

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA DE CICLO PRECOCE EM ÁREA DE PASTAGEM NA REGIÃO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

Alexandre Martins Abdão dos Passos¹, Vicente de Paulo Campos Godinho¹, Alaerto Luiz Marcolan¹, Rodrigo Luis Brogin¹, Andréia Marcilane Aker²

1. Pesquisador, Doutor da Embrapa Rondônia (alexandre.abdao@embrapa.br)
2. Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

Cultivares de soja de ciclo precoce representam uma estratégia para o aumento da eficiência do uso do solo ao viabilizar sistemas de produção com duas safras no mesmo ano agrícola. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de soja de ciclo precoce e semi-precoce na região de Porto Velho, Rondônia. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Rondônia no ano agrícola 2011/2012, utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições em área de pastagem em estágio intermediário de degradação. Foram avaliadas 13 cultivares com grupos de maturação variando entre 7,4 e 8,2: BRSGO 7560, BRSMG 752S, CD 228, BRSGO Caiapônia, BRSGO 7960, BRS Favorita RR, BRS 217 [Flora], BRSMG 68 [Vencedora], BRSMG 810C, MG/BR-46 Conquista, BRSMG 811C RR, BRS Valiosa RR e BRSGO 204 [Goiânia]. Sendo as quatro primeiras classificadas como precoces. Foram avaliados os seguintes atributos: produtividade de grãos (kg ha^{-1}), massa de cem grãos, número de sementes por legume, número de legumes por planta, altura da planta, altura de inserção do primeiro legume e índice de acamamento. As cultivares apresentaram produtividades satisfatórias, com destaque para os genótipos BRS Valiosa RR, BRSGO 7960, MG/BR-46 Conquista, BRSMG 68 [Vencedora], BRS 217 [Flora], BRS Favorita RR, BRSMG 810C e BRSGO 204 [Goiânia]. Todas as cultivares apresentaram produtividades superiores à média nacional (2.656 kg ha^{-1}) na safra 2011/12, exceto a BRSGO 7560 (2.023 kg ha^{-1}) e a 811C RR (2.488 kg ha^{-1}). A cultivar BRSGO 7560 também apresentou o menor número de legumes por planta (13,9) dentre as cultivares, sendo esse valor 51,8% inferior ao observado na média das demais cultivares (28,7). As cultivares mais produtivas produziram em média 38,6 e 14,3% a mais que a média nacional e estadual na safra avaliada, respectivamente. As cultivares avaliadas apresentam desempenho agrônomo adequado, demonstrando viabilidade técnica do uso de cultivares precoces em áreas de pastagem em degradação na região.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, interação genótipo x ambiente, recuperação de pastagens.

PERFORMANCE OF SHORT-SEASON SOYBEAN CULTIVARS IN PASTURE AREA IN THE SOUTHWEST REGION OF THE AMAZON

ABSTRACT

Shorter-season soybean cultivars can represent a sustainable strategy to improve land-use efficiency in Brazil, once this provides the possibility of two or more crops in the same agricultural year. The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of early-maturing soybean cultivars in region of Porto Velho, Rondonia. The experiment was carried out in experimental station of Embrapa Rondônia in Porto Velho, in the agricultural year 2011/2012, in an area of degraded pasture, using a randomized complete block design with four replicates. Thirteen shorter-season cultivars were evaluated: BRSGO 7560, BRSMG 752S, CD 228, BRSGO Caiaponia, BRSGO 7960, BRS Favorita RR, BRS 217 [Flora], BRSMG 68 [Vencedora], BRSMG 810C, MG/BR-46 Conquista, BRSMG 811C RR, BRS Valiosa RR and BRSGO 204 [Goiania]. The following attributes were evaluated: grain yield (kg ha^{-1}), weight of one hundred grains, number of seeds per pod, number of pods per plant, plant height, height of the first pod insertion and lodging index. The cultivars presented satisfactory grain yields, especially the cultivars BRS Valiosa RR, BRSGO 7960, MG/BR-46 Conquista, BRSMG 68 [Vencedora], BRS 217 [Flora], BRS Favorita RR, BRSMG 810C and BRSGO 204 [Goiania]. All cultivars presented yields higher than national average (2656 kg ha^{-1}) in the 2011/12 season, except the BRSGO 7560 ($2023.4 \text{ kg ha}^{-1}$) and 811C RR ($2487.6 \text{ kg ha}^{-1}$). Cultivar BRSGO 7560 showed the lowest number of pods per plant (13.9) among the cultivars, which was 51.8% lower than average of other cultivars (28.7). The most productive cultivars yield, on average, 38.6 and 14.3% more than national and Rondonia average, in that agricultural year. The cultivars present appropriate agronomic performance, showing up technical feasibility of these shorter-season cultivars in areas of degraded pasture in the region.

