,0	a	3777,2	a	3602,9	a	1946,8	b
7**	4557,2	a	3279,4	a	3680,2	a	3362,0	a	2428,6	b
8*	3573,7	a	4159,9	a	3461,9	a	2326,0	a	4134,1	b
9***	4427,6	a	3608,9	a	3500,6	a	3874,6	a	1924,1	b
10**	4558,9	b	3851,7	a	3604,0	a	3459,0	b	1796,4	b
:										

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 2									
	Locais									
	9		10		11		12		13	
:										
11*** ¹⁻²	3858,8	a	3484,8	a	2748,7	a	2848,3	a	2518,4	b
12*	3303,8	a	3515,2	a	2986,7	a	2283,2	a	2706,1	b
13*	4166,1	a	2898,5	a	3369,9	a	2730,7	a	2416,0	b
14**	4052,7	b	2994,6	a	2752,8	a	2576,3	b	2946,2	b
15***	3949,4	b	3314,6	a	1997,2	a	2938,8	b	2601,3	b
16*	3833,9	b	2605,4	a	3211,0	a	1947,3	b	1603,0	b
17**	3753,9	b	2842,3	a	2758,8	a	2060,0	b	1954,5	b
18**	2966,2	b	3401,6	a	3271,4	a	2328,9	b	1774,5	b
19**	2736,9	b	3441,9	a	3068,6	a	2043,6	b	2683,4	b
20*	3776,3	a	2553,7	a	2674,5	a	2649,1	b	2065,8	b

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 3											
	Locais											
	1	2	3	4	5	6						
1***	4513,1	a	4801,2	a	3721,3	a	4005,2	a	4491,3	a	4515,5	a
2***	3814,4	a	4449,2	a	3900,9	a	3670,2	a	4805,0	a	5055,4	a
3*	5457,2	a	4740,4	a	3703,3	a	3761,2	a	4827,2	a	3022,3	a
4***	4532,1	a	4597,3	a	3598,7	a	3865,0	a	4414,8	a	4133,1	a
5*	4987,1	a	5173,9	a	3329,2	a	3648,9	a	4851,1	a	3118,4	a
6**	4612,9	a	5103,4	a	3531,6	a	3761,9	a	4769,5	a	3194,6	a
7*	4724,4	a	4979,5	a	3426,5	a	3425,3	a	4444,0	a	3694,9	a
8*	3357,8	a	5021,0	a	3733,1	a	3480,2	a	4363,4	a	4731,9	a
9*	5132,5	a	4836,1	a	3962,4	a	2873,8	a	4097,8	a	3728,5	a
10****	4588,6	a	4609,2	a	3571,2	a	3703,5	a	4037,6	a	4070,3	a
⋮												

Tabela 6B, continuação

Linhagens	Grupo 3											
	Locais											
	1		2		3		4		5		6	
:												
11*** ¹⁻²	4377,9	a	4335,6	a	3601,5	a	3121,7	a	3317,4	a	3699,2	a
12***	4599,1	a	4327,5	a	3350,2	a	2956,5	a	3380,4	a	3554,3	a
13*	3359,8	a	3675,0	a	3917,7	a	3437,6	a	3550,5	a	4117,9	a
14*	3773,8	a	4248,1	a	3207,3	a	3103,3	a	3844,2	b	3878,9	a
15*	3833,1	a	3962,0	a	4056,3	a	2802,2	a	3821,5	b	3454,9	a
16*	2742,9	b	4069,3	a	3500,1	a	3039,3	a	3865,5	b	4576,6	a
17*	4177,2	b	3745,7	a	3963,4	a	3094,0	a	3252,7	b	3447,5	a
18*	3903,0	b	4096,3	a	3598,8	a	2572,5	a	3733,0	b	3423,6	a
19*	3251,5	b	4207,0	a	3646,3	a	2971,6	a	3389,3	b	3469,8	a
20*	3165,3	b	4349,5	a	2624,4	a	3036,5	a	3010,9	b	3790,2	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais

² *: 8.3; **: 8.6, ***: 8.9 e ****: 9.2

Tabela 7B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das dez linhagens de soja com melhor e das dez com pior desempenho. Dados obtidos nos experimentos conduzidos no período de 2013/2014 dos grupos de maturação 1, 2 e 3

Linhagens	Grupo 1																										
	Locais																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
1***	3553,9	a	3388,7	a	4177,1	a	4326,8	a	3459,8	a	4816,4	a	4828,1	a	4539,4	a	4615,4	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2***	4090,7	a	3548,6	a	4340,4	a	4650,6	a	3510,0	a	4035,8	a	5129,1	a	4539,2	a	4482,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3**	2895,7	b	3307,0	a	4482,5	a	4138,7	a	3185,9	a	4521,5	a	5520,0	a	3719,6	a	4646,2	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4***	3577,3	a	2982,1	a	3987,9	a	4758,0	a	3288,0	a	4060,0	a	4622,9	a	4348,9	a	4400,7	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5**	2980,1	a	3036,4	a	4428,2	a	3852,5	a	3191,8	a	4572,2	a	5198,7	a	3212,8	a	4475,6	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6***	3448,6	b	2828,0	a	4219,0	a	3891,8	a	3145,6	a	4257,8	a	5362,5	a	3566,8	b	4466,2	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7***	3633,8	a	3058,4	a	3981,5	a	4106,7	a	3588,7	a	3759,4	a	5135,5	a	4097,3	b	4406,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8**	2888,1	a	2915,3	a	3994,1	a	4477,0	a	3107,5	a	4545,8	a	4130,8	a	3523,0	a	4171,2	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9**	2995,7	b	2922,9	a	4072,1	a	4164,4	a	2876,2	a	4584,1	a	5000,6	a	4380,8	b	4340,8	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10**	3045,3	b	2950,1	a	4435,8	a	3914,6	a	2980,6	a	4302,0	a	4728,0	a	4104,5	a	4606,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
⋮																			1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 1																	
	Locais																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
∴																		
11***	2799,9	b	2607,8	a	3459,5	a	3664,8	a	3286,8	a	3119,7	a	3906,5	a	3380,8	a	4025,0	a
12*	2905,4	b	2413,1	a	3890,7	a	2299,5	b	2378,0	a	4022,8	a	3976,2	b	3386,8	b	3501,7	b
13*	2558,0	b	2469,8	a	4236,0	a	2357,6	b	2596,1	a	4499,3	a	3382,4	b	3073,9	b	3703,5	b
14*	2617,6	b	2134,6	a	4267,5	a	2378,1	b	2558,0	a	3837,9	a	3483,1	a	3220,5	b	3839,6	b
15*	3202,5	b	2272,1	a	3873,4	a	2969,2	b	2846,4	a	4063,3	a	3265,6	b	3292,6	b	3551,0	b
16*	2705,6	b	2621,0	a	3969,3	a	2262,5	b	2461,1	a	4051,9	a	3594,6	b	3069,5	b	3748,3	b
17**	2625,6	a	2309,4	a	3443,2	a	2842,5	b	2476,2	a	4050,8	a	4147,3	b	2874,0	b	3637,3	b
18*	2519,8	b	2496,9	a	3855,7	a	2651,0	b	2275,2	a	3881,8	a	3954,5	b	2943,7	b	3651,9	b
19*	1808,8	b	1753,8	a	3535,9	a	2109,9	b	2271,5	a	3503,2	a	3579,3	b	3127,9	b	3134,9	b
20*	2161,2	b	1927,3	a	3037,5	a	2200,0	b	2348,4	a	3575,7	a	3874,9	b	2779,2	b	3353,9	b

...

