

ÉPOCAS DE SEMEADURA E CULTIVARES DE SOJA NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

THE SOWING DATE AND SOYBEAN CULTIVARS IN YIELD OF FORAGE

Pedro Milanez de REZENDE¹; Everson Reis CARVALHO²;

Alexandre Martins Abdão dos PASSOS³; Roberto Antonio Savelli MARTINEZ⁴

1. Engenheiro Agrônomo, DSc., Professor Titular do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, MG, Brasil. pmrezend@ufla.br; 2. Engenheiro Agrônomo, MSc. Doutorando em Fitotecnia, bolsista CNPq, Departamento de Agricultura – UFLA, Lavras, MG, Brasil; 3. Engenheiro Agrônomo, DSc., Pesquisador EMBRAPA Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil; 4. Engenheiro Agrônomo, MSc., Doutorando em Fitotecnia, Departamento de Agricultura – UFLA, Lavras, MG, Brasil.

RESUMO: A soja apresenta potencial forrageiro por suas características nutricionais e produção de matéria seca, constituindo uma fonte de alimento de custo reduzido e elevada qualidade. Objetivou-se neste trabalho avaliar cultivares de soja semeadas em diferentes épocas, no rendimento e composição química da forragem. O experimento foi conduzido no Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG, nos anos agrícolas 2006/07 e 2007/08. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições, envolvendo cinco épocas de semeadura (30/out., 15 e 30/nov., 15 e 30/dez.) e três cultivares de soja: M-SOY 8400 (ciclo médio), Conquista (ciclo semitardio) e Luziânia (ciclo tardio). Avaliou-se na forragem produzida: massa verde, matéria seca, proteína bruta e os minerais P, K, Ca, Mg e S. As épocas de semeadura 30/out e 15/nov são adequadas para obtenção de maior rendimento e melhor qualidade da forragem de soja. A cultivar Luziânia (ciclo tardio) se destaca para produção de forragem em relação à M-SOY 8400 (ciclo médio) e MG/BR 46 Conquista (ciclo semitardio), indicando o potencial da mesma para tal finalidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*. Matéria Seca. Massa Verde. Proteína Bruta.

INTRODUÇÃO

A soja apresenta potencial forrageiro por suas características nutricionais e produção de matéria seca, além da facilidade de colheita mecânica, constituindo uma fonte de alimento de custo reduzido e elevada qualidade. A escolha da época de semeadura e da cultivar mais adequada para uma determinada região são componentes essenciais para a construção de um sistema de produção eficiente. Existe grande variabilidade entre as cultivares em relação à sensibilidade à época de semeadura e às mudanças na região de cultivo, o que evidencia a importância dos ensaios regionais de avaliação de cultivares de soja, sob diferentes épocas de semeadura (PEIXOTO et al., 2000).

Quanto ao uso forrageiro da soja, utilizando diferentes cultivares de soja alguns autores observaram variações entre os genótipos quanto à composição química (REZENDE; CARVALHO, 1992; REZENDE et al., 1997a; REZENDE et al., 1997b; BOTREL; REZENDE, 1999; BOTREL et al., 2003; SILVA et al., 2003; GRIS et al., 2008), demonstrando desta forma a importância da escolha do material adequado a ser utilizado, principalmente quanto ao fornecimento de minerais via forragem. Outra vertente das pesquisas com plantas de soja na alimentação animal é a utilização das mesmas na ensilagem junto com gramíneas, e estas têm sido

realizadas visando determinar as cultivares mais apropriadas e técnicas de manejo que possibilitem a obtenção de maior rendimento forrageiro aliada à adequada qualidade nutricional (REZENDE et al., 2004; SANTOS et al., 2009; REZENDE et al., 2010; ALCÂNTARA et al., 2011). Neste contexto Alcântara et al. (2011) concluíram que o sistema de consórcio sorgo soja proporciona maior rendimento de massa verde, matéria seca e proteína bruta, comparado ao mono cultivo de sorgo.