KEYWORDS: *Glycine max*, genotype x environment interaction, pasture degradation

INTRODUÇÃO

A cultura da soja desempenha um importante papel socioeconômico na agricultura de vários países, devido à sua importância na alimentação humana, animal e, mais recentemente, na agroenergia. No estado de Rondônia, a soja está inserida em aproximadamente 191 mil hectares e representa atualmente a maior área plantada de grãos no estado, seguida pela cultura do milho (149,3 mil hectares) (CONAB, 2014). Nessa cultura, aproximadamente 88,4 mil hectares são semeados no estado após o cultivo da soja, em sucessão, no cultivo denominado de milho safrinha, ou segunda safra.

A semeadura da segunda safra apresenta-se como um cultivo de risco elevado devido à maior possibilidade de ocorrência de estiagens durante o desenvolvimento das plantas, que proporciona reflexos negativos sobre a produtividade de grãos (SOLER et al., 2007; PEGORARE et al., 2009). Neste sentido, os produtores, têm optado tradicionalmente pela utilização de tecnologias de cultivares precoces de soja, visando realizar a colheita da lavoura da soja com maior brevidade, diminuindo o risco do cultivo da cultura de sucessão. Ademais, uma das formas de controle da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizie*) é o escape. Para isso, uma estratégia é a prática da utilização de cultivares precoces

e semeadura antecipada visando escapar da época de maior pressão de inóculo da doença.

O sistema de sucessão soja e milho representa para o estado de Rondônia, um sistema de produção promissor visando à recuperação de amplas áreas de pastagens degradadas. Seja pela recuperação direta ou adoção de sistemas de produção agrícolas que visem à recuperação de pastagens degradadas, tais como a integração lavoura-pecuária, que também podem contribuir para o aumento da produção (BALBINO et al., 2011).

A avaliação de cultivares e linhagens é uma estratégia dentro da agricultura moderna, que avalia a expressão fenotípica de genótipos promissores em uma dada região de cultivo (REZENDE & CARVALHO, 2007; ROCHA et al., 2012). Isso deriva do fato que, dentre os diversos atributos agronômicos, a produtividade agrícola é influenciada pela interação entre genótipo e as condições ambientais locais (CÂMARA, 2009; SAGATA et al., 2009).

Dessa forma, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o desempenho agronômico de cultivares precoces de soja, em uma área de pastagem, na região sudoeste da Amazônia, em Porto Velho no estado de Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Rondônia em Porto Velho - RO, situado à latitude de 08°48'00"S, longitude de 63°51'00" O e altitude de 98 m, no ano agrícola 2011/2012. O solo dessa área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O uso pregresso do solo consistiu de capim *Urochloa brizantha* cv Marandu em estágio intermediário de degradação agronômica (DIAS-FILHO, 2007). Previamente à instalação do ensaio foi realizada a amostragem e análise de solo na profundidade de 0 a 20 cm (Tabela 1).

TABELA 1. Resultados da análise química de solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	Al ³⁺	MO	V
H ₂ O	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³			g kg ⁻¹		%	
4,8	1	0,16	1,55	0,7	12,2	1,54	51,2	7

P (Mehlich 1), K (Mehlich 1), Ca²⁺ (KCl - 1 mol L⁻¹), Mg²⁺ (KCl - 1 mol L⁻¹), Al³⁺ (KCl - 1 mol L⁻¹), H + Al (H por SMP), MO (Na₂ Cr₂ O₇) e pH em água. MO, matéria orgânica e V, saturação por bases.

O clima na região, de acordo com a classificação de Köppen, é classificado como Am (Tropical Chuvoso), com temperatura média anual de 25,6°C. A precipitação média anual é de 2.255 mm, apresentando uma estação chuvosa de outubro a maio, e estação seca de junho a setembro, com evapotranspiração potencial média anual de 1.455 mm (CUNHA & SCHÖFFEL, 2011). Durante a condução do experimento (novembro a abril) a precipitação acumulada foi de 1916 mm, com temperatura média de 25,6°C e umidade relativa média do ar de 84%. Os dados climatológicos no período são apresentados na Figura 1.

