

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 SORGO¹

SORGHUM-SOYBEAN INTERCROPPING. VIII. CUTTING SYSTEMS, SOYBEAN CULTIVARS AND SORGHUM HYBRIDS IN THE FORAGE YIELD OF THE CULTURES INTERCROPPED BETWEEN ROWS AND SORGHUM MONOCULTURE

REZENDE, Pedro M. de ¹; SILVA, Alessandro G. da ²; BOTREL, Élberis P. ³; GOMES, Leonardo L. ⁴; GRIS, Cristiane F. ⁴

RESUMO

A utilização do consórcio sorgo-soja na região do sul de Minas Gerais é promissora, pois proporciona ao produtor uma forragem de ótima qualidade a um custo mais barato. Com o objetivo de selecionar em condição de consórcio na entrelinha de cultivares de soja e híbridos de sorgo de melhor performance realizou-se um ensaio utilizando delineamento experimental blocos casualizados, esquema fatorial 2x4x4+4 com três repetições, sendo constituído por dois sistemas de corte (um único corte rente ao solo, do sorgo e soja no estádio R₅ da soja, e um sistema de dois cortes: o primeiro feito aos 60 dias após a emergência das plântulas, a 30 cm do solo e o segundo, após a rebrota das plantas, rente ao solo, na mesma época do corte do primeiro sistema); quatro cultivares de soja (CAC-1, Conquista, Cristalina e Doko RC) e quatro híbridos de sorgo forrageiro (AG 2002, AG 2005E, BR 601 e Massa 03). Foi realizado um outro ensaio contíguo para o respectivo monocultivo do sorgo, sendo o corte das plantas realizado no estádio farináceo. Os diferentes sistemas de corte alteraram significativamente os rendimentos de massa verde e proteína bruta total com ênfase para o sistema de dois cortes que proporcionou maiores rendimentos. Nessa condição as combinações do híbrido AG 2002 x Doko e Cristalina foram as de maior destaque quando comparados ao respectivo monocultivo do sorgo. No monocultivo os híbridos AG 2002 e BR 601 apresentaram maiores rendimentos de massa verde, matéria seca total e proteína bruta total.

Palavras-chave: matéria seca, proteína, rebrota.

INTRODUÇÃO

O cultivo de uma ou mais culturas numa mesma área é uma prática muito difundida nas pequenas propriedades agrícolas, seja na produção de grãos ou de forragem. Dentre as diversas opções que existem, o consórcio milho-soja é um dos mais importantes, principalmente na região Sul de Minas Gerais, caracterizada por uma intensa atividade da pecuária leiteira, onde a presença da gramínea é marcante.

Devido à grande demanda do milho para a alimentação humana e animal na forma de grãos verificou-se a necessidade de produtores buscarem outras formas alternativas para a alimentação do rebanho. Dentro desse contexto, a cultura do sorgo apresenta-se como uma opção para produção de forragem, pois seu valor nutritivo

assemelha-se ao do milho (PIZARRO, 1978). Essas culturas possuem bom valor energético, mas são deficientes em proteína necessitando portanto de suplementação utilizando concentrados protéicos o que tem refletido de maneira negativa nos custos de produção.

Desta forma, uma das alternativas que os produtores podem lançar mão para melhorar o valor nutritivo do alimento fornecido na época de escassez e diminuir os custos de suplementação protéica é a utilização de alimentos ricos em proteína produzidos na própria fazenda. Neste particular, o consórcio sorgo-soja, tem-se destacado, pois esta leguminosa não diminui a produtividade forrageira, aumenta o teor de proteína da silagem e proporciona ganhos de peso significativamente maiores (EVANGELISTA, 1986; OLIVEIRA, 1989). Trabalhos de pesquisa evidenciando o aspecto favorável de rebrota das duas culturas isoladamente têm sido reportado por alguns pesquisadores (REZENDE, 1986; OLIVEIRA, 1989; REZENDE & TAKAHASHI, 1990; REZENDE et al., 1997; SILVA, 1998). Por outro lado, as culturas de sorgo e soja em consórcio poderão fornecer em conjunto mais forragem por unidade de área quando submetidas ao corte. Devido a escassez de trabalhos a respeito desta técnica, principalmente nessa condição, há necessidade de maiores informações, sobretudo no que diz respeito aos sistemas de corte e recomendação de cultivares. Dentro desse contexto o presente trabalho objetivou selecionar materiais de sorgo e soja, de alta capacidade de rebrota, adequados para a produção de forragem ensilada no cultivo consorciado, utilizando dois sistemas de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no município de Lavras – MG, situada à latitude de 21°14'S, longitude 45°00W e altitude de 918 m. O solo utilizado foi um Latossolo Roxo distrófico, de textura argilosa fase cerrado (Tabela 1), localizado no campo experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, no ano agrícola 1997/98. As variações diárias da temperatura média e da distribuição de chuvas durante a condução do ensaio encontram-se na figura

¹ Eng^o Agr^o, D. Sc., Professor Titular do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 37, 37200-000. Lavras - MG (Bolsista do CNPq).

