

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO FORRAGEIRO DA SOJA EM QUATRO SISTEMAS DE CORTE, SUCEDIDA POR MILHETO OU MILHO¹

ÉLBERIS PEREIRA BOTREL²
PEDRO MILANEZ DE REZENDE³
ANTÔNIO RICARDO EVANGELISTA⁴
AUGUSTO RAMALHO DE MORAIS⁵

RESUMO – Com o objetivo de avaliar o rendimento forrageiro da soja, sucedida pelo milheto ou milho, foram conduzidos experimentos em campo, na Universidade Federal de Lavras –UFLA, Lavras, MG, nos anos 1997/1998 e 1998/1999. Para analisar o comportamento dessas culturas, adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições. A cultura da soja foi avaliada em 4 épocas de corte (60 dias para forragem + rebrota para rolão, cortes aos 60 e 100 dias para forragem, corte único para forragem aos 100 dias e pro-

dução exclusiva de rolão); 2 cultivares, Cristalina e Doko e, 2 sucessões, milheto e milho. Para a análise dos dados obtidos dos cultivos da soja, milheto e milho, foram utilizados os rendimentos de matéria seca e proteína bruta. O maior rendimento de matéria seca foi alcançado com o corte único da soja realizado aos 100 dias, utilizando-se as cultivares Doko ou Cristalina e, em sucessão, a 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, sucedida pelo milho.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sucessão, matéria seca, proteína, forragem, rebrota.

FORAGE YIELD OF SOYBEAN IN FOUR CUTTING SYSTEM, SUCCEEDED BY MILLET OR CORN

ABSTRACT – Aiming to evaluate the forage yield of soybean, succeeded by millet or corn, experiments were conducted in field at the Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, in the years 1997/1998 and 1998/1999. To analyze the behavior of those crops, the experimental randomized block design with three replicates in a factorial scheme. The soybean crop was evaluated at four cutting seasons [60 days for forage + regrowth for rolao (straw + grain), cuts at 60 and 100 days for forage, single cut for forage at 100 days and exclusive production of rolao]; 2 cultivars, Cristalina

and Doko and, and 2 successions, millet and corn. For the analysis of the data obtained from the cultivation of soybean, and successions, dry matter and crude protein yields were utilized. The comparison between soybean four cutting seasons and its successions, for the dry matter stood out the superiority for forage at 100 days, by utilizing the cultivar Doko or Cristalina and corn in succession. For crude protein yield the best was obtained with the cutting system at 60 days for forage + regrowth for rolao, by utilizing the cultivar Doko and corn in succession.

INDEX TERMS: Succession, dry matter, protein, forage, regrowth.

INTRODUÇÃO

Nas principais regiões produtoras de leite do Brasil, os sistemas intensivos de produção têm aumentado a demanda de informações sobre a produção de

forragens de alta qualidade para a alimentação do rebanho leiteiro.

O cultivo de soja no Brasil alcança atualmente todos os Estados, sendo a sua produção voltada à obtenção de grãos. Por outro lado, a soja tem-se destacado

1. Extraído da tese de doutorado em fitotecnia do primeiro autor, realizada na UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/UFLA, Caixa Postal 37 – 37200-000 – Lavras, MG.

2. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia.

3. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Titular do Departamento de Agricultura da UFLA.

4. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFLA.

5. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Ciências Exatas da UFLA.

em várias pesquisas, podendo ser uma importante cultura forrageira, principalmente quando sua capacidade de rebrota é explorada, podendo-se, nessa situação, obter forragem e grãos num único cultivo (BOTREL e REZENDE, 1999; REZENDE, 2001), tendo ainda como vantagem a possibilidade de uso de outras culturas em sucessão, devido ao pequeno tempo de permanência no campo.