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 1																	
	Locais																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
1***	4495,2	a	4121,1	a	3839,7	a	3967,8	a	3609,0	a	3914,7	a	2961,7	a	3800,5	a	4206,9	b
2***	4719,2	a	3843,1	a	3925,0	a	4094,4	a	3685,1	a	3686,4	a	3096,4	a	3777,5	a	3457,9	a
3**	4210,0	a	4260,9	a	3963,5	a	3806,4	a	3522,7	a	3470,0	a	3717,4	a	3595,1	a	4544,9	a
4***	4920,3	a	4143,6	a	3468,8	a	3645,1	a	3201,0	a	3275,9	a	3158,6	a	3619,9	a	5434,8	a
5**	4963,2	a	4335,4	a	3189,6	b	3424,6	a	3232,3	a	3474,5	a	3021,5	a	4027,5	a	4025,3	c
6***	4463,8	a	3833,9	a	3869,8	b	3354,3	a	2940,0	a	3311,9	a	3388,0	a	3631,3	a	3885,1	a
7***	4419,5	a	3372,5	a	2796,5	a	3542,9	a	3275,5	a	3478,8	a	3226,6	a	2989,5	a	4134,1	a
8**	4491,7	a	4179,9	a	3423,7	b	3400,4	a	3027,8	a	3480,7	a	3203,0	a	3567,3	b	4365,1	a
9**	4157,2	a	4151,1	a	2778,2	a	3557,6	a	3194,2	a	3298,4	a	3417,9	a	3332,8	a	3568,3	a
10**	4484,9	a	4313,8	a	3421,8	b	3583,8	a	3051,3	a	3010,2	a	3254,0	a	3567,2	b	2980,6	b
:																		

...

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 1																	
	Locais																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	17	18
∴																		
11*** ¹⁻²	4251,5	a	3783,0	a	2678,5	a	2821,6	a	2706,5	a	3207,5	b	2451,1	a	2691,6	a	4159,8	c
12*	4154,5	a	3495,4	a	2782,7	b	3230,7	a	2948,2	a	2862,3	b	3077,5	a	3161,5	b	4099,5	b
13*	3513,3	a	3577,7	a	3355,9	b	3038,3	a	2950,6	a	2740,5	b	2644,0	a	3294,0	b	4565,6	a
14*	4389,2	a	3498,4	a	2934,2	b	3465,3	a	2904,4	a	2558,1	b	2573,3	a	3208,1	b	4306,3	b
15*	3538,7	a	3940,5	a	2920,5	a	3068,5	a	2737,8	a	2703,1	b	2355,9	a	3916,4	b	3624,5	a
16*	3677,3	a	3544,2	a	3597,7	a	3005,4	a	2890,3	a	2194,6	b	2709,9	a	3658,6	a	4141,2	a
17**	3890,7	a	3532,2	a	3043,0	b	3203,5	a	3088,7	a	2854,1	b	2652,3	a	2787,5	a	3641,3	b
18*	3491,4	a	3413,2	a	3552,3	b	2715,3	a	2859,0	a	2702,8	b	2743,5	a	3264,7	b	3923,1	a
19*	3594,0	a	3277,9	a	2931,6	b	2798,9	a	2767,4	a	2282,2	b	1988,5	a	2773,8	b	4863,8	a
20*	3378,3	a	3161,8	a	3022,7	a	2761,5	a	2536,1	a	2373,7	b	2997,9	a	2710,3	b	3383,3	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 7B, continuação

Linhas	Grupo 2																	
	Locais																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
1***	5339,8	a	3695,0	a	1001,8	b	5609,4	a	4937,2	a	3406,0	a	3170,7	a	4467,7	a	5018,9	a
2***	5145,9	a	3972,6	a	961,8	b	4781,3	a	4478,9	a	3021,3	a	2680,2	a	4601,5	a	4682,6	a
3***	5130,3	a	3199,5	a	1191,6	b	4551,7	a	4563,1	a	3414,1	a	2697,9	a	4343,6	b	4872,9	a
4***	5151,1	a	3843,9	a	1221,4	b	5327,4	a	4661,2	a	3436,0	a	2961,4	a	3459,7	b	4479,1	a
5*	4850,2	a	3405,8	a	1853,2	c	5629,7	a	4860,9	a	2940,5	a	3060,8	a	3148,6	a	4620,7	a
6*	5210,4	a	3735,2	a	1086,4	a	5340,7	a	4090,8	a	3086,1	a	2404,3	a	3807,9	b	4322,0	a
7***	4634,3	a	3236,3	a	1692,7	c	5431,4	a	5224,2	a	3275,9	a	3039,4	a	3554,3	a	4550,1	a
8**	5068,1	a	3402,5	a	1316,1	c	4287,5	a	4840,9	a	3125,0	a	2930,5	a	4801,7	b	4432,2	a
9**	5204,0	a	3628,5	a	818,0	b	5706,9	a	4512,8	a	3385,3	a	2457,1	a	3547,4	a	3940,9	a
10**	5084,4	A	3226,1	A	1163,9	C	4892,4	A	4868,9	A	2969,9	A	2537,0	A	4342,4	B	4565,1	A
⋮																		

...