² Eng^o Agr^o, MSc., Pós graduando do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 37, 37200-000. Lavras - MG.

³ Eng^o Agr^o, D. Sc., Professor Substituto do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 37, 37200-000. Lavras - MG (Bolsista do CNPq).

⁴ Graduandos do curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG.

(Recebido para Publicação em 31/03/2003, Aprovado em 22/09/2004)

1. É importante salientar que esse ano agrícola apresentou comportamento típico dos últimos 20 anos em relação as características citadas acima e que essa linha de pesquisa iniciou-se no ano agrícola 94/95.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com três repetições em esquema fatorial 2x4x4+4, constituído pelos dois sistemas de corte quatro cultivares de soja (CAC-1, Conquista, Cristalina e Doko RC) consorciadas na entrelinha com quatro híbridos de sorgo forrageiro (AG 2002, AG 2005E, BR 601 e Massa 03). Adicionalmente foi conduzido um outro ensaio contíguo em blocos casualizados com três repetições para o monocultivo de sorgo, sendo o corte realizado uma única vez rente ao solo no estádio farináceo. Esses materiais foram avaliados em todas as combinações possíveis em dois sistemas de corte, sendo as épocas de corte determinadas em função da cultura da soja. No primeiro sistema, as plantas de ambas espécies foram cortadas uma única vez rente ao solo, quando as plantas de soja atingiram o estádio R₅ de acordo com FEHR & CAVINESS (1977). No segundo sistema, ambas as culturas foram cortadas duas vezes, sendo o primeiro corte realizado a altura de 30 cm do colo das plantas aos 60 dias após emergência da soja e o segundo corte após a rebrota, rente ao solo, na mesma época do corte do primeiro sistema (estádio). Tanto no monocultivo como no consórcio, as parcelas de sorgo foram constituídas por três linhas espaçadas de 0,8 m entre si com 5,0 m de comprimento, sendo considerada como área útil apenas a fileira central (4,0 m² de área útil). Para a cultura da soja foi utilizado o sistema de consórcio na entrelinha do sorgo, utilizando também uma linha como área útil. O desbaste foi realizado aos 25 dias após a emergência das plântulas, procurando-se manter 12 plantas por metro linear para a cultura do sorgo e 24 plantas por metro linear para a cultura da soja, totalizando uma população de 150.000 e 300.000 plantas, respectivamente.

As adubações seguiram as recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1989). Para a cultura da soja, empregou-se por ocasião da semeadura, o equivalente a 80 kg de P₂O₅ e 40 kg de K₂O ha⁻¹, e na cultura do sorgo, utilizou-se o correspondente a 20 kg de N, 120 kg de P₂O₅ e 120 kg de K₂O ha⁻¹. Aos 30 e 45 dias após emergência das plântulas de sorgo, aplicou-se 60 kg de N ha⁻¹ em cobertura.

A semeadura foi realizada em 15/10/97, utilizando-se sulcos abertos manualmente a uma profundidade de 2 e 4 cm para sorgo e soja, respectivamente. Antes da semeadura as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, utilizando o inoculante turfoso na proporção de 200 g para 50 kg de sementes. Todos os tratamentos receberam sempre que necessário os tratos culturais manuais para as duas culturas. O corte das plantas foi realizado com roçadeira costal motorizada com auxílio de um cavalete de 30 cm de altura nas épocas já relatadas anteriormente.

Os materiais foram determinados separadamente, a fim de se obterem dados de contribuição de cada cultura individualmente, sendo analisado os rendimentos de massa verde total (kg ha⁻¹), de matéria seca total (determinado a partir de amostra de 200g de massa verde em estufa a 65°C até peso constante e convertido em kg ha⁻¹) e de proteína bruta total utilizando a mesma amostra usada na determinação da matéria seca, utilizando-se o método Kjeldahl de acordo com metodologia descrita por MALAVOLTA et al. (1989) e transformado posteriormente os dados para kg ha⁻¹.

Foram realizadas análises estatísticas combinadas (consórcio + monocultivo) para as características citadas

anteriormente utilizando o somatório das duas culturas (sorgo + soja). Para diferenciação das médias entre consórcio vs. monocultivo foi utilizado o teste de F, e para as médias das cultivares de soja x sorgo, híbridos de sorgo x soja e monocultivo do sorgo foi aplicado o teste de Duncan. Os resultados obtidos para o consórcio foram comparados com os respectivos monocultivos de sorgo, através do teste "t" de contraste. O nível de significância utilizado para as análises foi de 1 e 5%.