Trabalhos de pesquisa enfocando o aspecto da rebrota de plantas têm sido realizados por vários pesquisadores. Dentro desse contexto, Oliveira e Rezende (1987), estudando épocas de corte para produção do feno de soja (60, 75 e 90 dias), concluíram que o corte efetuado aos 60 dias proporcionou maior rendimento de grãos da rebrota e um feno mais rico em proteína, potássio, cálcio e magnésio e menores teores de fibra bruta, caracterizando, assim, como o de maior valor nutricional.

Mascarenhas (1973), estudando o acúmulo de matéria seca na parte aérea da soja, cultivar Pelicano, verificou que cerca de 86% da matéria seca total já se encontrava formada até os 80 dias após a germinação, ao passo que dos 80 aos 100 dias, observaram-se 13% de acúmulo, concluindo que o máximo desenvolvimento da planta ocorre na fase vegetativa, até os 80 dias.

Dentro dessa mesma linha de pesquisa, trabalhos mais direcionados para produção de feno e que exploram também a capacidade de rebrota da planta foram realizados. Rezende e Takahashi (1990) submetem vários genótipos de soja a dois sistemas de corte: no primeiro sistema, as plantas foram cortadas entre os estádios V₈ a V₁₃, (FEHR e CAVINESS, 1977) a 30 cm do solo e a rebrota no estágio R₅, rente ao solo; no segundo sistema de corte, efetuou-se somente um corte no estágio R₅, também rente ao solo. Além da resposta diferencial para os genótipos testados, observaram melhores rendimentos de massa verde (19%), matéria seca e feno (22%) e proteína bruta (36%), no sistema de dois cortes. Mais recentemente, Botrel e Rezende (1999), em trabalho semelhante, estudaram a influência do corte e de épocas de adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno e grãos da rebrota. Quando comparado ao cultivo convencional, a técnica do corte proporcionou um rendimento adicional de 17,30% de proteína total.

Entre as culturas que poderiam ser usadas em sucessão após o corte da soja, a do milho [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke] destaca-se em função de características como resistência à seca, tolerância a solos ácidos. Trabalhos realizados com essa cultura no exterior

evidenciam viabilidade no cultivo da mesma. Assim, Ferraris et al. (1973), citados por Pereira (1991), mostraram que, na Austrália, essa espécie chegou a produzir até 12 t MS.ha⁻¹, durante o período verão-outono, com um teor médio de 15,8% de proteína bruta. Dentro desse mesmo aspecto, Bogdan (1977) salienta que, para o milho, a produção de forragem pode variar de 3 até 20 t MS.ha⁻¹, dependendo das condições de clima e de fertilidade do solo.

No Brasil essa gramínea tem sido utilizada na integração agricultura-pecuária, principalmente na Região Centro-Oeste, onde é cultivado no final do verão e início do outono (SALTON e KICHEL, 1997). Outra opção seria a utilização da cultura do milho (*Zea mays* L.), sendo essa já bastante utilizada na sucessão da soja, principalmente quando a cultivar de soja utilizada é de ciclo precoce.

Com o objetivo de avaliar as culturas de milho e sorgo semeadas no verão para produção de silagem, sucedidas pelo milho e pela aveia no outono-inverno, Pereira (1991) observou que as forrageiras que proporcionaram maior rendimento foram constituídas pela combinação de sorgo no verão e milho em sucessão, enfatizando também que a prática do cultivo em sucessão resultou em maior produção de nutrientes por unidade de área.

Quando se objetiva a produção de forragem, um dos pontos a serem abordados, e, uma das principais preocupações dos produtores é a exequibilidade da técnica proposta. Assim, objetivou-se com este trabalho estudar o rendimento forrageiro da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] obtido por meio de quatro épocas de cortes, sucedida pelo milho ou milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em solo classificado como Latossolo Roxo distrófico fase cerrada, nos anos agrícolas de 1997/98 e 1998/99, na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG, situada a 21°14' de latitude Sul, 45°00' de longitude W. Gr. e altitude de 918 m. Os dados referentes às análises químicas e físicas do solo nas áreas experimentais encontram-se na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial (4 x 2 x 2) com 3 repetições, compreendendo: quatro sistemas de corte na soja (corte para forragem aos 60 dias + rolão na rebrota, corte para forragem aos 60 dias + corte da rebrota aos 100 dias, corte

para forragem exclusiva aos 100 dias e produção exclusiva de rolão), duas cultivares de soja (Cristalina e Doko) e duas sucessões, milho (BN 2) e milho (C 435). A palavra rolão utilizada anteriormente refere-se a toda planta de soja cortada rente ao solo por ocasião da colheita, constituída por hastes, legumes e grãos.