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	10	11	12	13	14	15	16	17								
1***	4848,5	a	4225,6	a	4515,2	a	4155,8	a	3723,4	a	4133,8	a	4734,0	a	3060,9	a
2***	4494,3	a	4847,1	a	4129,3	a	4140,8	a	3560,0	a	4335,9	a	5142,8	a	2928,9	a
3***	4860,3	a	4551,7	a	4315,3	a	4584,6	a	3187,3	a	4894,3	a	4261,8	a	3035,6	a
4***	4198,0	a	4369,9	a	4059,9	a	4555,8	a	3753,6	a	4089,6	a	4727,5	a	3120,9	a
5*	4704,6	a	4428,7	a	4076,0	a	3987,3	a	4054,5	a	4203,8	a	4414,6	a	2623,6	a
6*	4625,3	a	4547,1	a	4217,7	a	4326,9	a	4157,7	a	3959,9	a	4760,5	a	3013,2	a
7***	4037,8	a	4298,7	a	4231,2	a	4315,9	a	3785,9	a	3806,3	a	4271,6	a	2938,1	a
8**	4272,3	a	4652,5	a	3989,5	a	3868,5	a	3864,7	a	3798,8	a	4803,5	a	2767,6	a
9**	4586,3	a	3946,3	a	3973,4	a	4238,4	a	3588,1	a	3961,3	b	4568,8	a	3373,9	a
10**	4517,8	a	4036,8	a	3934,9	a	4197,2	a	3761,9	a	3605,2	a	4555,4	a	2491,9	a
⋮																

...

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	10	11	12	13	14	15	16	17								
∴																
11* ¹⁻²	4195,3	a	3647,4	b	3789,1	a	3383,1	b	3513,1	a	3424,3	b	3920,0	a	1844,4	a
12*	3779,2	a	3687,0	b	3592,9	a	2976,9	b	3397,0	a	3437,3	b	4030,7	a	1739,0	a
13*	3215,9	a	2930,2	b	3347,8	a	2993,1	b	3171,9	a	2975,4	b	3842,5	a	1548,3	a
14*	3988,1	a	2830,6	b	3998,2	a	3620,4	b	3062,0	a	3163,5	b	4479,5	a	1178,0	a
15*	4051,7	a	3004,9	b	3571,6	a	2942,1	b	3035,9	a	3503,5	b	3971,5	a	1600,3	a
16**	3620,5	a	3328,4	b	3334,8	a	3597,8	b	3094,8	a	2990,0	b	3345,5	a	1744,4	a
17*	3982,3	a	3601,8	b	3793,4	a	3400,7	b	2598,4	a	2613,5	b	4139,4	a	1117,8	a
18*	3740,9	a	3118,7	b	3480,7	a	3086,0	b	3111,1	a	3333,7	b	3612,7	a	1671,8	a
19*	3761,6	a	2654,9	b	3550,6	a	2928,5	b	3159,2	a	3222,9	b	3848,2	a	1472,4	a
20*	3628,9	a	3850,4	b	3124,6	a	2956,2	b	2816,6	a	3190,2	b	3729,5	a	1413,3	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais

...

² *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 3																	
	Locais																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
1**	5887,4	a	4700,8	a	3506,4	a	4149,8	a	4684,4	a	5162,0	a	5030,9	a	4719,6	a	4003,1	a
2**	6327,0	a	4652,2	a	3814,8	a	4315,3	a	4435,5	a	4642,9	a	5041,1	a	4573,8	a	3797,3	a
3***	5722,9	a	4669,8	a	3221,6	a	4192,4	a	4153,6	a	4753,6	a	4428,8	a	4149,0	a	3859,6	a
4***	5751,8	a	4697,0	a	3760,8	a	4200,2	a	4269,3	a	4568,2	a	4012,1	b	3376,3	b	3933,4	a
5*	5995,0	a	4466,3	b	2916,5	a	3697,9	a	4248,3	a	4021,4	a	4532,1	a	5077,7	a	3533,1	a
6***	6209,3	a	4299,1	a	3069,0	a	4297,8	a	4115,1	a	4458,2	a	3780,9	b	4498,1	a	3582,2	a
7*	5824,7	a	4199,6	a	3518,4	a	3644,7	a	4098,6	a	4134,1	b	4795,2	a	4196,4	a	3868,0	a
8***	5300,2	a	4213,9	a	3259,3	a	4111,3	a	4385,3	a	4540,2	a	3901,8	a	4178,4	a	4131,6	a
9*	5746,9	a	4187,6	a	3111,0	a	3898,6	a	3799,5	a	4151,1	b	4554,3	a	4196,4	b	4044,2	a
10***	5768,3	a	4358,0	a	3577,5	a	3732,0	a	4175,8	a	4118,6	a	3706,2	b	4453,7	b	3575,8	a
⋮																		

...

Tabela 7B, continuação

Linhagens	Grupo 3																	
	Locais																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
∴																		
11* ¹⁻²	4937,0	a	3811,4	a	2822,8	a	4183,0	a	3975,1	a	3106,7	a	4656,7	b	4229,1	a	2782,6	a
12**	4540,5	a	3580,4	a	3118,5	a	3908,4	a	4280,8	a	3920,3	a	4248,7	b	3642,7	a	3071,0	a
13***	4972,1	a	3673,3	a	3442,1	a	4027,5	a	3738,5	a	3746,3	a	3674,4	b	3275,7	a	3692,4	a
14****	5037,4	a	4123,9	a	3021,3	a	3377,4	a	4097,2	a	4353,4	a	3276,2	b	4008,4	b	2884,0	a
15*	4900,6	a	3554,6	b	3537,7	a	3592,8	a	3622,2	a	3775,1	b	3961,0	b	3962,5	b	2538,6	a
16*	4554,6	a	3198,6	b	3103,7	a	4508,4	a	4085,5	a	3411,6	b	4203,4	b	3922,2	b	2293,0	a
17**	4680,6	a	3683,8	b	3270,3	a	3739,7	a	3912,8	a	3364,1	b	4573,6	b	3810,5	b	2187,5	a
18**	4663,7	a	3771,5	b	3388,2	a	4066,5	a	3694,8	a	3084,5	b	3674,3	a	3314,8	b	3170,7	a
19*	4722,5	a	3758,2	b	3141,4	a	3749,6	a	3781,8	a	3250,3	b	3967,1	a	3570,2	b	2500,1	a
20****	4610,1	a	4332,7	a	2982,4	a	3667,5	a	3528,9	a	4195,4	a	2868,2	b	3500,2	b	2097,6	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais

² *: 8.3; **: 8.6, ***: 8.9 e ****: 9.2

Tabela 8B Médias da produtividade de grãos (Kg/ha) das dez linhagens de soja com melhor e das dez com pior desempenho. Dados obtidos nos experimentos conduzidos no período de 2014/2015 dos grupos de maturação 1, 2 e 3