Autores observaram também o comportamento diferencial entre as cultivares quanto à altura de corte, épocas de semeadura, rendimento e qualidade do material obtido (REZENDE et al., 1997a; REZENDE et al., 1997b; BOTREL; REZENDE, 1999; REZENDE et al., 2001; BOTREL et al., 2003; GRIS et al., 2008; SANTOS et al., 2009). Botrel et al. (2003) avaliando duas cultivares de soja em diversos sistemas de produção observaram que o maior rendimento de matéria seca foi alcançado utilizando um único corte da soja realizado aos 100 dias nas cultivares Doko ou Cristalina e, em sucessão, à cultura do milho, ao passo que para o rendimento de proteína bruta, o corte para forragem aos 60 dias com rebrota para “rolão” foi superior com a cultivar Doko. Gris et al. (2008) avaliando duas cultivares de soja e cinco estádios de corte, constataram que a soja utilizada individualmente demonstrou ser uma

relevante fonte de minerais, e que a cultivar M-SOY 8400 destacou-se em relação à MG/BR 46 (Conquista) em virtude de maiores acúmulos de K e Zn.

Para que a soja possa ser amplamente utilizada para produção de forragem, faz-se necessário que novas cultivares sejam melhoradas para esse fim específico, procurando obter características desejáveis como elevada produtividade de matéria seca, alto teor protéico, carboidratos solúveis, baixo teor de fibras e acúmulos de minerais. Neste sentido, aliado à escassez de pesquisas para o fornecimento de subsídios para escolha adequada de cultivares, objetivou-se com este trabalho avaliar cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no rendimento e composição química da forragem, em dois anos agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área experimental no Departamento de Agricultura, da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG, situada a 21°14' de latitude Sul e 45°00' de longitude Oeste a 918 metros de altitude. O clima da região segundo a classificação de Koppen, enquadra-se no tipo Cwa (OMETTO, 1981). A temperatura média do mês mais quente é de 22,1°C, a do mês mais frio é de 15,8°C e a média anual é de 19,4°C. A precipitação total anual é de 1.529,7 mm, a evaporação total do ano de 1.034,3 mm e a umidade relativa média anual de 76,2% (BRASIL, 1992). As temperaturas e precipitações pluviométricas registradas em Lavras - MG durante a condução do experimento, nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008, estão representadas na Figura 1.

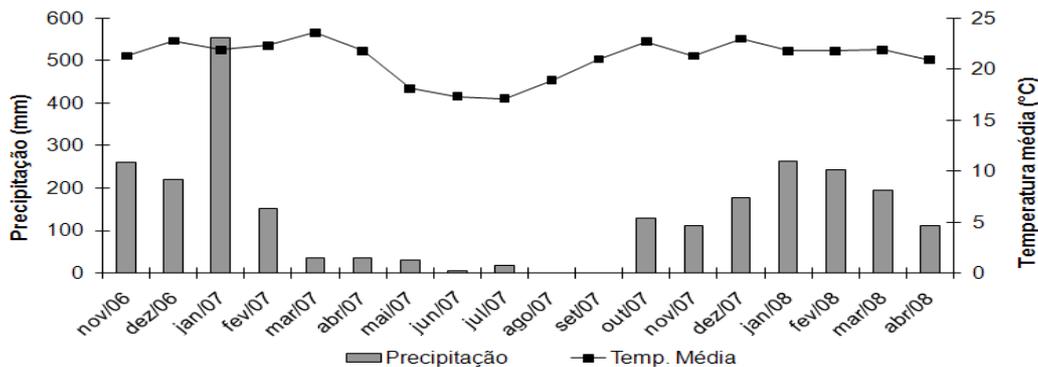


Figura 1. Precipitação pluvial e temperatura média, ano agrícola 2006/2007 e 2007/2008, obtidas junto à Estação Climatológica Principal de Lavras, MG, UFLA.