O solo foi preparado de maneira convencional utilizando-se uma aração e duas gradagens. Na cultura da soja, a calagem e as adubações de plantio com fósforo e potássio foram realizadas de acordo com a análise do solo e recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989), aplicando-se 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 20 kg.ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio. A adubação com micronutrientes foi feita de acordo com Raij et al. (1996), utilizando-se 250 g.ha⁻¹ de boro e 1250 g.ha⁻¹ de zinco, no sulco de plantio, sendo usado como fonte ácido bórico e sulfato de zinco, respectivamente.

As sementes de soja, por ocasião da semeadura ocorrida em outubro de 1997 e outubro de 1998, foram inoculadas com inoculante Nitral, na dose de 250 g por 50 kg de sementes e tratamento com fungicida sistêmico (Benomyl: 30g/50 kg de sementes) e de contato (Captam: 60g/50kg de sementes), conforme recomendações da EMBRAPA (1997).

A semeadura da soja foi efetuada em sulcos espaçados de 0,3 m nas parcelas que visavam à produção de forragem, e 0,5 m nas parcelas para produção exclusiva de rolão, a uma profundidade de aproximadamente 3 cm. O desbaste nas parcelas foi realizado 25 dias após a emergência (REZENDE et al., 1982), deixando-se 30 plantas por metro linear nas parcelas para produção de forragem e 20 plantas por metro linear nas parcelas para produção exclusiva de rolão.

As parcelas da cultura da soja, no caso dos tratamentos para produção de forragem, foram constituídas de seis fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,3 m. A área total da parcela foi de 9,0 m² e a área útil constituiu-se das quatro fileiras centrais, totalizando 4,8 m². Nas parcelas em que o objetivo era a produção exclusiva de rolão, as mesmas foram constituídas de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, sendo as duas linhas laterais e 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais consideradas bordaduras. A área total das parcelas foi de 10,0 m² e a área útil, 4 m².

O corte das plantas aos 60 dias foi efetuado a uma altura de 30 cm, utilizando-se roçadeira costal motorizada, nos tratamentos de avaliação da rebrota, para rolão ou para forragem. No corte das plantas aos 100 dias, esse foi realizado rente ao solo.

TABELA 1 – Características químicas e físicas das amostras de solo (0-20 cm) nas áreas experimentais, anos agrícolas 1997/98 e 1998/99. UFLA, Lavras-MG, 2002^{1e2}.

Determinações	1997/98		1998/99	
	Valores	Interpretação	Valores	Interpretação
pH em água (1:2,5)	5,8	Ac. Média	5,7	Ac. Média
P mg dm ⁻³	8,0	Baixo	7,0	Baixo
K mg dm ⁻³	84,0	Alto	75,0	Alto
Ca cmol _(c) dm ⁻³	2,4	Médio	3,2	Médio
Mg cmol _(c) dm ⁻³	1,3	Alto	0,2	Baixo
Al cmol _(c) dm ⁻³	0,0	Baixo	0,0	Baixo
V %	55	Médio	55,4	Médio
M.O g kg ⁻¹	2,5	Médio	2,8	Médio

¹Análises realizadas no Instituto de Química “John H. Wheelock” do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras, Lavras(MG).

²Interpretação dos resultados de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989).

O milheto e o milho foram semeados em duas épocas em razão dos sistemas de corte executados na cultura da soja, sendo a primeira 100 dias após a emergência da soja e a segunda, após a colheita de soja para rolão (160 dias).