Linhagens	Grupo 1																															
	Locais																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8																
1***	4238,4	a	3989,7	a	3959,6	a	3002,6	a	4598,5	a	3672,4	a	5173,1	a	4654,9	a	4238,4	a	3989,7	a	3959,6	a	3002,6	a	4598,5	a	3672,4	a	5173,1	a	4654,9	a
2***	4812,3	a	4136,8	a	4087,7	a	3018,4	a	4649,7	a	3689,8	a	5039,8	a	4182,7	a	4812,3	a	4136,8	a	4087,7	a	3018,4	a	4649,7	a	3689,8	a	5039,8	a	4182,7	a
3*	4596,6	a	3438,2	a	3788,0	a	3100,2	a	3970,3	a	3223,9	a	5255,4	a	5180,6	a	4596,6	a	3438,2	a	3788,0	a	3100,2	a	3970,3	a	3223,9	a	5255,4	a	5180,6	a
4***	3955,7	a	3961,5	a	4201,4	a	2983,4	a	4272,9	a	3498,5	a	5020,8	a	4795,0	a	3955,7	a	3961,5	a	4201,4	a	2983,4	a	4272,9	a	3498,5	a	5020,8	a	4795,0	a
5***	4217,5	a	3890,6	a	4209,7	a	2941,6	a	3741,4	a	3482,5	a	5137,1	a	4602,6	a	4217,5	a	3890,6	a	4209,7	a	2941,6	a	3741,4	a	3482,5	a	5137,1	a	4602,6	a
6***	4276,0	a	3392,2	a	3860,6	a	2979,4	a	4582,3	a	3452,6	a	4575,4	a	4581,3	a	4276,0	a	3392,2	a	3860,6	a	2979,4	a	4582,3	a	3452,6	a	4575,4	a	4581,3	a
7***	4145,2	a	3726,9	a	4054,5	a	2908,6	a	4263,0	a	3743,1	a	5299,4	a	4461,4	a	4145,2	a	3726,9	a	4054,5	a	2908,6	a	4263,0	a	3743,1	a	5299,4	a	4461,4	a
8***	3951,1	a	3527,3	a	4127,5	a	2738,6	a	4308,2	b	3320,3	a	5151,8	a	4974,4	a	3951,1	a	3527,3	a	4127,5	a	2738,6	a	4308,2	b	3320,3	a	5151,8	a	4974,4	a
9***	3868,4	a	3184,9	a	3974,4	a	3008,5	a	4321,5	a	3289,8	a	5131,7	a	4472,9	a	3868,4	a	3184,9	a	3974,4	a	3008,5	a	4321,5	a	3289,8	a	5131,7	a	4472,9	a
10***	4220,2	a	3502,9	b	3983,6	a	2990,0	a	3757,1	a	3151,1	a	4818,2	a	4854,9	a	4220,2	a	3502,9	b	3983,6	a	2990,0	a	3757,1	a	3151,1	a	4818,2	a	4854,9	a
⋮																																

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 1															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
:																
11*	3178,4	a	2741,4	a	2480,0	a	2481,2	a	3693,6	a	2499,9	b	3881,1	a	4720,0	a
12**	3206,0	a	2620,8	a	2222,5	a	2248,8	a	3014,4	b	2817,4	a	3870,2	a	5201,9	a
13**	3065,5	a	2873,4	a	2837,6	a	2398,1	a	3363,3	b	2595,9	a	4043,7	a	4356,2	a
14**	3006,7	b	2667,6	b	2707,4	b	2468,4	a	3315,8	b	2554,2	b	4206,0	b	4700,9	a
15*	2807,7	b	2918,2	b	2461,8	b	2556,9	a	3086,1	b	2352,0	b	3723,7	b	3819,5	a
16**	2762,9	b	2611,0	b	2534,9	b	2398,1	a	3398,6	b	2454,5	b	3775,2	b	3989,7	a
17*	3134,7	b	2956,7	b	2758,0	b	2331,5	a	3180,9	b	2740,7	b	3606,9	b	4476,1	a
18*	2770,2	b	2567,0	b	1855,8	b	2591,3	a	3172,0	b	2312,6	b	4095,5	b	4620,3	a
19*	2756,6	b	2585,0	b	2170,1	b	2397,2	a	3570,5	b	2711,1	b	3698,5	b	4809,8	a
20*	2445,5	b	2528,1	b	2058,1	b	2015,4	a	3336,2	b	3172,8	b	3451,3	b	4696,2	a

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 1																							
	Locais																							
	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16								
1***	4351,1	a	4055,8	a	3274,8	a	3629,1	a	3510,1	a	4262,2	a	4614,1	a	5063,5	a	9	10	11	12	13	14	15	16
2***	4673,7	a	4340,9	a	3369,5	a	3789,2	a	3345,5	a	3078,9	b	4382,1	a	5439,5	a	9	10	11	12	13	14	15	16
3*	5067,3	a	4606,8	a	3092,5	a	4621,0	a	3218,3	a	3777,7	a	3301,3	a	4580,5	a	9	10	11	12	13	14	15	16
4***	4321,5	a	4250,7	a	3236,2	a	3594,5	a	3733,6	a	4125,9	a	4789,0	b	4051,1	a	9	10	11	12	13	14	15	16
5***	4320,1	a	4347,8	a	3246,5	a	4038,4	a	3434,1	a	3542,3	a	3997,2	a	5063,3	a	9	10	11	12	13	14	15	16
6***	4665,1	a	4004,8	a	3149,4	a	3915,4	a	4163,4	a	3621,9	a	3829,8	a	4877,8	a	9	10	11	12	13	14	15	16
7***	4263,1	a	3891,5	a	3563,6	a	3763,1	a	3657,5	a	4039,1	a	4333,4	a	3570,8	a	9	10	11	12	13	14	15	16
8***	4438,2	a	3624,2	b	2881,7	a	3745,7	a	3499,8	a	4102,4	a	4313,5	a	4779,6	a	9	10	11	12	13	14	15	16
9***	4833,6	a	4113,7	a	3005,0	a	3839,2	a	3765,1	a	4284,3	a	4458,7	a	3864,8	a	9	10	11	12	13	14	15	16
10***	4604,0	a	4011,5	a	3114,1	a	3571,6	a	3729,4	a	3828,0	a	4632,8	a	4579,7	a	9	10	11	12	13	14	15	16
⋮																	9	10	11	12	13	14	15	16