Tabela 1- Resultados das análises químicas da amostra de solo coletada na profundidade de 0-20cm na área experimental, UFLA, Lavras (MG), 1997.

Determinações	Valores	Classificação**
pH em água	6,2	Ac. Fraca
P (mg/dm ³)	11	Médio
K (mg/dm ³)	22	Baixo
Ca (cmolc/dm ³)	4,6	Alto
Mg (cmolc/dm ³)	0,1	Baixo
Al (cmolc/dm ³)	0,0	Baixo
H + Al (cmolc/dm ³)	3,2	Médio
S (cmolc/dm ³)	4,8	Médio
t (cmolc/dm ³)	4,8	Médio
T (cmolc/dm ³)	8,0	Médio
m (%)	0	Baixo
v (%)	60	Médio
Mat. Org. (dag/dm ³)	2,1	Médio

*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 de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Massa Verde Total

De acordo com a análise de variância, verificou-se significância (P<0.01) para as fontes de variação sistemas de corte, cultivares de soja, híbridos de sorgo, interação corte x soja, monocultivo e (P<0.05) para consórcio vs. monocultivo (Tabela 2).

Na Tabela 3, observa-se que na média dos dois sistemas de corte, houve um acréscimo de 43,28% (21.909 kg ha⁻¹) na produção de massa verde no sistema de dois cortes, em relação ao sistema de um corte. Esse aumento pode ser atribuído a boa capacidade de rebrota do sorgo e soja, visto que a gramínea exerceu pequeno sombreamento sobre a leguminosa no momento inicial da rebrota, considerando que o consórcio foi realizado na entrelinha. Esse resultado difere dos obtidos por SILVA (1998) que encontrou acréscimo de 9,98% nessa característica a favor do sistema de um corte, com o consórcio sorgo e soja realizado na linha.

A utilização de cultivares de soja de diferentes ciclos resultou em produções diferenciadas. Na média dos dois sistemas de corte, as cultivares CAC-1 e Conquista diferiram das demais, com produções de 67.547 e 64.922 kg ha⁻¹, respectivamente. Efetuando-se o desdobramento da interação corte x soja, verifica-se significância entre os sistemas de corte dentro de cada cultivar de soja, com valores mais elevados sendo observados para todas as cultivares no segundo sistema. Analisando, o efeito das cultivares de soja dentro de

cada sistema de corte, verifica-se no sistema de um corte, que as maiores produções foram obtidas com as cultivares CAC-1 e Conquista (60.458 e 59.375 kg ha⁻¹, respectivamente), o mesmo não se verificando no sistema de dois cortes, onde não ocorreu diferenças estatísticas (Tabela 3).

No consórcio os híbridos de sorgo alteraram significativamente a produção de massa verde total, tendo sobressaído os híbridos AG 2002 e BR 601 que apresentaram valores de (81.052 e 75.745 kg ha⁻¹), respectivamente diferindo dos híbridos Massa 03 e AG 2005E. O menor porte desses dois últimos híbridos em relação ao AG 2002 e BR 601 foi um dos fatores responsáveis pelo menor produção final de forragem. Quando se compara a média da produção do sorgo e soja no sistema consorciado em relação ao monocultivo de sorgo verifica-se que o consórcio superou o monocultivo em 15,95% (8.475 kg ha⁻¹) o que também foi constatado por SILVA (1998). Analisando as associações dentro de cada sistema de corte, pode-se observar comportamento diferenciado. No sistema de um corte, apenas as combinações da cultivar Cristalina com o híbrido AG 2005E e da Doko RC com o híbrido BR 601 apresentaram produções significativamente inferiores aos respectivos monocultivos de sorgo. Já no sistema de dois cortes, todas as combinações entre sorgo e soja apresentaram valores superiores em relação aos respectivos monocultivos dos híbridos, a exceção da associação Conquista x BR 601. As combinações que apresentaram melhor desempenho foram obtidas com o híbrido AG 2002 consorciado com as cultivares de soja Cristalina e Conquista e do híbrido BR 601 consorciados com a cultivar CAC-1. Os ótimos resultados verificados na produção de massa verde no sistema de dois cortes se deve à capacidade de rebrota do híbrido de sorgo, e das cultivares de soja, ocorridas em função do sistema de corte empregado e da época de semeadura utilizada 15/10. De acordo com REZENDE, (1986) e SILVA, (1998) cultivares de soja e híbridos de sorgo apresentam maior rebrota quando semeados mais cedo (início de outubro).