A adubação do milheto foi realizada utilizando-se 40 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de super simples e 15 kg.ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio. O nitrogênio foi aplicado somente em cobertura 35 dias após a emergência das plantas, utilizando-se 20 kg de N.ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio (MESQUITA, 1996). A adubação do milho foi realizada de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989), utilizando-se 50 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de super simples e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio. O nitrogênio foi parcelado em duas épocas, totalizando 45 kg.ha⁻¹, sendo metade na semeadura e o restante, 40 dias após, em cobertura.

As parcelas da cultura do milheto foram constituídas de quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m, com área total de 10 m² e área útil de 4 m², e as do milho três linhas espaçadas de 0,75 m entre fileiras, com 5,0 m de comprimento, com área total de 11,25 m² e área útil de 3,75 m². A semeadura foi efetuada manualmente, distribuindo-se as sementes no sulco de plantio; no caso do milheto, utilizaram-se 10 kg.ha⁻¹ de sementes puras e viáveis; para o milho, procurou-se estabelecer uma população de 40.000 plantas/ha.

No milheto, o corte para produção de forragem foi realizado em maio e julho, quando os grãos se encontravam no estágio farináceo de maturação, com as plantas apresentando altura média de 1,94 e 1,35 m, respectivamente, tendo apresentado fraca rebrota. No milho, o corte foi realizado nos meses de junho e agosto, com altura média de 1,79 e 1,17 m, respectivamente, quando a linha de leite do grão em maturação encontrava-se na região mediana do mesmo.

Foram avaliados os rendimentos de matéria seca, obtidos a partir de amostra de 200 g de massa verde em estufa a 65°C, até peso constante, e corrigida pelo teor de matéria seca definitiva, realizado em amostra do material moído, em estufa a 105°C por 12 horas. Os rendimentos de proteína bruta foram determinados na forragem de acordo com as técnicas da AOAC (1990), sendo esses valores expressos em kg.ha⁻¹.

Os dados referentes aos rendimentos de matéria seca e de proteína bruta são apresentados pela média obtida em dois anos de cultivo, 1997/98 e 1998/99, e

são constituídos pela soma dos valores de matéria seca e proteína bruta obtidos da cultura da soja, com aqueles provenientes das culturas sucessórias, milheto ou milho.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias realizadas pelos testes de Scott e Knott e F, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento de matéria seca

De acordo com a Tabela 2, verificou-se significância para épocas, cultivares, sucessão e para as interação entre épocas vs. sucessão e épocas vs. cultivares. A interação épocas de corte vs. cultivares de soja, depois de desdobrada, evidenciou que independente das cultivares utilizadas, os maiores rendimentos de matéria seca foram obtidos quando a soja foi cortada aos 100 dias para produção de forragem, com rendimentos de 14.165 e 15.050 kg.ha⁻¹ para Cristalina e Doko, respectivamente, valores esses resultantes da soma dos rendimentos de matéria seca provenientes da soja obtida aos 100 dias, acrescidos da matéria seca obtida com a sucessão, representada por milheto ou milho (Tabela 3). Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que o máximo acúmulo de matéria seca na parte aérea da planta de soja ocorre na fase vegetativa da cultura até os 80 dias (MASCARENHAS, 1973), o que pode justificar o melhor rendimento nessa época de corte, que ocorreu logo após o ponto de máximo acúmulo.

Por outro lado, quando se comparam as épocas de corte com as cultivares de soja, verifica-se que apenas na época em que se realizaram cortes consecutivos para produção de forragem (60 e 100 dias), a cultivar Doko superou a Cristalina em 11,76% ou 1.317 kg.ha⁻¹, evidenciando a sua maior capacidade de rebrota (Tabela 3). Essa cultivar possui um ciclo mais tardio que a cv. Cristalina, e de acordo com Rezende (1984), o sucesso dessa técnica de corte é obtido com a utilização de cultivares de ciclo longo e floração tardia, como forma de aumentar o intervalo entre o corte e a floração, aumentando-se, assim, os rendimentos da rebrota. Estudos desenvolvidos por Rezende e Favoretto (1987) e Botrel e Rezende (1999) evidenciam a capacidade de rebrota da planta de soja; entretanto, no presente ensaio, essa capacidade foi prejudicada pela baixa umidade disponível no solo por ocasião dos cortes.