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 1															
	Locais															
	9	10	11	12	13	14	15	16								
:																
11* ¹⁻²	4171,6	a	3303,0	a	2503,3	a	3540,3	a	3125,0	a	2809,2	a	2878,6	a	4247,8	a
12**	4044,8	a	2763,6	a	2839,8	a	3501,3	a	2992,0	a	3372,8	a	2738,8	a	4725,7	a
13**	3741,3	a	3438,0	a	2288,4	a	3316,7	a	3007,5	a	3280,1	a	2701,8	a	4865,4	a
14**	3690,3	a	2649,6	a	2556,9	a	3550,3	a	2923,6	a	3061,7	b	2766,3	b	4410,4	a
15*	3910,4	a	4143,1	b	2426,7	a	3535,5	a	2892,5	a	3014,7	b	2688,5	b	4475,7	a
16**	3512,2	a	3506,4	b	2241,8	a	3153,9	a	3056,1	a	3700,2	b	2666,3	b	4746,8	a
17*	3781,3	a	3990,5	b	2296,6	a	3318,5	a	2987,6	a	2513,1	a	2649,1	b	3464,8	a
18*	4173,5	a	3029,0	a	2511,4	a	3474,7	a	2885,3	a	2648,3	b	2425,1	b	4179,1	a
19*	3698,5	a	2468,4	b	2683,5	a	3400,1	a	3120,9	a	2475,2	b	2117,9	b	4400,3	a
20*	3336,9	a	3019,9	b	2495,9	a	3388,3	a	2790,1	a	2688,1	b	2553,1	b	4601,2	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 2																							
	Locais																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8								
1***	5586,4	a	4865,8	a	4451,7	a	3887,2	a	4447,2	a	6502,4	a	4865,3	a	5376,8	a	1	2	3	4	5	6	7	8
2***	5842,7	a	4226,9	a	4518,5	a	2405,0	a	4819,8	a	6175,6	a	4850,6	a	5602,9	a	1	2	3	4	5	6	7	8
3***	5298,7	a	4245,7	a	4304,4	a	3533,4	a	5320,3	a	6072,0	a	5256,1	a	4701,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8
4***	5900,4	a	4105,6	a	4048,8	a	3814,3	a	3752,8	a	6454,1	a	4809,0	a	5333,3	a	1	2	3	4	5	6	7	8
5***	5570,3	a	3957,0	a	3816,9	a	3759,1	a	3690,7	b	6209,9	a	5014,9	a	5162,8	a	1	2	3	4	5	6	7	8
6**	5723,9	a	4900,8	a	4073,7	a	3239,8	a	4666,0	a	5570,4	a	5122,2	a	4229,1	a	1	2	3	4	5	6	7	8
7***	5896,1	a	4561,5	a	4565,7	a	3902,0	a	4464,2	a	5669,3	a	4765,6	a	4673,9	a	1	2	3	4	5	6	7	8
8***	5755,3	a	3966,8	a	4171,4	b	3547,2	a	4560,6	b	6173,8	a	4559,9	a	5458,4	a	1	2	3	4	5	6	7	8
9***	5398,9	a	4138,2	a	3799,3	b	3503,8	a	3328,3	b	5897,9	a	5066,0	a	5372,2	a	1	2	3	4	5	6	7	8
10**	5592,1	a	4651,0	a	4490,9	a	3014,9	a	4499,0	a	5311,2	a	5409,5	a	4590,4	a	1	2	3	4	5	6	7	8
⋮																	1	2	3	4	5	6	7	8

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 2															
	Locais															
	1	2	3	4	5	6	7	8								
:																
11*	4072,8	c	3711,8	b	3467,6	b	2981,6	a	3608,7	b	4504,5	b	4341,2	b	4001,2	b
12*	2819,4	c	2983,5	b	3414,5	b	2873,2	a	3428,5	b	4888,6	b	4577,5	b	3330,2	b
13*	2276,1	c	3248,6	b	3375,3	b	3405,4	a	3534,9	b	5268,3	b	4509,6	b	3391,9	b
14*	3949,1	c	3397,5	b	3629,2	b	2864,5	a	3744,5	b	4029,8	b	4115,6	b	2974,4	b
15**	3286,9	c	2885,6	b	3171,6	b	2888,3	a	3642,2	b	3722,7	b	3742,6	b	3500,3	b
16*	3190,6	c	2848,4	b	3228,6	b	3234,3	a	3396,5	b	4413,7	b	4023,5	b	3143,9	b
17*	3317,5	c	2933,1	b	3114,6	b	2746,6	a	3702,3	b	4167,5	a	4188,0	a	3712,9	b
18*	2985,6	b	3188,4	b	3250,6	b	2795,7	a	3536,3	b	4254,2	b	3995,4	b	3908,6	b
19**	3104,4	b	2738,8	b	3058,2	b	2554,4	a	3755,6	b	4106,5	b	3927,7	b	3053,6	b
20**	2963,5	c	2680,9	b	3163,1	b	2796,6	a	3582,5	b	3568,5	a	3710,0	a	3183,8	b

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 2													
	Locais													
	9	10	11	12	13	14	15							
1***	4461,1	a	5861,8	a	4313,8	a	4466,4	a	4721,0	a	5502,7	a	4091,5	a
2***	3958,8	a	5596,5	a	4646,5	a	4702,7	a	4212,2	a	5116,8	a	3867,5	a
3***	4229,6	a	5248,0	a	4147,2	a	4483,2	a	4693,5	a	5026,2	a	3678,9	a
4***	3874,2	a	5025,3	a	4262,2	a	4471,2	a	5085,5	a	4994,1	a	3501,3	a
5***	3864,7	a	5088,5	a	4333,4	a	4440,9	a	5172,6	a	4830,2	a	3712,1	a
6**	4049,5	a	5158,6	a	4643,3	a	4296,7	b	4400,3	a	4602,1	a	3849,4	a
7***	3896,4	a	5003,7	a	4018,4	a	3994,2	a	4583,7	b	4808,5	a	3663,1	a
8***	3909,0	a	5109,3	a	4033,0	a	4226,6	a	4977,7	a	4571,5	a	3420,9	a
9***	3974,9	a	5915,2	a	4166,3	a	4119,5	a	4642,4	a	4921,2	a	3966,5	a
10**	4052,8	a	5401,8	a	4649,6	a	4393,9	a	3790,2	a	4577,4	a	3739,4	a
⋮														

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 2													
	Locais													
	9	10	11	12	13	14	15							
:														
11* ¹⁻²	2795,7	b	4206,5	b	3555,0	b	3361,1	b	3384,7	b	3708,5	b	2644,4	b
12*	3088,6	b	4619,0	b	4113,4	b	3646,5	b	3412,7	b	4818,9	b	2107,3	b
13*	3186,2	b	4220,1	b	3848,4	b	3087,4	b	3327,9	b	4512,4	b	2724,2	b
14*	2871,4	b	4516,3	b	3930,6	b	3209,2	b	3959,5	b	4179,4	b	2124,4	b
15**	3188,4	b	4305,0	b	3672,5	b	3886,4	b	3439,9	b	4686,4	a	2229,3	b
16*	3051,6	b	4480,8	b	3778,4	b	3719,0	b	3182,9	b	3994,1	b	1610,3	b
17*	2797,0	b	4439,2	b	3430,5	b	3354,1	b	3611,5	b	4094,2	b	1583,7	b
18*	2789,9	b	3931,3	b	3484,1	b	3545,8	b	3741,9	b	4035,0	b	1644,4	b
19**	3057,0	b	4242,9	b	3539,5	b	3516,7	b	3559,8	b	3846,7	b	1749,9	b
20**	3154,4	b	4200,9	b	3413,3	a	3336,1	b	3666,1	b	3929,3	a	1716,9	b

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais ...