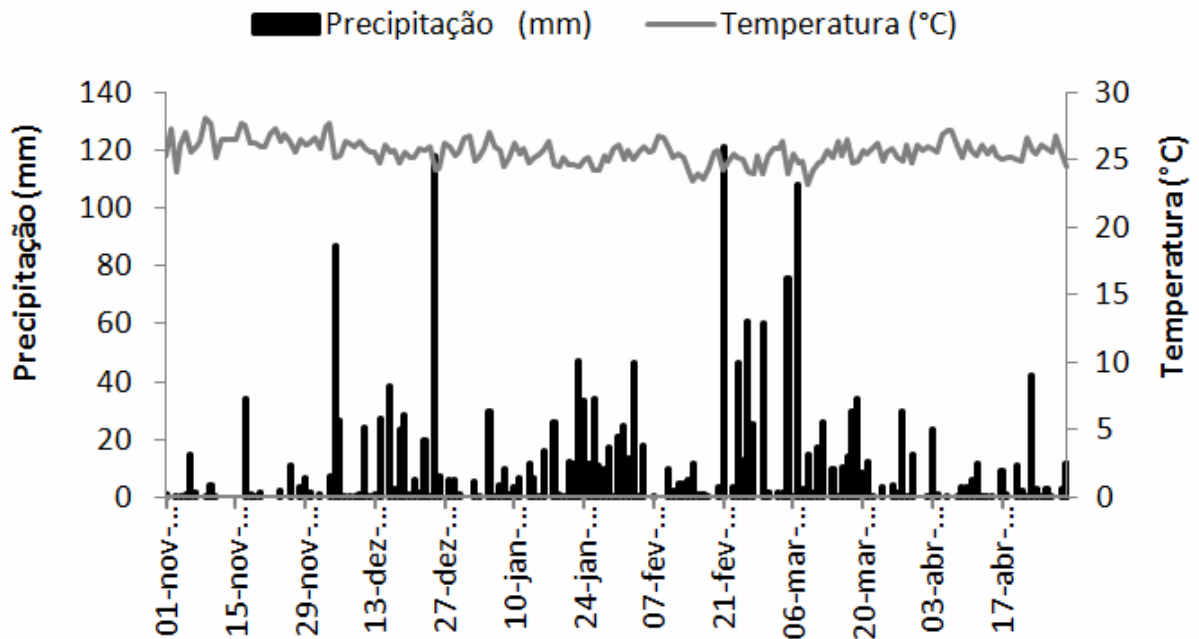


FIGURA 1. Variação diária da temperatura (C°) e precipitação (mm) no período experimental de novembro de 2011 a abril de 2012. Estação climatológica automática do INMET localizada em Porto Velho, Embrapa Rondônia.

Foram avaliadas 13 cultivares com grupos de maturação variando entre 7,4 e 8,2: BRSGO 7560, BRSMG 752S, CD 228, BRSGO Caiapônia, BRSGO 7960, BRS Favorita RR, BRS 217 [Flora], BRSMG 68 [Vencedora], BRSMG 810C, MG/BR-46 Conquista, BRSMG 811C RR, BRS Valiosa RR, BRSGO 204 [Goiânia]. As quatro primeiras do primeiro grupo de maturação.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de 5 m de comprimento e distância entre linhas de 0,45 m. Em cada linha, 0,5 m de cada extremidade foram utilizadas como bordadura, utilizando-se uma área útil de 3,6 m² (2 linhas centrais com 4 m) em cada parcela. A área do experimento, formada anteriormente por pastagem degradada, foi preparada com dessecação pela aplicação de herbicida (glifosato 480 g l⁻¹, na dose de 4 l ha⁻¹).