As médias observadas na interação entre épocas de corte x sucessão são apresentadas na Tabela 4. A época de corte com os maiores rendimentos de matéria seca, independentemente da cultura utilizada na sucessão, foi o corte da soja aos 100 dias para produção exclusiva de forragem. Nos tratamentos que objetivavam a produção de rolão, constituídos pelo corte aos 60 dias para produção de forragem + rolão da rebrota (palha+grãos) e soja sem corte para rolão (palha+grãos), foram obtidos os menores rendimentos de matéria seca quando a cultura utilizada em sucessão foi o milho. Era esperado melhor desempenho da cultura

do milho por esse ser considerado mais tolerante à seca, o que não ocorreu. A cultura do milho proporcionou maiores rendimentos quando comparado ao milho, verificando-se uma superioridade de 30,14% (3.256 kg. ha⁻¹). A cultura do milho em sucessão apresentou os melhores resultados com o corte da soja aos 100 dias, e para as demais épocas de corte, os rendimentos de matéria seca foram inferiores e semelhantes. Por outro lado, quando se analisam as melhores sucessões em cada época de corte, observa-se que em qualquer delas a cultura do milho foi superior no rendimento de matéria seca, quando comparado ao milho (Tabela 4).

TABELA 2 – Resumo da análise de variância contendo as causas de variação, números de graus de liberdade, valores de quadrados médios e suas respectivas significâncias para os rendimentos de matéria seca e proteína bruta, obtidos no ensaio de avaliação do rendimento forrageiro da cultura de soja sucedida por milho ou milho, UFLA, Lavras, MG, 2002.

Causas de variação	GL	Quadrados médios	
		Matéria seca	Proteína bruta
Épocas (E)	3	25.750.132,833**	71.120,138**
Cultivares (C)	1	5.072.600,333**	68.554,083*
Sucessão (S)	1	127.237.968,750**	25.761,333 ^{NS}
E x C	3	2.376.643,166*	44.929,694 ^{NS}
E x S	3	5.996.135,472**	46.531,388*
C x S	1	500.616,750 ^{NS}	54.675,000 ^{NS}
E x C x S	3	1.804.911,805 ^{NS}	30.581,944 ^{NS}
Resíduo	30	799.006,294	14.019,494
CV (%)		7,19	8,71

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

TABELA 3 – Resultados médios do rendimento de matéria seca (kg.ha⁻¹), obtidos da cultura da soja sucedida por milho ou milho, em função de diferentes épocas de corte e cultivares, UFLA, Lavras, MG, 2002*.

Épocas de corte	Cristalina	Doko	Médias
Corte 60 dias + rolão	11.756 Ab	11.098 Ac	11.427 b
Corte 60 dias + corte 100 dias	11.202 Bb	12.519 Ab	11.861 b
Corte 100 dias	14.165 Aa	15.050 Aa	14.608 a
Rolão de soja (palha + grãos)	11.296 Ab	12.354 Ab	11.825 b
Médias	12.105 B	12.755 A	12.430

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

Rendimento de proteína bruta

De acordo com o resumo da análise de variância apresentado na Tabela 3, observa-se que para o rendimento de proteína bruta, foram verificadas diferenças significativas para épocas de corte e cultivares, o mesmo ocorrendo para a interação épocas vs. sucessão.