Com relação ao monocultivo de sorgo, constata-se que os híbridos AG 2002 e BR 601 superaram o AG 2005 em 90,51% (35000 kg ha⁻¹) e 73,92%, (28583 kg ha⁻¹) e Massa 03 em 124,36% (40834 kg ha⁻¹) e 104,82% (34417 kg ha⁻¹). A

ausência de veranicos e a semeadura na primeira quinzena de outubro possibilitaram a obtenção de produções satisfatórias de forragem, principalmente com os híbridos AG 2002 e BR 601, superando desta forma os resultados obtidos por alguns pesquisadores (CASELA et al., 1986; COSTA & AZEVEDO, 1996; SILVA, 1998).

Produção de Matéria Seca Total

Houve significância para as fontes de variação híbridos de sorgo, interação corte x soja e monocultivo (Tabela 2).

Não foi verificado efeito significativo (P<0.05) para os diferentes sistemas de corte. Esses resultados podem ser explicados pela variação, no grau de umidade em ambos os sistemas de corte. No primeiro sistema, o grau médio de umidade na forragem foi de 31,32%, valor esse considerado adequado para produção de silagem de boa qualidade (PUPO, 1995). Por outro lado, no sistema de dois cortes, devido as épocas dos cortes, o teor médio de matéria seca presente na forragem (20,50%) encontrava-se 10,82% abaixo do valor encontrado para o sistema de um único corte. Essa diferença na umidade fez com que os dois sistemas apresentassem praticamente o mesmo teor de matéria seca, pois apesar da massa verde ter sido maior no sistema de dois cortes, nesse a percentagem de matéria seca foi menor, conforme relatado anteriormente.

Os híbridos de sorgo proporcionaram diferenças significativas na produção de matéria seca total, na média dos dois sistemas de corte. Em consórcio o híbrido AG 2002 proporcionou a maior produção média (18843 kg ha⁻¹) e os híbridos de porte médio (AG 2005E e Massa 03), os menores valores (12.848 e 12.935 kg ha⁻¹, respectivamente). Em condição de monocultivo a semelhança do que ocorreu com a massa verde pode-se observar performance superior dos híbridos AG 2002 e BR 601, com produções de 21.843 e 20.574 kg ha⁻¹, superando o AG 2005E e Massa 03 em (84,67%; 10015 kg ha⁻¹ e 116,07%; 11.734 kg ha⁻¹) e (73,94%; 10.015 e 103,52%; 10.465 kg ha⁻¹), respectivamente (Tabela 4). O maior porte desses híbridos conforme já relatado anteriormente foi um dos fatores responsáveis pelos maiores valores observados.

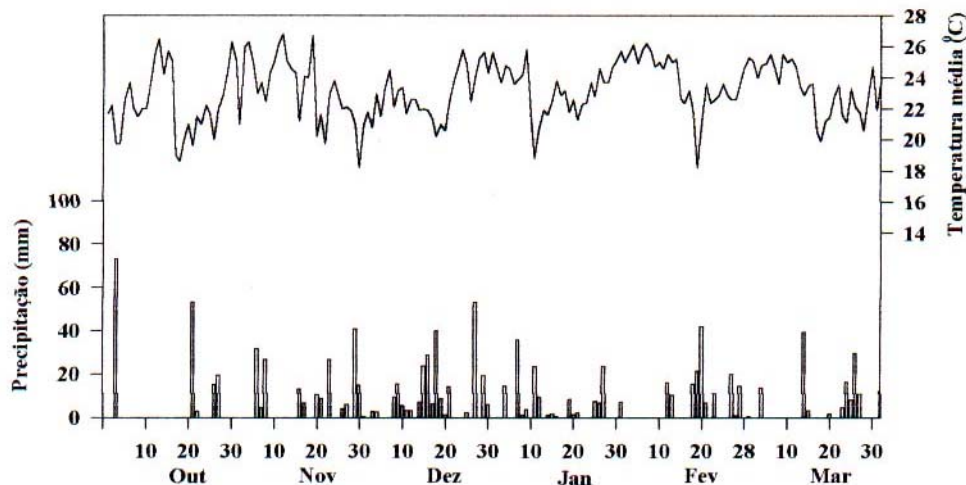


Figura 1- Variação diária da temperatura média do ar e precipitação pluvial de outubro de 1997 a abril de 1998, UFLA, Lavras (MG)- (Fonte: Estação Climatológica de Lavras-MG).

Tabela 2 - Resumo da análise de variância combinada das características rendimento de massa verde, matéria seca e proteína bruta de sorgo + soja em relação ao monocultivo de sorgo, obtidas no ensaio de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem, ano agrícola 1997/98, Lavras (MG).