No início de outubro de 2011 foi realizado o preparo do solo (aração e gradagem) para a semeadura. As sementes foram inoculadas com inoculante líquido, contendo bactérias pertencentes à espécie *Bradyrhizobium japonicum* visando o fornecimento de 2.400.000 bactérias semente⁻¹. Foi realizada a abertura mecanizada dos sulcos, porém, calagem, adubação e semeadura ocorreram de forma manual. A calagem foi realizada no momento da semeadura, utilizando calcário Filler (PRNT 98%) no sulco de semeadura na dosagem de 500 kg ha⁻¹. A adubação de semeadura foi efetuada de acordo com a interpretação da análise de solo, por meio do formulado NPK 4-20-18 contendo 7,9% de Ca, 4% de S e 0,2% de Zn, na dose de 500 kg ha⁻¹. A semeadura foi realizada no dia 16 de novembro de 2011.

O desbaste foi realizado 15 dias após a germinação, mantendo-se uma população de plantas conforme recomendação de cada cultivar: 18 plantas por

metro linear (PML) para BRSGO 7560, 16 PML para BRSGO Caiapônia e CD228, 15 PML para BRSMG 752S e 13 PML para as demais cultivares.

Foram avaliados os seguintes atributos agronômicos: produtividade de grãos (kg ha^{-1} , corrigida para 13% umidade), número de legumes por planta, número de grãos por legume, massa de cem grãos ($\text{g } 100 \text{ sementes}^{-1}$), índice de acamamento (BERNARD et al., 1965), altura de planta (cm) e de inserção do primeiro legume (cm). Todas as medidas tomadas na fase R8 (FEHR & CAVINESS, 1977), com exceção da altura de plantas obtidas no estágio fenológico de pleno florescimento (R2).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se posteriormente, quando pertinente, o teste de Scott-Knott (5%) para comparação das médias (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças entre os genótipos para todos os atributos avaliados (Tabela 2). Todas as parcelas apresentaram 100% das plantas eretas, não havendo variabilidade e, portanto, análises estatísticas para o atributo acamamento.

TABELA 2. Resumo da análise de variância dos atributos agronômicos produtividade de grãos (PG), número de legumes (NL), número de grãos por legumes (NG), massa de cem grãos (MCG), altura de planta (AP) e de inserção do primeiro legume (AI) de diferentes cultivares precoces de soja em Porto Velho-RO, safra 2011/2012

Fonte de Variação	GL	QM					
		PG	NL	NG	MCG	AP	AI
Cultivares	12	1302459,73*	109,25*	0,08**	20,65*	880,55*	21,12**
Bloco	3	113833,9	59,12	0,05	0,26	24,54	11,67
Resíduo	36	33878,12	38,72	0,03	1,70	49,86	9,06
CV (%)		11,06	22,57	8,35	6,37	10,65	16,05

*, ** Significativos, a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A produtividade de grãos variou de $3.908,9 \text{ kg ha}^{-1}$ (BRS Valiosa RR) a $2.023,4 \text{ kg ha}^{-1}$ (BRS GO7560) (Tabela 3). As cultivares apresentaram adequado desempenho, com rendimento médio de $3.308,6 \text{ kg ha}^{-1}$.

As maiores produtividades foram obtidas por 61,3% (oito) das cultivares avaliadas. Na média, as cultivares mais produtivas no ensaio promoveram um incremento médio de 38,6% sobre produtividade nacional na época (2.656 kg ha^{-1}). Dentre essas, o maior valor observado foi da BRS Valiosa RR com $3.908,9 \text{ kg ha}^{-1}$ ou $65,1 \text{ sacas hectare}^{-1}$. O comportamento diferenciado entre as cultivares, demonstra que a adequada recomendação de genótipos para uma determinada região, considerando-se que o comportamento das cultivares sofre variação de um ambiente para outro é preponderante para a máxima expressão produtiva do agroecossistema (HAMAWAKI et al., 2005; GUIMARÃES et al., 2008; SAGATA et al., 2009; PELÚZIO et al., 2012).

Os valores médios de produtividade obtidos no experimento ($3.308,6 \text{ kg ha}^{-1}$) foram superiores aos obtidos no estado de Rondônia, que com uma área cultivada de 145.000 hectares alcançou uma produtividade média de 3.221 kg ha^{-1} , sendo essa considerada a maior produtividade do país em 2011/2012 (CONAB, 2012).