As médias dos rendimentos obtidos para as cultivares de soja em relação ao rendimento de proteína bruta encontram-se na Tabela 5. A cultivar Doko apresentou rendimentos de 1.396 kg.ha⁻¹, superando a cv. Cristalina em 5,67% (75 kg.ha⁻¹). Resultados semelhantes foram conseguidos por Rezende (1995), que utilizando essas duas cultivares de soja, além de outras, verificou rendimento de 1.436 kg.ha⁻¹ em experimento com o consórcio milho-soja.

As médias dos rendimentos de proteína bruta apresentadas na Tabela 6 mostram a interação ocorrida entre épocas de corte da soja vs. sucessão. Analisando a sucessão milho, a época de corte que apresentou os maiores rendimentos de proteína bruta foi o corte aos

60 dias para produção de forragem, com posterior rebrota e produção de rolão (palha + grãos), ou seja, 1.537 kg.ha⁻¹; as demais épocas não apresentaram diferenças entre si. Trabalhos mais recentes realizados por Botrel e Rezende (1999), comparando a soja para produção exclusiva de rolão com o corte aos 60 dias para forragem acrescido do rolão da rebrota, obtiveram resultados semelhantes aos do presente estudo, concluindo que o sistema de corte aos 60 dias com rebrota proporcionou um rendimento extra de 17,30% de proteína bruta.

No caso do milheto, observa-se que a época de corte que apresentou os menores rendimentos de proteína bruta foi a do corte da soja aos 100 dias para produção exclusiva de forragem, isto é, 1.223 kg.ha⁻¹. As demais épocas apresentaram rendimentos maiores e não diferiram entre si. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira e Rezende (1987) que, testando o corte da soja aos 60, 75 e 90 dias para produção de forragem, concluíram que o corte mais tardio aumentou o rendimento de matéria seca, mas diminuiu o seu rendimento de proteína bruta.

TABELA 4 – Resultados médios do rendimento de matéria seca (kg.ha⁻¹) obtidos da cultura da soja em função de diferentes épocas de corte e culturas em sucessão. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de corte	Milheto	Milho	Médias
Corte 60 dias + rolão	9.485 Bc	13.370 Ab	11.427 b
Corte 60 e 100 dias	11.180 Bb	12.540 Ab	11.861 b
Corte aos 100 dias	12.275 Ba	16.940 Aa	14.608 a
Rolão de soja (palha + grãos)	10.268 Bc	13.382 Ab	11.825 b
Médias	10.802 B	14.058 A	12.430

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

TABELA 5 – Resultados médios do rendimento de proteína bruta (kg.ha⁻¹) obtidos da cultura da soja em função de diferentes épocas de corte e cultivares. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de Corte	Cristalina	Doko	Médias
Corte 60 dias + rolão	1.499	1.415	1.457 a
Corte 60 e 100 dias	1.265	1.435	1.350 b
Corte 100 dias	1.182	1.356	1.269 b
Rolão de soja (palha + grãos)	1.339	1.381	1.360 b
Médias	1.321 B	1.396 A	1.359

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

TABELA 6 – Resultados médios do rendimento de proteína bruta (kg.ha⁻¹) obtidos da cultura da soja em função de diferentes épocas de corte e culturas em sucessão. UFLA, Lavras MG, 2002.

Épocas de Corte	Milheto	Milho	Médias
Corte 60 dias + rolão	1.377 Ba	1.537 Aa	1.457 a
Corte 60 e 100 dias	1.415 Aa	1.285 Ab	1.350 b
Corte 100 dias	1.223 Ab	1.315 Ab	1.269 b
Rolão de soja (palha + grãos)	1.328 Aa	1.392 Ab	1.360 b
Médias	1.335 A	1.382 A	1.359

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

De outra forma, quando se analisam as melhores sucessões dentro de cada época de corte, pode-se observar que, na produção de forragem aos 60 dias com rebrota para rolão, o milho, mais uma vez, sobressaiu-se, alcançando rendimentos de proteína bruta equivalentes a 1.537 kg.ha⁻¹; as demais épocas de corte não evidenciaram diferenças em relação a milheto ou milho, Tabela 6.