² *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 3													
	Locais													
	1	2	3	4	5	6	7							
1**	5531,0	a	4941,0	a	5391,4	a	5605,8	a	4683,1	a	5287,2	a	4943,8	a
2*	5378,1	a	4853,5	a	5334,8	a	4976,2	a	4268,8	a	5123,8	a	4614,2	a
3**	5517,6	a	4748,8	a	4614,0	a	5103,5	a	4446,1	a	5244,3	a	4462,8	a
4*	5634,3	a	4329,8	a	5135,7	b	5024,1	a	4254,7	a	5055,5	a	4309,5	a
5**	5623,8	a	4504,1	a	5418,2	a	5218,0	a	4476,0	a	5029,5	a	5021,1	a
6*	4992,0	a	4505,8	a	5025,2	a	5360,6	a	4163,3	a	5531,1	a	4443,8	a
7*	5129,1	a	4195,2	a	5064,1	a	5377,4	a	4173,5	a	5012,4	a	4681,4	a
8***	5437,0	a	4050,4	a	5419,1	a	5141,3	b	4802,5	a	4399,6	a	5065,3	a
9*	5114,9	a	4195,2	b	4917,4	a	4158,5	a	4078,2	a	5241,7	a	4447,4	a
10**	5295,3	a	4575,2	a	5273,4	a	5438,7	a	4333,6	a	5030,3	a	4593,9	a

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 3													
	Locais													
	1		2		3		4		5		6		7	
:														
11*	4206,4	a	3734,5	b	4358,1	c	4046,5	b	3590,9	b	4630,1	a	4121,9	b
12**	4802,8	a	3770,5	b	4872,1	c	4508,1	b	3845,0	b	4556,5	a	4060,7	b
13*	4851,7	a	3580,3	a	4363,8	b	4033,6	a	3670,8	b	4003,5	a	3697,6	b
14*	4849,3	a	3717,7	b	4307,0	a	4078,5	b	3687,1	b	3998,1	a	3779,4	b
15**	4807,1	a	4438,6	b	4405,0	b	5070,5	a	3847,9	b	4900,2	a	3832,8	b
16*	5150,3	a	3694,3	b	4419,6	b	4727,0	b	3115,7	b	4593,4	a	3513,3	b
17*	4760,3	a	3769,6	b	3618,4	b	3974,6	b	3521,0	b	4587,1	a	3556,8	b
18***	4297,4	a	4091,3	b	4792,0	b	4086,2	b	3556,0	b	4358,7	a	4163,0	b
19***	4941,2	a	4334,3	a	4371,1	b	4901,5	a	3310,9	b	4351,5	a	3619,1	b
20***	4744,2	a	3333,5	b	3021,8	a	3144,3	a	3230,2	b	4795,6	a	3405,8	b

...

Tabela 8B,continuação

Linhagens	Grupo 3													
	Locais													
	8	9	10	11	12	13	14							
1**	4450,8	a	3686,4	a	3882,1	b	3571,9	a	4352,6	a	4441,9	a	3530,4	a
2*	4528,9	a	3864,4	a	4493,8	a	3001,2	a	3914,8	a	4306,7	a	3979,0	a
3**	4170,6	a	4191,4	a	5143,6	a	3341,7	a	3886,2	a	4446,0	a	3253,2	a
4*	4434,2	a	4305,5	a	5308,2	a	3214,3	a	3674,2	a	4143,9	a	3532,8	a
5**	4087,3	a	3950,6	a	4676,7	a	3067,8	a	3672,2	a	4172,4	a	3107,2	a
6*	4292,4	a	4540,3	a	4562,8	a	2832,1	a	3854,9	a	4233,5	a	3663,1	a
7*	3713,5	a	4493,5	a	5159,7	a	3198,4	a	3681,7	a	3975,8	a	3522,8	a
8***	3763,8	a	4433,9	a	4490,0	a	2428,0	a	4240,3	a	4475,0	a	3210,3	a
9*	4101,1	a	4674,4	a	5510,9	a	3164,3	a	3666,1	a	4160,7	a	3812,4	a
10**	4101,2	a	3969,6	a	3863,5	b	3082,3	a	3480,4	a	4289,0	a	3519,0	a
⋮														

...

Tabela 8B, continuação

Linhagens	Grupo 3													
	Locais													
	8	9	10	11	12	13	14							
:														
11* ¹⁻²	3462,2	a	4473,2	a	4693,6	b	2498,5	a	3549,0	a	3726,1	b	2885,0	a
12**	3835,9	a	4028,8	a	3595,0	a	1975,5	a	3477,8	a	3688,7	b	2821,2	a
13*	3692,8	a	4563,5	a	4888,4	b	2446,6	a	3309,5	a	3652,6	b	3071,8	a
14*	3893,4	a	4179,0	a	4260,1	b	2711,9	a	3625,2	a	3666,1	b	2923,1	a
15**	3779,0	a	3177,4	a	2729,7	b	1880,1	a	3739,5	a	3629,0	b	3095,6	a
16*	3612,8	a	4144,0	a	4114,5	a	2079,3	a	3363,7	a	3328,3	b	3325,3	a
17*	3557,6	a	4147,0	a	4377,6	a	3017,0	a	3174,7	a	3312,0	b	2963,8	a
18***	3868,1	a	4074,1	a	3414,9	a	2844,4	a	3352,6	a	2335,9	b	2497,9	a
19***	4045,6	a	3524,3	a	3318,0	b	1936,5	a	3508,4	a	2327,9	b	2989,6	a
20***	3257,8	a	3579,2	a	3762,1	b	1845,1	a	2870,1	a	2687,4	b	3064,4	a

¹ A classificação das linhagens foi estabelecida em função da análise envolvendo todos os locais

² *: 8.3; **: 8.6, ***: 8.9 e ****: 9.2

**APÊNDICE C - ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DE
ESTABILIDADE POR LINHAGENS**

Tabela 1C Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de dois grupos de maturação em vários ambientes na safras 2011/2012