TABELA 3. Atributos agronômicos produtividade de grãos (PG), massa de cem grãos (MCG), número de grãos por legumes (NG), número de legumes por planta (NL), altura de planta (AP) e de inserção do primeiro legume (AI) de cultivares precoces de soja em Porto Velho-RO, 2011/2012

Cultivares	PG	MCG	NG	NL	AP	AI	
	kg ha ⁻¹	gramas	grãos/ legume	legumes/ planta	cm	cm	
BRS Valiosa RR	3.908,9 a	22,9 a	2,1 b	36,7 a	55,1 c	19,3 a	
BRSGO 7960	3.873,3 a	23,7 a	1,9 b	28,8 b	71,7 b	17,6 b	
MG/BR-46 Conquista	3.776,7 a	22,7 a	2,1 b	24,5 b	70,1 b	21,0 b	
BRSMG 68 [Vencedora]	3.694,9 a	17,4 c	2,2 a	30,8 b	54,3 c	16,2 b	
BRS 217 [Flora]	3.686,2 a	22,2 a	2,1 b	30,2 b	56,6 c	16,3 b	
BRS Favorita RR	3.561,6 a	21,7 a	2,0 b	27,7 b	53,5 c	18,3 b	
BRSMG 810C	3.541,8 a	21,0 b	2,3 a	24,9 b	56,8 c	19,6 a	
BRSGO 204 [Goiânia]	3.400,2 a	19,9 b	1,9 b	28,5 b	63,2 c	22,8 a	
BRSGO Caiapônia	3.096,8 b	17,7 c	1,9 b	29,7 b	92,9 a	17,2 b	
CD 228	3.024,0 b	16,6 d	2,1 b	24,4 b	87,6 a	15,6 b	
BRSMG 752S	2.936,0 b	21,4 a	2,4 a	29,9 b	89,8 a	20,4 a	
BRSMG 811CRR	2.487,6 c	18,8 c	2,0 b	28,5 b	56,3 c	17,7 b	
BRSGO 7560	2.023,4 c	20,0 b	2,2 a	37,2 a	53,8 c	21,9 a	
Médias	-	3.431,3	19,6	2,09	32,7	65,3	18,2

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Por outro lado, as menores produtividades foram obtidas pelas cultivares BRSGO7560 (2.023,4 kg ha⁻¹) e BRSMG 881C RR (2.487,6 kg ha⁻¹). Essas cultivares foram as únicas a apresentarem médias inferiores à produtividade nacional da safra 2011/12, de 2.656 kg ha⁻¹.

Diversos fatores podem influenciar o desempenho de cultivares de soja no campo, dentre estes, estão a temperatura e o fotoperíodo (FAGERIA et al., 2006). Esses fatores variam conforme local e ano, sendo determinantes na interação entre genótipos e ambientes de baixa latitude (ROCHA et al, 2012). Esses autores, avaliando o desempenho agronômico de linhagens de soja sob baixa latitude (05°02' S), verificaram resposta fotoperiódica da cultura, com o encurtamento de ciclo de linhagens o que pode promover menores produtividades de grãos.

É cada vez maior a busca por cultivares de ciclo curto, precoces que propiciam o cultivo da segunda safra, aumentando desta forma a eficiência do uso das terras agrícolas. Neste sentido, pesquisas que avaliem cultivares de grupos de maturação menores, em regiões de baixa latitude, são primordiais. Uma vez que genótipos adaptados ao cultivo nessas regiões, durante a fase pré-indutiva, não sofrem influência significativa do fotoperíodo (período juvenil longo), e a soja não floresce antecipadamente (JIA et al., 2014). Genótipos com períodos juvenis longo, adaptados às baixas latitudes promovem maior crescimento vegetativo e acúmulo de fotoassimilados que irão representar maior produtividade de grãos.

Com relação à massa média de cem grãos, houve variação de 16,6 a 23,7g nos valores encontrados, formando três grupos de cultivares que se diferenciaram entre si (Tabela 3). O valor médio obtido para a massa de cem grãos de 19,6g, foi

superior aos observados por BRUGNERA et al. (2006) e ROCHA et al. (2012), que avaliando diferentes genótipos de soja, em locais distintos, obtiveram médias de 15,7 e 17,2 g, respectivamente. Tal diferença pode advir das condições ambientais locais onde os experimentos foram conduzidos, uma vez que o atributo massa de cem grãos apresenta alta correlação com o ambiente. A massa de grãos é definida geneticamente, mas é afetada por diversos fatores, dentre eles, o mais crítico é a condição hídrica (FARIAS et al., 2007). A região do experimento apresenta clima tropical chuvoso com alta disponibilidade de água na safra, o que pode ter promovido um apropriado enchimento de grãos.