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		MASSA VERDE	MATÉRIA SECA	PROTEÍNA BRUTA
CONSÓRCIO	31	1.449.179.548 **	3.128.307.868**	372.077**
CORTE	1	11.519.949.382 **	23.170.298	6.513.021**
SOJA	3	742.442.871 **	11.286.844	331.558**
SORGO	3	9.181.304.850 **	211.954.200**	319.705**
SOJA x SORGO	9	54.033.294	4.863.627	29.838
CORTE x SOJA	3	704.425.510 **	36.161.784**	519.348**
CORTE x SORGO	3	38.212.836	14.636.042	6.036
CORTE x SOJA x SORGO	9	102.128.780	8.968.432	115.875
MONOCULTIVO	3	1.242.269.097 **	107.142.256**	175.194*
CONSORC. Vs. MONOCULT.	1	766.186.646 *	5.587.517	1.018.258**
ERRO MÉDIO	68	116.266.961	7.259.896	65.797
CV (%)		17,78	17,45	16,70

* Significativo 5%, **Significativo 1%.

 Tabela 3 - Resultados médios de massa verde de sorgo e soja (kg ha⁻¹) obtidos no ensaio de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem, ano agrícola 1997/98, Lavras (MG).

TRATAMENTO	SIST. DE UM CORTE	SIST. DE DOIS CORTES	MÉDIA
CAC-1 x AG 2002	78.833 ^{NS}	89.292*	84.062
CAC-1 x AG 2005E	40.417 ^{NS}	59.250**	49.833
CAC-1 x BR 601	78.833 ^{NS}	93.500*	86.167
CAC-1 x Massa 03	43.750 ^{NS}	56.500**	50.125
Conquista x AG 2002	77.333 ^{NS}	94.750*	86.042
Conquista x AG 2005E	42.750 ^{NS}	51.875 ^{NS}	47.312
Conquista x BR 601	75.917 ^{NS}	74.500 ^{NS}	75.208
Conquista x Massa 03	41.500 ^{NS}	60.750**	51.125
Cristalina x AG 2002	59.250 ^{NS}	99.500**	79.375
Cristalina x AG 2005E	21.167*	54.333 ^{NS}	37.750
Cristalina x BR 601	57.667 ^{NS}	90.875*	74.271
Cristalina x Massa 03	29.250 ^{NS}	52.625*	40.937
Doko RC x AG 2002	58.167 ^{NS}	91.292*	74.729
Doko RC x AG 2005E	28.250 ^{NS}	51.917 ^{NS}	40.083
Doko RC x BR 601	46.833*	87.833**	67.333
Doko RC x Massa 03	30.083 ^{NS}	51.750*	40.917
CAC-1 x SORGO	60.458 B a	74.635 A a	67.547 a
Conquista x SORGO	59.375 B a	70.469 A a	64.922 a
Cristalina x SORGO	41.833 B b	74.333 A a	58.083 b
Doko RC x SORGO	40.833 B b	70.698 A a	55.766 b
AG 2002 x SOJA	68.396	93.708	81.052 a
AG 2005E x SOJA	33.146	54.344	43.745 b
BR 601 x SOJA	64.812	86.677	75.745 a
Massa 03 x SOJA	36.146	55.406	45.776 b
MÉDIA	50.625 B	72.534** A	61.579
MONOCULTIVO			
AG 2002	73.667 a		
AG 2005E	38.667 b		
BR 601	67.250 a		
Massa 03	32.833 b		
MÉDIA	53.104		

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.** Significativo a nível de 1%; * Significativo a nível de 5%; ^{NS} Não significativo, em relação ao monocultivo do sorgo pelo teste de 't'.

A interação corte x soja, depois de desdobrada indicou efeito das cultivares de soja com os sistemas de corte. Observando o efeito dos sistemas de corte dentro de cada cultivar de soja, verifica-se significância apenas para as cultivares CAC-1 e Conquista, com acréscimo de 23,64% (3.460 kg ha⁻¹) e 19,64% (2.718 kg ha⁻¹) respectivamente no sistema de um corte (Tabela 4). Esses valores podem ser

atribuídos ao fato já relatado anteriormente da diferença de umidade observado no material cortado em função das épocas de corte.

Comparando-se a produção do cultivo consorciado com a do monocultivo, observa-se comportamento diferenciado nas diversas combinações. No sistema de um corte, apenas a associação da cultivar Doko RC com o híbrido BR 601

apresentou produção significativamente inferior ao monocultivo desse híbrido, enquanto que a cultivar CAC-1 consorciada com o híbrido Massa 03 apresentou acréscimo significativo de 48,25% (4878 kg ha⁻¹) em relação ao monocultivo do híbrido. Os resultados obtidos com algumas combinações de sorgo e soja no cultivo consorciado são superiores aos obtidos por OLIVEIRA (1989) e SILVA (1998) com o consórcio sorgo e soja.