Linhagens	Grupo 1				
	Média		IC	AB	AZ
1*** ¹	3,83	A	109,6	0,0	0,0
2***	3,78	A	108,7	0,0	0,0
3***	3,72	A	94,7	1,0	9,3
4***	3,72	A	103,0	0,1	2,2
5**	3,71	A	100,7	0,2	3,3
6*	3,70	A	103,0	0,2	2,3
7**	3,70	A	104,2	0,0	0,0
8***	3,68	A	98,8	0,6	5,6
9**	3,67	A	91,7	1,0	8,3
10**	3,67	A	94,2	0,6	4,0
⋮					
11*	3,28	C	90,4	1,0	11,0
12**	3,23	C	88,7	1,7	16,5
13*	3,15	D	86,1	2,2	20,2
14*	3,12	D	86,5	2,0	18,8
15*	3,11	D	83,9	2,6	24,9
16*	3,11	D	86,2	2,5	23,5
17**	3,10	D	85,9	2,3	21,2
18*	3,07	D	84,6	2,7	24,3
19*	3,03	D	80,9	2,6	23,9
20*	2,63	E	71,4	5,2	53,6

¹ *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 1C, continuação

Linhagens	Grupo 2				
	Média	IC	AB	AZ	
1*** ¹	4,24	108,0	108,0	0,0	0,0
2***	4,18	106,1	106,1	0,0	0,0
3*	4,09	102,8	102,8	0,1	3,7
4*	4,06	104,3	104,3	0,0	0,0
5***	4,02	99,8	99,8	0,1	2,9
6*	4,02	95,4	95,4	0,6	4,3
7*	4,01	100,1	100,1	0,4	7,5
8	3,99	101,3	101,3	0,2	3,2
9*	3,99	102,1	102,1	0,0	0,4
10***	3,98	95,4	95,4	0,6	6,4
:					
11*	3,56	89,1	89,1	1,7	19,3
12**	3,55	89,0	89,0	1,9	18,6
13**	3,51	85,0	85,0	2,1	20,7
14**	3,48	85,9	85,9	2,4	24,4
15**	3,48	85,7	85,7	2,1	20,9
16***	3,46	80,6	80,6	2,3	23,5
17***	3,45	84,2	84,2	2,5	23,3
18***	3,41	80,2	80,2	2,9	28,5
19***	3,40	83,2	83,2	2,8	28,0
20***	3,27	76,3	76,3	3,8	39,4

¹ *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 2C Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de três grupos de maturação em vários ambientes na safras 2012/2013

Linhagens	Grupo 1				
	Média		IC	AB	AZ
1 ** ¹	2,8	A	53,0	0,3	5,6
2 ***	2,7	A	107,0	0,1	1,0
3 *	2,7	A	87,6	0,1	1,6
4 *	2,7	A	36,1	0,9	10,6
5 ***	2,7	A	100,3	0,2	3,2
6 ***	2,7	A	93,5	0,1	2,7
7***	2,6	A	89,6	0,2	3,1
8*	2,6	A	94,5	0,1	0,5
9 ***	2,6	A	89,6	0,2	4,0
10 ***	2,6	A	100,0	0,1	0,8
⋮					
11 **	2,2	B	73,8	0,7	10,4
12 **	2,1	B	67,3	0,7	12,1
13 **	2,1	B	80,8	0,8	11,0
14 ***	2,0	C	56,4	1,2	16,5
15 *	2,0	C	43,2	3,3	18,9
16 *	2,0	C	54,3	1,5	19,4
17**	1,9	C	54,9	1,5	19,8
18 **	1,8	C	54,4	2,1	25,7
19 *	1,4	D	43,2	3,3	41,6
20 *	1,1	D	32,4	4,0	56,2

¹ *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 2C,continuação

Linhagens	Grupo 2				
	Média		IC	AB	AZ
1* ¹	2,15	A	93,2	0,0	0,4
2*	2,10	A	89,4	0,2	2,9
3***	2,10	A	98,2	0,0	1,1
4*	2,10	A	93,3	0,1	2,7
5**	2,08	A	110,5	0,0	1,0
6**	2,06	A	80,6	0,3	6,9
7**	2,06	A	62,4	0,2	4,8
8*	2,06	A	74,9	0,3	8,7
9***	2,06	A	86,4	0,1	4,2
10**	2,05	A	81,5	0,3	6,5
:					
11***	1,41	C	52,7	1,1	19,4
12*	1,41	C	66,7	1,1	18,4
13*	1,37	C	61,6	1,1	18,3
14**	1,37	C	51,1	1,3	22,7
15***	1,37	C	55,7	1,1	19,7
16*	1,35	C	48,4	1,3	20,0
17**	1,28	C	46,9	1,4	23,3
18**	1,23	C	48,1	1,6	26,3
19**	1,15	C	43,8	1,9	30,3
20*	1,15	C	48,0	1,8	28,5

¹ *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 2C, continuação

Linhagens	Grupo 3				
	Média		IC	AB	AZ
1*** ¹	1,28	A	111,7	0,0	0,0
2***	1,26	A	109,2	0,2	1,7
3*	1,20	A	105,2	0,0	0,7
4***	1,17	A	86,2	0,9	8,8
5*	1,13	A	88,2	0,6	7,9
6**	1,13	A	102,2	0,0	0,9
7*	1,12	A	102,2	0,0	6,5
8*	1,11	A	78,4	1,2	13,6
9*	1,10	A	77,5	0,6	6,6
10*****	1,08	A	95,0	0,3	4,8
:					
11***	0,81	A	54,4	2,2	19,8
12***	0,81	A	76,3	2,1	16,1
13*	0,80	A	83,3	2,9	22,7
14*	0,80	A	51,9	2,5	20,9
15*	0,80	A	63,9	1,6	13,5
16*	0,79	A	47,0	2,8	22,7
17*	0,74	A	52,5	3,1	24,7
18*	0,73	A	47,2	2,8	20,5
19*	0,62	A	44,5	3,3	26,8
20*	0,56	A	29,5	4,5	35,7

¹ *: 8.3; **: 8.6, ***: 8.9 e *****: 9.2

Tabela 3C Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de três grupos de maturação em vários ambientes na safras 2013/2014

Linhagens	Grupo 1				
	Média		IC	AB	AZ
1*** ¹	3,27	A	118,4	0,08	2,2
2***	3,25	A	122,5	0,04	0,1
3**	3,16	A	120,3	0,04	0,3
4***	3,08	A	118,6	0,04	0,0
5**	2,84	B	107,4	0,07	1,5
6***	2,82	B	108,1	0,06	1,0
7***	2,77	B	104,4	0,04	0,6
8**	2,76	B	97,1	0,62	7,4
9**	2,75	B	93,8	0,72	7,1
10**	2,73	B	98,8	0,29	3,9
⋮					
11***	2,00	C	61,3	2,16	22,0
12*	1,97	C	61,7	1,46	16,0
13*	1,93	C	57,9	1,92	20,8
14*	1,93	C	54,2	1,89	20,9
15*	1,92	C	59,8	2,03	21,8
16*	1,92	C	55,8	1,87	19,9
17**	1,79	C	52,6	2,27	23,6
18*	1,77	C	55,3	2,28	23,1
19*	1,41	D	29,4	3,93	41,0
20*	1,28	D	32,3	4,15	44,0