Antes da semeadura, as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, utilizando-se inoculante turfoso na proporção de 1.200.000 bactérias por semente. O ensaio foi instalado em sistema de semeadura direta sob a palha, em solo classificado como Latossolo Roxo distroférico típico de textura argilosa (EMBRAPA, 1999), cujos resultados das análises químicas estão apresentados na Tabela 1.

Os desbastes foram realizados 15 dias após emergência das plântulas, mantendo-se a densidade de 15 plantas por metro. Os tratos culturais exigidos pela cultura foram realizados uniformemente em todas as parcelas experimentais. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com três repetições, compreendendo cinco épocas de semeadura da soja: 30 de outubro, 15 e 30 de novembro, 15 e 30 de dezembro, nos dois anos de cultivo (2006/07 e

2007/08); e três cultivares de soja: M-SOY 8400 (ciclo médio), MG/BR 46 Conquista (ciclo semitardio) e BRSGO Luziânia (ciclo tardio).

As parcelas experimentais foram constituídas por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m, sendo utilizada como área útil as duas fileiras centrais, com a eliminação de 0,50 m nas extremidades das mesmas. As duas fileiras externas constituíram as bordaduras. A adubação foi realizada de acordo com as recomendações de Ribeiro et al. (1999), utilizando-se 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 kg ha⁻¹ de K₂O, sendo as fontes o superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Os cortes das plantas foram realizados rente ao solo, utilizando roçadeira costal motorizada, no estágio R₅ (FEHR et al., 1971). Por ocasião dos mesmos, foi avaliado o rendimento de massa verde, sendo todas as plantas das parcelas úteis cortadas e

pesadas em balança com carga máxima de 50 kg e precisão de 50 g, sendo esse valor convertido para kg ha⁻¹. Posteriormente, retirou-se, aleatoriamente, 10 plantas por parcela, que foram trituradas usando picador de forragem e homogeneizadas. Deste material foi retirada uma subamostra de 0,3 kg para

a determinação da matéria seca, que foi realizada, por meio da secagem do material, utilizando-se, para isso, estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C até atingir peso constante. Após determinado o valor da matéria seca, foi realizada a conversão para kg ha⁻¹.

Tabela 1. Resultados das análises químicas da amostra de solo coletada na profundidade de 0-20 cm, na área experimental. UFLA, Lavras/MG.*

Determinações	2006		2007	
	Valores	Interpretação**	Valores	Interpretação**
pH em água	5,1	Média	5,4	Média
P mg dm ⁻³	11	Bom	13	Muito Bom
K ⁺ mg dm ⁻³	58	Médio	59	Médio
Ca ²⁺ cmol _(c) dm ⁻³	2,8	Bom	2,9	Bom
Mg ²⁺ cmol _(c) dm ⁻³	0,9	Médio	0,8	Médio
Al ³⁺ cmol _(c) dm ⁻³	0,2	Muito Baixo	0,1	Muito Baixo
H ⁺ Al ³⁺ cmol _(c) dm ⁻³	5,0	Médio	3,5	Médio
SB cmol _(c) dm ⁻³	3,8	Bom	3,7	Bom
T cmol _(c) dm ⁻³	4,0	Médio	3,8	Médio
T cmol _(c) dm ⁻³	8,8	Bom	8,9	Bom
m %	0	Muito Baixo	2	Muito Baixo
V %	43	Médio	56	Médio
M.O. g kg ⁻¹	2,8	Bom	2,6	Bom

*Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG.** Interpretação dos resultados recomendações de acordo com Ribeiro et. al. (1999).

A determinação do rendimento de proteína bruta e as quantificações dos minerais P, K, Ca, Mg e S foram realizadas a partir do material retirado para obtenção da matéria seca. Para isso, após a pesagem, o material foi moído em um moinho tipo Willey, com peneiras de 1,0 mm, guardado em recipientes de vidro hermeticamente fechados, sendo posteriormente enviados ao Laboratório de Análise Foliar da Universidade Federal de Lavras. O rendimento de proteína bruta foi calculado a partir do teor de nitrogênio, que foi determinado utilizando-se o aparelho de destilação a vapor micro-Kjeldahl, de acordo com as técnicas da A.O.A.C. (1990).