Produção de Proteína Bruta Total

Essa característica foi influenciada significativamente pelas fontes de variação sistemas de corte, cultivares de soja, híbridos de sorgo, interação corte x soja e consórcio vs. monocultivo.

Observando-se a média dos dois sistemas de corte, constata-se uma superioridade de 39,77% (521 kg ha⁻¹) a favor do sistema de dois cortes (Tabela 5). Utilizando também os mesmos sistemas de corte, SILVA (1998) encontrou acréscimos de 13,92% com a adoção do sistema de dois cortes. As produções obtidas por este autor foram inferiores aos valores encontrados neste ensaio (1.049 e 1.195 kg ha⁻¹), para o sistema de um e dois cortes, respectivamente o que ocorreu em virtude do consórcio ter sido realizado na linha de plantio, com menor população de plantas de soja. O maior rendimento de proteína bruta encontrado no sistema de dois cortes se deve à capacidade de rebrota das cultivares de soja e

híbridos de sorgo, que contribuiu de maneira expressiva para a produção final, conforme já relatado anteriormente.

A utilização de diferentes cultivares de soja proporcionou diferenças na produção de proteína bruta total. Na média dos dois sistemas de corte, observa-se maior produção com o uso da cultivar CAC-1 (1.717 kg ha⁻¹) e Conquista (1.612 kg ha⁻¹). Desdobrando a interação corte x soja, e observando o efeito das cultivares de soja dentro de cada sistema de corte, constata-se significância apenas para o sistema de um corte, com maior produção das cultivares CAC-1 e Conquista (1.579 e 1.484 kg ha⁻¹, respectivamente), o mesmo não se verificando em relação ao sistema de dois cortes onde não ocorreu efeito significativo. Por outro lado, analisando cada cultivar de soja dentro dos dois sistemas de corte constata-se que todas apresentaram maiores produções no sistema de dois cortes com destaque para Doko RC e Cristalina que apresentaram maiores percentuais de resposta 72,16% (788 kg ha⁻¹) e 70,23% (762 kg ha⁻¹), respectivamente. Esse aumento é devido à boa capacidade de rebrota dessas duas cultivares de soja, que proporcionou maior produção de matéria seca e conseqüentemente, de proteína bruta, o que pode ser devido ao ciclo mais tardio dessas cultivares em relação às demais. De acordo com REZENDE (1984), cultivares de ciclo tardio apresentam maior capacidade de rebrota que aquelas de ciclo precoce.

Tabela 4 - Resultados médios de matéria seca de sorgo e soja (kg/ha) obtidos no ensaio de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem, ano agrícola 1997/98, Lavras (MG).

TRATAMENTO	SIST. DE UM CORTE	SIST. DE DOIS CORTES	MÉDIA
CAC-1 x AG 2002	22.536 ^{NS}	15.916**	19.226
CAC-1 x AG 2005E	13.656 ^{NS}	14.078 ^{NS}	13.867
CAC-1 x BR 601	21.213 ^{NS}	15.936*	18.575
CAC-1 x Massa 03	14.987*	12.620 ^{NS}	13.803
Conquista x AG 2002	20.318 ^{NS}	16.744*	18.531
Conquista x AG 2005E	13.395 ^{NS}	12.174 ^{NS}	12.784
Conquista x BR 601	19.811 ^{NS}	13.226**	16.519
Conquista x Massa 03	12.698 ^{NS}	13.209 ^{NS}	12.953
Cristalina x AG 2002	18.824 ^{NS}	19.543 ^{NS}	19.183
Cristalina x AG 2005E	9.218 ^{NS}	13.137 ^{NS}	11.178
Cristalina x BR 601	16.828 ^{NS}	17.752 ^{NS}	17.290
Cristalina x Massa 03	12.797 ^{NS}	12.415 ^{NS}	12.606
Doko RC x AG 2002	18.572 ^{NS}	18.294 ^{NS}	18.433
Doko RC x AG 2005E	12.814 ^{NS}	14.308 ^{NS}	13.561
Doko RC x BR 601	13.025**	16.869 ^{NS}	14.947
Doko RC x Massa 03	13.002 ^{NS}	11.753 ^{NS}	12.378
CAC-1 x SORGO	18.098 A a	14.638 B a	16.368
Conquista x SORGO	6.556 A ab	13.838 B a	15.197
Cristalina x SORGO	14.417 A b	15.712 A a	15.064
Doko RC x SORGO	14.353 A b	15.306 A a	14.830
AG 2002 x SOJA	20.062	17.624	18.843 a
AG 2005E x SOJA	12.271	13.424	12.848 c
BR 601 x SOJA	17.719	15.946	16.833 b
Massa 03 x SOJA	13.371	12.499	12.935 c
MÉDIA	15.856	14.873	15.365
MONOCULTIVO			
AG 2002	21.843 a		
AG 2005E	11.828 b		
BR 601	20.574 a		
Massa 03	10.109 b		
MÉDIA	16.088		

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. ** Significativo a nível de 1%; * Significativo a nível de 5%; ^{NS} Não significativo, em relação ao monocultivo do sorgo pelo teste de 't'.