¹ *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 3C continuação

Linhagens	Grupo 2				
	Média		IC	AB	AZ
1*** ¹	3,3	A	119,0	0,1	0,0
2***	3,2	A	106,0	0,2	1,4
3***	3,1	A	108,7	0,3	0,0
4***	3,1	A	86,3	0,8	4,0
5*	3,1	A	104,8	0,6	4,6
6*	3,0	A	88,4	0,5	3,3
7***	3,0	A	111,5	0,1	0,7
8**	2,9	A	72,6	0,9	2,7
9**	2,9	A	98,6	0,1	2,0
10**	2,9	A	95,2	0,1	1,6
:					
11*	2,1	C	67,7	1,7	10,1
12*	2,0	C	51,5	2,2	12,7
13*	2,0	C	49,9	2,1	13,8
14*	1,9	D	55,2	2,1	11,8
15*	1,9	D	49,4	2,7	14,9
16**	1,8	D	46,2	2,9	20,2
17*	1,7	D	45,9	3,2	20,7
18*	1,7	D	45,6	3,2	23,0
19*	1,7	D	49,1	3,5	24,3
20*	1,6	D	42,1	3,8	27,0

¹ *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 3C,continuação

Linhagens	Grupo 3				
	Média		IC	AB	AZ
1** ¹	2,112	A	123,0	0,02	0,0
2**	2,058	A	130,2	0,03	0,0
3***	1,823	A	104,5	0,12	0,8
4***	1,722	A	98,6	0,42	5,2
5*	1,699	A	90,7	0,61	4,1
6***	1,675	A	89,1	1,27	14,0
7*	1,672	A	94,8	0,64	4,1
8***	1,666	A	97,7	0,33	5,3
9*	1,662	A	89,7	0,76	8,9
10***	1,625	A	100	0,83	7,2
:					
11*	1,260	B	59,4	2,24	17,0
12**	1,250	B	69,9	1,77	17,3
13***	1,235	B	57,3	2,34	25,2
14***	1,202	B	55,2	2,33	22,0
15*	1,169	B	62,7	2,08	18,9
16*	1,166	B	55,4	2,41	22,6
17**	1,120	B	57,9	2,40	23,3
18**	1,055	B	43,9	3,38	29,7
19*	1,032	B	54,8	2,91	26,1
20****	1,016	B	50,0	3,35	28,2

¹ *: 8,3; **: 8,6 ,***: 8,9 e ****: 9,2

Tabela 4C Estimativas do Índice de Confiança (IC) e do Risco de Recomendação (AB e AZ) das linhagens. Dados obtidos em experimentos avaliados de linhagens de três grupos de maturação em vários ambientes na safras 2014/2015

Linhagens	Grupo 1				
	Média		IC	AB	AZ
1*** ¹	4,917	A	121,6	0,04	0,0
2***	4,837	A	114,2	0,30	3,9
3*	4,754	A	116,9	0,10	1,7
4***	4,638	A	110,3	0,06	1,1
5***	4,621	A	113,8	0,04	0,1
6***	4,620	A	116,0	0,04	0,0
7***	4,605	A	110,6	0,41	4,4
8***	4,471	A	111,0	0,04	0,2
9***	4,461	A	106,7	0,06	0,4
10***	4,456	A	104,1	0,56	6,1
⋮					
11*	2,745	D	55,5	2,22	22,6
12**	2,726	D	50,4	2,09	20,7
13**	2,691	D	49,6	2,43	24,5
14**	2,659	D	44,9	2,27	23,6
15*	2,574	D	46,7	2,42	24,7
16**	2,527	D	44,0	2,81	29,7
17*	2,462	D	40,6	3,04	32,6
18*	2,456	D	45,6	2,98	30,7
19*	2,352	D	36,0	2,75	28,1
20*	2,339	D	37,5	2,86	29,7

¹ *: 6.5; **: 6.8 e ***: 7.1

Tabela 4C, continuação

Linhagens	Grupo 2				
	Média		IC	IA	AZ
1*** ¹	6,0	A	135,0	0,03	0,0
2***	5,5	A	130,1	0,03	0,0
3***	5,5	A	111,2	0,32	2,6
4***	5,3	A	114,0	0,04	0,2
5***	5,2	A	111,7	0,17	1,9
6**	5,2	A	117,5	0,03	0,0
7***	5,2	A	116,6	0,09	1,4
8***	5,1	A	102,4	0,11	1,9
9***	5,1	A	113,1	0,12	1,8
10**	5,0	A	104,5	0,08	1,3
:					
11*	2,6	D	49,7	2,81	23,6
12*	2,6	D	43,2	2,57	22,9
13*	2,6	D	48,5	2,82	25,4
14*	2,6	D	43,8	2,78	23,8
15**	2,3	E	38,3	3,21	28,7
16*	2,3	E	35,2	3,36	29,3
17*	2,3	E	36,3	3,22	28,1
18*	2,2	E	37,3	3,46	30,8
19**	2,0	E	30,7	3,80	34,7
20**	1,9	E	30,7	3,92	36,6

¹ *: 7.4; **: 7.7 e ***: 8.0

Tabela 4C,continuação

Linhas	Grupo 3				
	Média		IC	AB	AZ
1** ¹	3,7	A	105,4	0,44	4,4
2*	3,5	A	108,4	0,23	2,3
3**	3,5	A	109,0	0,03	0,0
4*	3,5	A	103,6	0,18	2,4
5**	3,4	A	111,8	0,02	0,0
6*	3,4	A	92,1	0,54	6,6
7*	3,3	A	103,4	0,10	1,3
8***	3,3	A	88,3	0,29	3,1
9*	3,3	A	101,9	0,26	2,2
10**	3,3	A	97,1	0,43	4,6
:					
11*	2,4	B	57,7	1,98	16,2
12**	2,4	B	53,1	2,18	20,9
13*	2,3	C	59,4	2,71	22,8
14*	2,3	C	57,6	2,88	23,9
15**	2,3	C	68,0	2,30	18,6
16*	2,2	C	53,9	2,56	20,1
17*	2,2	C	46,4	2,89	24,4
18***	2,1	C	52,7	2,80	23,2
19***	2,1	C	56,0	2,99	24,7
20***	1,4	D	26,7	5,18	48,3

¹ *: 8.3; **: 8.6, ***: 8.9 e ****: 9.2