Neste experimento, o atributo número de legumes por plantas apresentou média geral de 27,6 legumes planta⁻¹. A cultivar BRSGO 7560, diferiu das demais e apresentou o menor número de legumes por planta (13,9) dentre os genótipos avaliados, sendo esse valor 51,8% inferior ao observado na média das demais cultivares (28,7). Dentre os componentes de rendimento de uma cultivar de soja, o número de legumes assume papel de destaque (EGLI, 2013), observando-se alta correlação entre esse atributo agrônômico e a produtividade de grãos de uma lavoura (PASSOS et al., 2011). Este fato pode explicar o baixo desempenho de produção de grãos observado por essa cultivar (Tabela 3).

O número de legumes por planta e de grãos por legumes estão ligados diretamente à plasticidade morfológica da planta, ou seja, espera-se que quanto maior a densidade populacional por área, menor o número de legumes e de grãos por plantas (COX & CHERNEY, 2011; EGLI, 2013).

A altura de planta é um atributo determinante para que uma cultivar seja introduzida em uma região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, controle de plantas daninhas e perdas durante a colheita mecanizada (ROCHA et al., 2012; NEVES et al., 2013).

Para esse atributo, observou-se que os valores médios variaram de 53,5 cm para a cultivar BRS Favorita RR a 92,9 cm para a cultivar BRSGO Caiapônia (Tabela 3). Todas as cultivares apresentaram valores médios para alturas de plantas acima de 50 cm (Tabela 3). Estes valores foram semelhantes aos encontrados por POLIZEL et al. (2011) e NEVES et al. (2013), tendo os últimos autores obtido média de 49 cm entre os genótipos avaliados em baixa latitude. GUIMARÃES et al. (2008) e REZENDE & CARVALHO (2007) apontam uma altura entre 60 e 120 cm como a mais desejável, contudo, ressaltamos que plantas altas e produtivas são mais propensas ao acamamento, por apresentarem caules mais finos, ficando sujeitas ao tombamento pela ação dos ventos.

As cultivares de soja apresentaram valores médios para altura da inserção do primeiro legume em torno de 18,8 cm. Porém, houve uma variação de 15,6 cm (cultivar CD228) a 22,8 cm (BRSGO 204 [Goiânia]), que evidenciou diferença entre dois grupos de cultivares (Tabela 3). Em regiões que apresentam relevos planos, as cultivares de soja devem apresentar altura do primeiro legume igual ou pouco acima de 10 cm, para ocorrer um elevado rendimento operacional, associado à minimização de perdas durante a colheita (CARVALHO et al., 2010).

Os fatores ambientais (temperatura, umidade e fotoperíodo), assim como práticas culturais (densidade de plantas e época de semeadura) afetam a altura da planta, altura da inserção do primeiro legume, grau de acamamento e produtividade de grãos (HAMAWAKI, 2005; GUIMARÃES et al., 2008, EGLI, 2013). Dessa forma, a interação genótipo versus ambiente exige avaliações contínuas, em rede de ensaios,

que possibilitam a determinação do comportamento agrônomo de cultivares e sua adaptabilidade às diferentes condições locais (JIA et al. 2014).

CONCLUSÕES

As cultivares precoces mais produtivas (BRS Valiosa RR, BRSGO 7960, MG/BR-46 Conquista BRSMG 68 [Vencedora], BRS 217 [Flora], BRS Favorita RR, BRSMG 810C e BRSGO 204 [Goiânia]) apresentaram desempenho médio 28,6% superior à produtividade média nacional.

A altura de planta e de inserção do primeiro legume das cultivares de soja avaliadas foram adequadas à colheita mecanizada.

As cultivares de soja apresentam desempenho agrônomo adequado, demonstrando a viabilidade técnica do uso de genótipos precoces em áreas de pastagem em degradação na região sudoeste da Amazônia.

REFERÊNCIAS

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

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 0–0, 2011.

BRUGNERA, A.; LOPES, P. V. L.; PORAZZI, L. A.; OLIVEIRA, L. R. Competição de cultivares de soja avaliados em diferentes regiões do cerrado. Barreiras: Fundação Bahia, **Comunicado técnico, Safra 2005/2006**, 1 – 7 p. 2006.