As quantificação dos minerais foram realizadas por meio de digestão com ácido nítrico e perclórico e determinados no extrato por calorimetria para fósforo, fotometria de chama para potássio, turbimetria para enxofre e espectrometria de absorção atômica para cálcio e magnésio (MALAVOLTA et al., 1997). Posteriormente, esses dados foram transformados, utilizando-se a matéria seca, para kg ha⁻¹.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se a média dos dois anos agrícolas de cultivo (2006/07 e 2007/08), com auxílio do Software Sistema de Análise de Variância (SISVAR[®]) (FERREIRA, 2008), e quando

pertinente, as médias foram comparadas utilizando-se o teste Scott-Knot a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento forrageiro e Proteína Bruta

Através das análises de variância verificou-se que o fator época de semeadura e a interação época*cultivares alteraram significativamente o rendimento forrageiro da soja (massa verde e matéria seca) e qualidade (proteína bruta total).

A fonte de variação cultivar influenciou estatisticamente a massa verde e matéria seca. O coeficiente de variação (CV) variou de 11,46% (massa verde) a 21,88% (proteína bruta). Pelo fato do experimento ter sido instalado em campo, os coeficientes de variação foram satisfatórios, indicando precisão nas avaliações (Tabela 2).

Em se tratando de massa verde, desdobrando-se a interação cultivares*épocas, com cultivares em função de cada época, verificou-se que a cultivar Luziânia apresentou os maiores rendimentos de matéria verde nas épocas 30/out (24.467) e 15/nov (21.033 kg ha⁻¹) em relação às demais cultivares, valores estes semelhantes aos obtidos por Gris (2006). Quanto à semeadura realizada em de 30/nov, Luziânia e Conquista não diferiram entre si, porém foram superiores à M-SOY

8400. Em semeadura mais tardia (15/dez) M-SOY 8400 e Conquista foram as mais produtivas, e na última época de semeadura (30/dez), não foi verificada diferença significativa entre as cultivares estudadas (Tabela 3).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para os rendimentos médios de massa verde, matéria seca e proteína bruta (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Massa verde	Matéria Seca	Proteína Bruta
Blocos	2	3296222	284943	38294
Época (E)	4	442418750*	36886440*	906993*
Cultivar (C)	2	27221555*	1815261*	12406
E*C	8	20917458*	3009715*	84949*
Resíduo	28	2696638	279701	22255
C.V. (%)		11,46	12,45	21,88

* significativo, pelo teste F, a 5%.

Tabela 3. Rendimentos de massa verde (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG.*

Cultivares	Épocas de Semeadura					Média
	30/out	15/nov	30/nov	15/dez	30/dez	
Luziânia	24.467 a	21.033 a	15.867 a	7.617 b	4.333 a	14.663 a
Conquista	21.467 b	17.033 b	13.217 a	10.633 a	2.167 a	12.903 b
M-SOY 8400	18.200 c	15.917 b	9.433 b	13.367 a	3.167 a	12.017 b
Média	21.378 A	17.994 B	12.839 C	10.539 D	3.222 E	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

Quanto às épocas de semeadura todas as cultivares apresentaram maior rendimento de massa verde quando semeadas próximas ao início do ano agrícola. Com destaque para a época 30/out com rendimento de $21.378 \text{ kg ha}^{-1}$ superando as épocas 15 e 30/nov, 15 e 30/dez em 18,8% (3.384), 66,5% (8.539), 102,8% (10.839) e 563,5% ($18.156 \text{ kg ha}^{-1}$), respectivamente. Estes resultados indicam a importância da semeadura na época adequada, devido à proeminente queda com o atraso da mesma (Tabela 3).