Contrariamente às discussões realizadas anteriormente para o rendimento de matéria seca, quando o milho superou o milheto em todas as épocas de corte da soja, para a proteína bruta, isso não ocorreu, ou seja, o milheto somente foi superado pelo milho na época de corte relatada acima. Isso evidencia a superioridade do teor de proteína apresentada pelo milheto que, em média, atingiu 8,54%, ao passo que o do milho foi de 5,16%. Mattos (1995) observou para o milheto um teor médio de proteína bruta superior, equivalente a 17,1%. É importante ressaltar que, no trabalho do referido autor, a semeadura do milheto ocorreu no início de janeiro, e os cortes, num total de cinco, foram realizados da seguinte forma: o primeiro, 45 dias após a semeadura, e os demais, a cada 30 dias.

CONCLUSÕES

a) O maior rendimento de matéria seca foi alcançado com o corte único da soja realizado aos 100 dias, utilizando-se a cultivar Doko e, em sucessão, a cultura do milho.

b) O rendimento de proteína bruta foi superior quando obtido com o corte da soja para forragem aos 60 dias com rebrota para rolão, cultivar Doko, sucedida pelo milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Virginia, 1990. v. 1, 684 p.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants: grasses and legumes**. London: Logman, 1977. 457 p.

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, 1999.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 4ª aproximação**. Lavras: [s.n.], 1989. 159 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1997/1998**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 171 p. (EMBRAPA. CNPSo. Documentos, 106).

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p.

MASCARENHAS, M. M. A. **Acúmulo de matéria seca, absorção e distribuição de elementos durante o ciclo vegetativo da soja**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1973. 48 p. (Boletim Técnico, 6).

- MATTOS, J. L. S. de. **Comportamento de *Pennisetum americanum* (L.) Leeke, *Sorghum sudanense* (Piper) stapf e *Euchlaen mexicana* shrad sob diferentes regimes hídricos e doses de nitrogênio.** 1995. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.
- MESQUITA, E. E. **Efeito de doses de nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes e de forragem de milho [*Pennisetum americanum* (L.) Leeke].** 1996. 86 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- OLIVEIRA, J. N. S.; REZENDE, P. M. de. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. VIII: efeito da época de corte e adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno e grãos oriundos da rebrota. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 65-74, 1987.
- PEREIRA, O. G. **Produtividade do milho (*Zea mays* L.) do sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] da aveia (*Avena sativa*), do milho (*Pennisetum americanum* L.) e do híbrido (*S. bicolor* x *S. sudanense*), e respectivos valores nutritivos sob a forma de silagem e verde picado.** 1991. 86 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomico; Fundação IAC, 1996. 285 p.
- REZENDE, P. M. de; BUENO, L. C. S.; SEDIYAMA, T.; JUNQUEIRA NETTO, A.; LIMA, L. A. de P.; FRAGA, A. C. **Épocas de desbaste em experimento com soja [*Glycine max* (L.) Merrill] em diferentes densidades de semeadura.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1982. p. 201-206.
- REZENDE, P. M. de. Maximização da exploração da soja. I: efeito do corte aos 60 dias na produção de feno e grãos da rebrota. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 329-346, mar. 1984.
- REZENDE, P. M. de; FAVORETTO, C. R. S. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. IV: efeito da altura de corte no rendimento de feno e grãos de rebrota. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 11/12, p. 1189-1193, nov./dez. 1987.
- REZENDE, P. M. de; TAKAHASHI, S. Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. IX: efeito do sistema de corte na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 44-45, jan/abr. 1990.
- REZENDE, P. M. de. **Capacidade competitiva de milho e soja consorciados em função da produção de grãos e forragem.** 1995. 154 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.
- REZENDE, P. M. de; ANDRADE, M. J. B.; 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. 311-320, mar./abr. 2001.
- SALTON, J. C.; KICHEL, A. N. **Milho: alternativa para cobertura do solo e alimentação animal.** Dourados: EMBRAPA, 1997. (EMBRAPA. Documentos).