Tabela 5 - Resultados médios de proteína bruta de sorgo e soja (kg/ha) obtidos no ensaio de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem, ano agrícola 1997/98, Lavras (MG).

TRATAMENTO	SIST. DE UM CORTE	SIST. DE DOIS CORTES	MÉDIA
CAC-1 x AG 2002	1.643 ^{NS}	1.908*	1.774
CAC-1 x AG 2005E	1.437 ^{NS}	1.885**	1.661
CAC-1 x BR 601	1.822 ^{NS}	1.885*	1.854
CAC-1 x Massa 03	1.417*	1.747**	1.582
Conquista x AG 2002	1.548 ^{NS}	1.879*	1.714
Conquista x AG 2005E	1.362 ^{NS}	1.626 ^{NS}	1.494
Conquista x BR 601	1.720 ^{NS}	1.626 ^{NS}	1.673
Conquista x Massa 03	1.305 ^{NS}	1.844**	1.566
Cristalina x AG 2002	1.149 ^{NS}	2.141**	1.645
Cristalina x AG 2005E	836 ^{NS}	1.742*	1.289
Cristalina x BR 601	1.108 ^{NS}	1.885*	1.496
Cristalina x Massa 03	1.245 ^{NS}	1.622**	1.433
Doko RC x AG 2002	1.120 ^{NS}	2.144**	1.682
Doko RC x AG 2005E	1.076 ^{NS}	1.798**	1.437
Doko RC x BR 601	925*	2.067**	1.496
Doko RC x Massa 03	1.145 ^{NS}	1.509**	1.327
CAC-1 x SORGO	1.579 B a	1.856 A a	1.717 a
Conquista x SORGO	1.484 B a	1.740 A a	1.612 ab
Cristalina x SORGO	1.085 B b	1.847 A a	1.466 b
Doko RC x SORGO	1.092 B b	1.880 A a	1.486 b
AG 2002 x SOJA	1.389	2.018	1.704 a
AG 2005E x SOJA	1.178	1.763	1.470 b
BR 601 x SOJA	1.394	1.866	1.630 a
Massa 03 x SOJA	1.278	1.676	1.477 b
MÉDIA	1.310 B	1.831* A	1.570 **
MONOCULTIVO			
AG 2002	1.439 a		
AG 2005E	1.222 b		
BR 601	1.449 a		
Massa 03	935 b		
MÉDIA	1.261		

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. ** Significativo a nível de 1%; * Significativo a nível de 5%, ^{NS} Não significativo, bem relação ao monocultivo do sorgo pelo teste de 't'.

Os híbridos de sorgo também proporcionaram diferenças significativas na produção final de proteína bruta. Na média dos dois sistemas de corte, os híbridos AG 2002 e BR 601, de maior porte, se destacaram dos demais, com produções de 1.704 e 1.630 kg ha⁻¹, respectivamente. Os híbridos AG 2005E e Massa 03, apresentaram produções de 1.470 e 1.477 kg ha⁻¹ respectivamente, não se diferenciando entre si.

Em média no consórcio a produção de proteína bruta do sorgo, quando somado ao da soja, apresentou expressiva contribuição quando comparado a média do monocultivo de sorgo superando-o em 24,50% (309 kg ha⁻¹). No sistema de dois cortes todas as combinações consorciadas superaram significativamente o monocultivo dos respectivos sorgos, a exceção apenas de duas combinações Conquista x AG 2005E e BR 601. Nesse sistema as maiores produções foram obtidas com o híbrido AG 2002 consorciado com as cultivares Doko RC (2.144 kg ha⁻¹) e Cristalina (2.141 kg ha⁻¹) e do BR 601 com a cultivar Doko RC (2.067 kg ha⁻¹). Conforme pode-se verificar na Tabela 5 esses híbridos juntamente com a soja apresentaram maior capacidade de rebrota, contribuindo dessa forma para o rendimento final. O enriquecimento da forragem pelo uso de leguminosas também é mencionado em outros trabalhos com consórcio gramínea e leguminosa (CARNEIRO & RODRIGUEZ, 1980; EVANGELISTA, 1986; OLIVEIRA, 1986; OLIVEIRA, 1989; SOOD & SHARMA, 1992; SILVA, 1998).