Com relação às cultivares, considerando-se todas as épocas de semeadura, a Luziânia com rendimento de $14.663 \text{ kg ha}^{-1}$ superou a Conquista e M-SOY 8400, que apresentaram rendimentos semelhantes entre si, em 13,6% (1.760) e 22% (2.646 kg ha^{-1}), respectivamente. Guimarães et al. (2008) avaliando atributos agrônômicos de diversas cultivares de soja, na região Sul de Minas, observaram que a cultivar Conquista superou a M-SOY 8400 no rendimento de grãos. Por outro lado, Gris (2006) verificou que essas cultivares apresentaram rendimento de massa verde de 24.707 e $25.653 \text{ kg ha}^{-1}$ respectivamente, e não diferiram entre si, porém os materiais foram semeados em uma única época.

Em relação aos rendimentos de matéria seca, desdobrando-se a interação cultivar em função de cada época de semeadura, observa-se que a

cultivar Luziânia apresentou rendimentos superiores nas épocas 30/out, 15/nov e 30/nov. Por sua vez, na época 15/dez o maior rendimento foi observado na M-SOY 8400 que superou a Conquista, seguida da Luziânia. Na última época de semeadura, não foi verificada diferença significativa entre as cultivares estudadas (Tabela 4).

Em se tratando das médias das épocas de semeadura, considerando todas as cultivares, corroborando com os resultados de massa verde, quanto mais cedo foi realizada a semeadura, maior foi o rendimento de matéria seca, sendo a média da época 30 de outubro superior às demais, que diferiram entre si, com valores menores à medida que se atrasou o plantio. Indicando que a semeadura em 30 de outubro é a época mais adequada para obtenção de maiores quantidades de matérias verde e seca. O rendimento obtido na época 30/out foi de 6.960 kg ha^{-1} , superando as épocas 15 e 30/nov, 15 e 30/dez em 21,4% (1.229), 48,6% (2.277), 67,8% (2.812) e 350,5% (5.415 kg ha^{-1}), respectivamente (Tabela 4).

Quanto ao rendimento das cultivares, considerando-se todas as épocas de semeadura, Luziânia com média 4.971 kg ha^{-1} superou Conquista e M-SOY 8400, semelhantes entre si, em 8,2% (378) e 16,3% (695 kg ha^{-1}), respectivamente (Tabela 4). Esses resultados podem ser devidos aos ciclos das cultivares, visto que a cultivar Luziânia

possui um ciclo mais tardio, com um período vegetativo maior, proporcionando assim um maior rendimento forrageiro.

Tabela 4. Rendimentos de matéria seca (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG.*

Cultivares	Épocas de Semeadura					Média
	30/out	15/nov	30/nov	15/dez	30/dez	
Luziânia	7.698 a	6.538 a	5.942 a	3.035 c	1.642 a	4.971 a
Conquista	7.284 a	5.712 b	4.724 b	4.047 b	1.200 a	4.593 b
M-SOY 8400	5.899 b	4.943 b	3.383 c	5.363 a	1.793 a	4.276 b
Média	6.960 A	5.731 B	4.683 C	4.148 D	1.545 E	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

Desdobrando-se a interação cultivar dentro de cada época de semeadura, para proteína bruta, observa-se que a cultivar Conquista apresentou maior rendimento com a semeadura realizada em 30/out. Em 30/nov, as cultivares Conquista e Luziânia não diferiram, sendo essas superiores à M-

SOY 8400. Somente com a semeadura realizada em 15/dez, a cultivar M-SOY 8400 superou o rendimento de proteína bruta das demais cultivares. Na semeadura em 30/dez não houve diferença significativa entre as cultivares. (Tabela 5).

Tabela 5. Rendimentos de proteína bruta (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG, média anos agrícolas 2006/07 e 2007/08.*

Cultivares	Épocas de Semeadura					Média
	30/out	15/nov	30/nov	15/dez	30/dez	
Luziânia	844 b	1.079 a	831 a	446 b	207 a	681 a
Conquista	1.163 a	927 a	753 a	599 b	112 a	711 a
M-SOY 8400	941 b	627 b	711 a	800 a	189 a	653 a
Média	983 A	878 A	765 B	615 C	169 D	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5%.