CÂMARA, G. M. DE S. (Coord.). **Soja & Cia**. Fisiologia da produção de soja, Piracicaba: ESALQ, 334 p. 2009.

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M. DE; OGOSHI, F. G. A.; et al. Performance of soybean [Glycine max (L.) Merrill] cultivars in the summer cropping in the south of Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 892–899, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Grãos- 11º levantamento da safra 2013/2014**, n.11, agosto /2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Grãos- 12º levantamento da safra 2011/2012**, n.12, novembro /2012.

COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and Yield Responses of Soybean to Row Spacing and Seeding Rate. **Agronomy Journal**, v. 103, n. 1, p. 123, 2011.

CUNHA, A. R.; SHÖFFEL, E. R. The Evapotranspiration in Climate Classification, Evapotranspiration – in: Measurements to Agricultural and Environmental Applications, Giacomo Gerosa (Ed.), ISBN: 978-953-307-512-9, **InTech**, 2011.

DIAS-FILHO, M.B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190p.

EGLI, D. B. The Relationship between the Number of Nodes and Pods in Soybean Communities. **Crop Science**, v. 53, n. 4, p. 1668, 2013.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V C ; CLARK, R B . Physiology of Crop Production. New York: The Haworth Press, Inc., 2006. 345p.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. Londrina: Embrapa Soja, **Circular técnica**, n. 48, 2007. 9 p.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039 - 1042, 2011.

GUIMARÃES, F. DE S.; REZENDE, P. M. DE; CASTRO, E. M. DE; CARVALHO, E. DE A.; ANDRADE, M. J. B. DE; CARVALHO E. R. Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1099 - 1106, 2008.

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

JIA, H.; JIANG, B.; WU, C.; et al. Maturity Group Classification and Maturity Locus Genotyping of Early-Maturing Soybean Varieties from High-Latitude Cold Regions. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, p. e94139, 2014.

NEVES, J. A.; SILVA, J. A. L. DA; BARBOSA, D. R. E S.; et al. Agronomic Performance of Soybean Genotypes in Low Latitude in Teresina-PI, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, n. 3, p. p243, 2013.

PASSOS, A.M.A.; REZENDE, P. M.; ALVARENGA, A.A.; BALIZA, D. P.; CARVALHO, E. R. ALCANTARA, H. P. Yield and other characteristics of soybean plants treated with kinetin and potassium nitrate. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 965-972, 2011.

PELUZIO, J. M.; GEROMINNI, G. DE D.; SILVA, J. P. A. da; AFFÉRI, F.S.; VENDRUSCOLO, J.B.G. Estratificação e dissimilaridade ambiental para avaliação de cultivares de soja no estado de Tocantins. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 3, p. 332 - 337, 2012.

PEGORARE, A.B.; FEDATTO, E.; PEREIRA, S.B.; SOUZA, L.C.F.; FIETZ, C.R. Irrigação suplementar no ciclo do milho safrinha sob Plantio Direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 3, p. 262-271, 2009.

POLIZEL, A. C.; SILVA, M.A.P.; HAMAWAKI, O. T.; SILVA, E. M. B. Desenvolvimento de linhagens de soja de ciclo semiprecoce/médio para resistência à ferrugem asiática em Rondonópolis/MT. **Enciclopédia biosfera**, v. 7, p. 1-9, 2011

REZENDE, P. M. DE; CARVALHO, E. A. Avaliação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para o sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1616 - 1623, 2007.

ROCHA, R. S., SILVA, J. A. L. DA, NEVES, J. A., SEDIYAMA, T., TEIXEIRA, R. C. Desempenho agrônômico de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude em Teresina-PI. **Revista Ciência Agronômica**. v. 43, n. 1, p. 154 - 162, 2012.

SAGATA, É.; HAMAWAKI, O. T.; SOUSA, L. B.; HAMAWAKI, C. D. L. Desempenho agrônômico das linhagens de soja desenvolvidos pelo programa de melhoramento da UFU. v. 25, n. 6, p.122.129. 2009.

SOLER, C.M.T., HOOGENBOOM, G., SENTELHAS, P.C. AND DUARTE, A.P. Impact of Water Stress on Maize Grown Off-Season in a Subtropical Environment. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 193, p. 247–261, 2007.