No monocultivo, a semelhança do que ocorreu no consórcio, os híbridos BR 601 e AG 2002 superaram o AG 2005 e Massa 03 (Tabela 5). Esses resultados conforme relatados anteriormente se devem em grande parte ao maior porte desses híbridos. No monocultivo verificou-se teores de 6,6; 7,0; 9,3 e 10,3% de proteína bruta presente na forragem dos híbridos AG 2002, BR 601, Massa 03 e AG 2005E, respectivamente. Os valores encontrados nesse dois últimos híbridos podem ser considerados excelentes, visto que os teores são maiores em relação aos híbridos atualmente comercializados.

CONCLUSÕES

No consórcio, os sistemas de corte empregados proporcionaram aumentos no rendimento de proteína bruta total demonstrando a viabilidade da técnica.

Dentre os materiais testados, foi possível selecionar cultivares de soja (CAC-1) e híbridos de sorgo (AG 2002 e BR 601) de melhor performance no rendimento de proteína bruta total.

A utilização dos materiais testados (sorgo e soja) proporcionaram combinações de melhor desempenho para proteína bruta total, em relação ao monocultivo do sorgo.

ABSTRACT

The sorghum-soybean intercropping utilization in the region of Sul of Minas Gerais is promising, because it provides to the producer great forage quality at a cheaper cost. Aiming to select, in condition intercropping between rows, soybean cultivars and sorghum hybrids of best performance, a trial was conducted utilizing the experimental design that of randomized blocks in factorial scheme 2x4x4+4 with three replications, being made up of two cutting systems (a single cutting, close-cut to the soil, of both crops at the R₅ stage of soybean and a two-cutting system: the first done at 60 days after emergence at 30 cm from the soil and the second after regrowth of the plants, close-cut to the soil at the same time of the cutting of the first system), four soybean cultivars (CAC-1, Conquista, Cristalina e Doko RC) and four hybrids of forage sorghum (AG 2002, AG 2005E, BR 601 and Massa 03). Another contiguous trial was conducted for the respective monocultures of sorghum been realized the cutting of plants with grains in mealy stage. In the intercropping, the different cutting systems showed higher yields of total crude protein. In this condition, it was possible to select soybean cultivars (CAC-1) and sorghum hybrids (AG 2002 and BR 601) of better performance in yields of total crude protein. The utilization of cultivars and hybrids (soybean and sorghum) showed combinations with higher yields of total crude protein, when compared with monoculture.

Key words: dry matter, protein, regrowth.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, A.M.; RODRIGUEZ, N.M. Influência da leguminosa na qualidade da silagem de milho. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v.32, p.415-420, 1980.

CASELA, C.R.; BORGONOV, R.A.; SCHAFFERT, R.E. et al. Cultivares de sorgo. **Informe Agropecuário**, v.12, p.40-43, 1986.

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

COSTA, N.deL.; AZEVEDO, D.M.P.de. Produção e composição química de cultivares de sorgo forrageiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.216.

EVANGELISTA, A.R. **Consórcio milho-soja e sorgo-soja: rendimento forrageiro, qualidade e valor nutritivo das**

silagens. Viçosa, 1986. 77p. Tese (Doutorado) –Universidade Federal de Viçosa.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba, 1989. 201p.

OLIVEIRA, J.M.de. **Rendimento, qualidade da forragem e valor nutritivo das silagens de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), forrageiro e granífero, consorciado com soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. Viçosa, 1989. 57p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

PIZARRO, E.A. Alguns fatores que afetam o valor nutritivo da silagem de sorgo. **Informe Agropecuário**, v.4, p.12-19, 1978.

PUPO, N.I.H. Conservação de forragens. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1995, p.252-303.

REZENDE, P.M.de. Maximização da exploração da soja. I. Efeito de época de corte aos 60 dias na produção de feno e grãos da rebrota. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p.329-336, 1984.

REZENDE, P.M.de. Maximização da exploração da soja. III. Efeito da época de semeadura e altura de corte na produção de feno e grãos da rebrota. **Ciência e Prática**, v.10, p.68-77, 1986.

REZENDE, P.M.de.; TAKAHASHI, S. Maximização da exploração da soja. IX. Efeito de sistemas de cortes na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Prática**, v.14, p.44-55, 1990.

REZENDE, P.M.de; CARVALHO, E.R. de; REZENDE, G.M. de Maximização da exploração da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]; X. Efeito de sistemas de corte e da adubação nitrogenada em cobertura na seleção de cultivares para produção de feno. **Ciência e Agrotecnologia**, v.21, p.457-464, 1997.

SILVA, A.G. **Produção de forragem de cultivares de sorgo e soja, consorciadas na linha, em dois sistemas de corte**. Lavras, 1998. 80p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

SOOD, B.R.; SHARMA, V.K. Effect of nitrogen level on the yield and quality of forage sorghum (*Sorghum bicolor*) intercropped with legumes. **Indian Journal of Agronomy**, New Delhi, v.37, p.642-644, 1992.