Considerando-se as médias das épocas de semeadura, de todas as cultivares, observa-se que as realizadas mais próximas ao início do ano agrícola, à semelhança do ocorrido com o rendimento forrageiro, proporcionaram maior rendimento de proteína bruta, com destaque para as épocas 30/out e 15/nov, com rendimentos de 983 e 878 kg ha^{-1} , respectivamente, superando as épocas 30/nov, 15 e 30/dez em 28,5% (218), 59,8% (368), 481,7% (814 kg ha^{-1}) e 14,8% (113), 42,8% (263), 709% (419,52 kg ha^{-1}), respectivamente. Em relação às médias das cultivares testadas, computando todas as épocas de semeadura, não foram observadas diferenças significativas (Tabela 5). Resultados semelhantes foram observados por Gris (2006).

Observou-se de uma forma geral, que as épocas de semeadura após 15/nov proporcionaram rendimentos inferiores de massa verde, matéria seca e proteína bruta, sendo consideradas inapropriadas para obtenção de forragem de soja, em quantidade e qualidade, quando estas semeaduras foram realizadas em 30/nov, 15/dez e 30/dez. Nas épocas consideradas adequadas 30/out e 15/nov verificou-se que a cultivar Luziânia apresentou maiores rendimentos de massa verde e matéria seca, sendo

esta de ciclo tardio o que deve ter contribuído para tal resultado. O que sugere que cultivares de ciclo tardio são mais adequadas à obtenção de forragem, se não houver necessidade de liberar a área mais cedo para utilização de safrinha. Porém trabalhos adicionais são necessários para verificar tal fato, principalmente quanto à qualidade da forragem produzida por cultivares tardias.

Rendimentos de Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre

As épocas de semeadura alteraram estatisticamente os rendimentos médios de todos os nutrientes analisados, ao passo que, nas cultivares os efeitos foram significativos somente para o conteúdo de enxofre. Observou-se interação significativa entre cultivares e épocas de semeadura para os minerais fósforo, potássio e enxofre (Tabela 6).

Desdobrando-se a interação épocas de semeadura e cultivares, observa-se que, de um modo geral, nas épocas 30/out a 30/nov as cultivares apresentaram desempenhos semelhantes no rendimento de fósforo e potássio. O mesmo não sendo verificado em relação ao enxofre, que nas

épocas 30/out e 15/nov, a cultivar Luziânia proporcionou maior rendimento, porém nas demais épocas não foram observadas diferenças entre as cultivares (Tabela 7). Resultados do presente trabalho e de outros autores reforçam a variabilidade

existente entre materiais genéticos, implicando em respostas diferenciais para os minerais acumulados (REZENDE; TAKAHASHI, 1990; REZENDE et al., 1997a; REZENDE et al., 1997b; GRIS et al., 2008).

Tabela 6. Resumo da análise de variância para os rendimentos médios de P, K, Ca, Mg, S (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios				
		Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
Blocos	2	6	458	260	22	5
Época (E)	4	135**	8479**	3954**	344**	72**
Cultivar (C)	2	2	37	74	2	13**
E*C	8	16**	558*	179	18	5*
Resíduo	28	3	224	140	10	2
C.V. (%)		20,62	21,83	21,03	19,32	20,79

**, * significativo, pelo teste F, a 1% e 5%, respectivamente.

Para os minerais cálcio e magnésio, alterações significativas foram verificadas apenas em função da época de semeadura, com destaque para as épocas iniciais 30/out, 15/nov e 30/nov que proporcionaram maiores acúmulos desses nutrientes, reiterando assim a importância da realização da semeadura na época adequada (Tabela 7). Verifica-se de uma maneira geral, que as épocas de semeadura entre 30/out e 30/nov foram responsáveis pelas maiores médias de rendimentos observados no conteúdo dos minerais na matéria seca (Tabela 7). É importante observar que para um alimento ser utilizado na suplementação animal este deve possuir satisfatório rendimento forrageiro e protéico, além de adequada fonte de minerais tanto em quantidades absolutas como também em suas proporções relativas, como por exemplo relação Ca:P de grande importância na formação óssea do animal conforme relata Mattos (1993).

Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada tanto da cultivar utilizada quanto da época de semeadura, implicando em respostas diferenciais não só no rendimento forrageiro, como na composição química e no teor de proteína. As práticas culturais realizadas corretamente podem proporcionar uma redução nos custos referentes à alimentação dos animais, pois com a utilização de forragem de alta qualidade, pode-se diminuir o fornecimento de rações, que têm maiores custos.

CONCLUSÕES

As épocas de semeadura 30/out e 15/nov são adequadas para obtenção de maior rendimento e melhor qualidade da forragem de soja.

A cultivar Luziânia (ciclo tardio) se destaca para produção de forragem em relação a M-SOY 8400 (ciclo médio) e MG/BR 46 Conquista (ciclo semitardio), indicando o potencial da mesma para tal finalidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Tabela 7. Rendimento de fósforo, potássio, enxofre, cálcio e magnésio (kg ha^{-1}) obtidos no ensaio épocas de semeadura e cultivares de soja. UFLA, Lavras, MG.

Épocas de semeadur a	Acúmulo (kg ha^{-1})												Cálc o Média	Magnési o Média
	Fósforo				Potássio				Enxofre					
	Luziâni a	Conquist a	MSO Y	Médi a	Luziâni a	Conquist a	MSO Y	Médi a	Luziâni a	Conquist a	MSO Y	Médi a		
30/out	12 A	13 A	10 A	12 a	82 A	103 A	91 A	92 a	10 A	7 B	8 B	8 a	74 a	20 a
15/nov	14 A	13 A	10 B	12 a	102 A	104 A	74 B	93 a	11 A	9 B	7 B	9 a	76 a	22 a
30/nov	12 A	10 A	9 A	10 a	87 A	74 A	73 A	78 b	9 A	9 A	7 A	8 a	77 a	19 a
15/dez	6 B	8 B	12 A	9 b	47 B	56 B	79 A	61 c	6 A	6 A	7 A	6 b	53 b	17 b
30/dez	2 A	3 A	3 A	3 c	20 A	15 A	22 A	19 d	3 A	1 A	2 A	2 c	26 c	6 c
Média	9,2 A	9,4 A	8,8 A		67,6 A	70,4 A	67,8 A		7,8 A	6,4 B	6,2 B			

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

ABSTRACT: The soybean has forage potential due to its nutritional characteristics and dry matter production, constituting a source of low cost and high quality food. The aim of this study was to evaluate soybean cultivars in different sowing dates on the yield and chemical composition of the forage. The experiment was carried out at the Agriculture Department of the Federal University of Lavras, MG, cropping years 2006/07 and 2007/08. A randomized block experimental design in a 3 x 5 factorial with three replications involving five sowing dates (Oct. 30th., Nov. 15 and 30th., Dec. 15 and 30th) and three soybean cultivars, M-SOY 8400 (mid cycle), Conquista (mid late cycle) and Luziânia (late cycle) was used. The characteristics in forage: fresh mass, dry matter, crude protein and minerals P, K, Ca, Mg and S were evaluated. The sowing dates October 30th and November 15th are suitable to obtain higher yields and better quality of soybean forage. The Luziânia cultivar (late cycle) distinguished in relation to M-SOY 8400 (mid cycle) and MG / BR 46 Conquista (mid late cycle) for forage production, indicating the potential of this cultivar for this purpose.

KEYWORDS: Glycine max. Dry Matter. Fresh mass. Crude Protein.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, H. P. de; REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. R.; PASSOS, A. M. A. dos; BOTREL, E. P. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. XVI. Cortes, épocas de semeadura e cultivares de soja na produção de forragem. **Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 1, p. 116-124, jan-mar, 2011.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 15. ed. Virginia: AOAC, 1990. 684 p. v. 1.
- BOTREL, E. P.; REZENDE, P. M. de. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. XV. Efeito de cultivares e épocas da adubação nitrogenada na produção de feno e grãos de rebrota. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 11-23, jan./mar. 1999.
- BOTREL, E. P.; REZENDE, P. M. de; EVANGELISTA, A. R.; MORAES, A. R. Avaliação do rendimento forrageiro da soja em quatro sistemas de corte, sucedida por milheto ou milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 1122-1129, set./out. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas Climatológicas: 1961-1990**. Brasília: MARA, 1992. 84 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Rendimento de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- FEHR, W. R; CAVINES, C. E; BURMOOD, D. T; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v. 11, n. 06, p. 929-931, 1971.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.
- GRIS, Cristiane Fortes. Cultivares e épocas de corte no rendimento e composição mineral do feno de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. 2006. 49 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- GRIS, C. F.; REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. de A.; BOTREL, E. P.; EVANGELISTA, A. R.; ANDRADE, M. J. B. DE. Épocas de corte e cultivares na composição mineral de feno de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p. 413-419, mar./abr. 2008.
- 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**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1099-1106, jul./ago., 2008.

- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional da planta: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.
- MATTOS, W. Exigências nutricionais de bovinos leiteiros. In: PEIXOTO, A. M. et al. (Ed.). **Confinamento de bovinos leiteiros**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 288 p.
- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525 p.
- PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidades de plantas de soja. I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 89-96, 2000.
- REZENDE, P. M. de; ALCANTARA, H. P. de; CARVALHO, E. R.; PASSOS, A. M. A. dos; DOURADO, M. A. F. S. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. XV. Épocas de semeadura do sorgo, cultivares de soja e sistemas de corte na composição da forragem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 779-788, set./oct. 2010.
- REZENDE, P. M. de; ANDRADE, M. J. B. de; RESENDE, G. M.; BOTREL, E. P. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. XIII. Efeito da época de corte e da adubação fosfatada na produção de feno e grãos da rebrota. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 299-310, mar./abr. 2001.
- REZENDE, P. M. de; BLANK, A. F.; REZENDE, G. M. de. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. XII. Efeito de sistemas de corte e cultivares na produção de feno. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 131-141, dez. 1997a.
- REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. R. de. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. X. Efeito de sistemas de corte, adubação nitrogenada no plantio e cultivares na produção de feno. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 260-269, abr./jun. 1992.
- REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. R. de; REZENDE, G. M. de. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. XI. Efeito de sistemas de corte e da adubação nitrogenada em cobertura na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, n. 4, p. 457-464, out./dez. 1997b.
- REZENDE, P. M. de; SILVA, A. G. da; BOTREL, E. P.; GOMES, L. L.; GRIS, C. F. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. VIII. Sistemas de corte, cultivares de soja e híbridos de sorgo na produção de forragem das culturas consorciadas na entrelinha e monocultivo de sorgo. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v. 10, n. 4, p. 475-481, out./dez. 2004.
- REZENDE, P. M. de; TAKAHASHI, S. MAXIMIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]. IX. Efeito do sistema de cortes na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 44-55, jan./abr. 1990.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VICENTE, V. H. A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Lavras, 1999. 359 p.
- SANTOS, J. P.; REZENDE, P. M. de; BOTREL, E. P.; PASSOS, A. M. A.; CARVALHO, E. A.; CARVALHO, E. R. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. XIII. Efeito de sistemas de corte e arranjo de plantas no desempenho forrageiro do sorgo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2 p. 397-404, mar./abr. 2009.
- SILVA, A. G.; REZENDE, P. M.; GRIS, C. F.; GOMES, L. L.; BOTREL, E. P. CONSÓRCIO SORGO-SOJA. IX. Influência de sistemas de cortes, na produção de forragem de sorgo e soja consorciados na linha e do sorgo em monocultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 451-461, abr./jun. 2003.