

## CONSÓRCIO SORGO-SOJA. XII. PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CULTIVARES DE SOJA E HÍBRIDOS DE SORGO CONSORCIADOS NA ENTRELINHA, EM DOIS SISTEMAS DE CORTE<sup>1</sup>

Pedro Milanez de Rezende<sup>2</sup>  
Alessandro Guerra da Silva<sup>3</sup>  
Cristiane Fortes Gris<sup>4</sup>  
Eudes Arruda de Carvalho<sup>5</sup>

### RESUMO

Visando selecionar em consórcio cultivares de sorgo e soja de melhor rendimento forrageiro, foram conduzidos dois ensaios nos anos agrícolas de 1996/97 e 1997/98, em Lavras (MG). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2 + 2, com três repetições, constituído por dois sistemas de corte (um único corte, rente ao solo, do sorgo e da soja no estágio R<sub>5</sub> da soja; e um sistema de dois cortes: o primeiro aos 60 dias após a emergência, a 30 cm do solo, e o segundo após a rebrota das plantas, rente ao solo, na mesma época do corte do primeiro sistema), dois cultivares de soja (CAC-1 e Doko RC) e dois híbridos de sorgo forrageiro (AG 2002 e BR 601). Foi realizado um ensaio adicional contíguo com os respectivos monocultivos de sorgo, sendo as plantas cortadas no estágio de grãos farináceos. Pelos resultados, o sistema de dois cortes proporcionou os maiores rendimentos de massa verde e proteína bruta total. No caso da matéria seca total, a superioridade é observada a favor do sistema de um corte. As associações do híbrido BR 601 com os cultivares CAC-1 e Doko RC no sistema de dois cortes foram as que proporcionaram os maiores acréscimos de massa verde total no consórcio. Quanto ao rendimento de proteína bruta total, os maiores acréscimos foram nas associações do BR 601 e AG 2002 com o CAC-1 e Doko RC, no sistema de dois cortes, e do CAC-1 com o AG 2002 e BR 601, no sistema de um corte.

Palavras-chave: *Sorghum vulgare*, *Glycine max*, rebrota, massa verde, proteína bruta.

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 08.12.2003.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras, Dep. de Agricultura, UFLA, Cx. P. 37, 37200-000 Lavras, MG. E-mail: pmrezend@ufla.br

<sup>3</sup> Pós-graduando do Dep. de Agricultura da UFLA.

<sup>4</sup> Pós-graduanda do Dep. de Agricultura da UFLA.

<sup>5</sup> Estudante de graduação do curso de Agronomia da UFLA.

## ABSTRACT

### SORGHUM-SOYBEAN INTERCROPPING. XII. SOYBEAN CULTIVARS INTERCROPPED WITH SORGHUM HYBRIDS BETWEEN ROWS TO OBTAIN FORAGE UNDER TWO CUTTING SYSTEMS

Two trials were conducted to select the best forage yield of intercropped sorghum hybrids and soybean cultivars at the UFLA Campus in Lavras (MG), during 1996/1997 and 1997/1998. The experiment was arranged in randomized blocks in a 2 x 2 x 2 + 2 factorial scheme with 3 repetitions, under two cutting systems {a single sorghum and soybean cut, close to the soil at the R5 stage (soybean cultivar) and a two-cut system: the first at 60 days after emergence at 30 cm from the soil surface and the second after plant regrowth, close to the soil at the same time of the first system cut}; two soybean cultivars (CAC-1 and DOKO RC) and two forage sorghum hybrids (AG 2002 and BR 601); and two additional treatments for the respective mono cropped sorghum, with the plants being cut at the farinaceous grain stage. The results allowed to conclude that the two-cutting system provided the highest green mass and total crude protein yields. Total dry matter was highest under one cutting system. Hybrid BR 601 association with the soybean cultivars CAC-1 and DOKO RC under the two-cutting system provided the highest increases in total green mass under the intercropping system. The highest increases in total protein yield were verified for BR 601 and AG 2002 associations with CAC-1 and DOKO RC under the two-cutting system, and CAC-1 association with AG 2002 and BR 601 under the one-cut system.

Key words: *Sorghum vulgare*, *Glycine max*, regrowth, green mass, crude protein.

## INTRODUÇÃO

A técnica de cultivo de duas ou mais culturas em uma mesma área é prática muito difundida nas propriedades agrícolas, nas áreas em que a mecanização é de difícil emprego, ou nas pequenas propriedades, onde há limitação de área para o cultivo e a gramínea é utilizada como cultura de subsistência.

Dentre as inúmeras vantagens que o consórcio apresenta, pode-se destacar a maior eficiência na utilização da terra (10, 12), diminuição dos riscos de perdas totais, melhor uso de mão-de-obra familiar e dos recursos ambientais, eficiência no controle da erosão, diversificação da dieta alimentar e possibilidade de maiores fontes de renda (3, 8, 9, 23).

Em silagens de milho ou sorgo, a proteína é considerada fator limitante, estando abaixo dos níveis exigidos para a alimentação animal. Além disso, a suplementação indiscriminada com concentrados protéicos tem refletido negativamente nos custos de produção da pecuária leiteira. Os pecuaristas são obrigados a utilizar alimentos ricos em proteína, produzidos na própria fazenda, visando aumentar o valor nutritivo da

forragem fornecida na época de escassez e, dessa forma, diminuir os custos com a suplementação protéica.

O uso da soja ensilada, juntamente com o milho ou sorgo, apresenta inúmeras vantagens, pois a leguminosa não diminui a produtividade forrageira, aumenta o teor de proteína da silagem e proporciona maiores ganhos de peso (6, 12, 13). A cultura do sorgo, que se assemelha à do milho quanto ao valor nutritivo, cultivo e rendimento de forragem, pode ser uma alternativa para a produção de silagens.

Devido à capacidade de rebrota da soja (15, 19, 21) e do sorgo (11, 22, 25), estas plantas poderão fornecer, em conjunto, mais forragem por unidade de área em consórcio. Neste sistema de plantio, poucos trabalhos foram desenvolvidos com a rebrota de ambas as culturas submetidas à técnica de corte no consórcio (20, 24). Neste trabalho, propõe-se selecionar, por meio desta técnica, cultivares de soja e híbridos de sorgo adequados para a produção de forragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação do desempenho do sorgo e da soja em consórcio, foram instalados dois ensaios no município de Lavras, MG (latitude de 21°14'S, longitude 45°00'W e altitude de 900 m), em Latossolo Roxo distrófico de textura argilosa, fase cerrado (Quadro 1), no campo experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, UFLA.

**QUADRO 1** - Resultados das análises químicas da amostra de solo coletada na profundidade de 0-20 cm na área experimental da UFLA em Lavras, MG\*

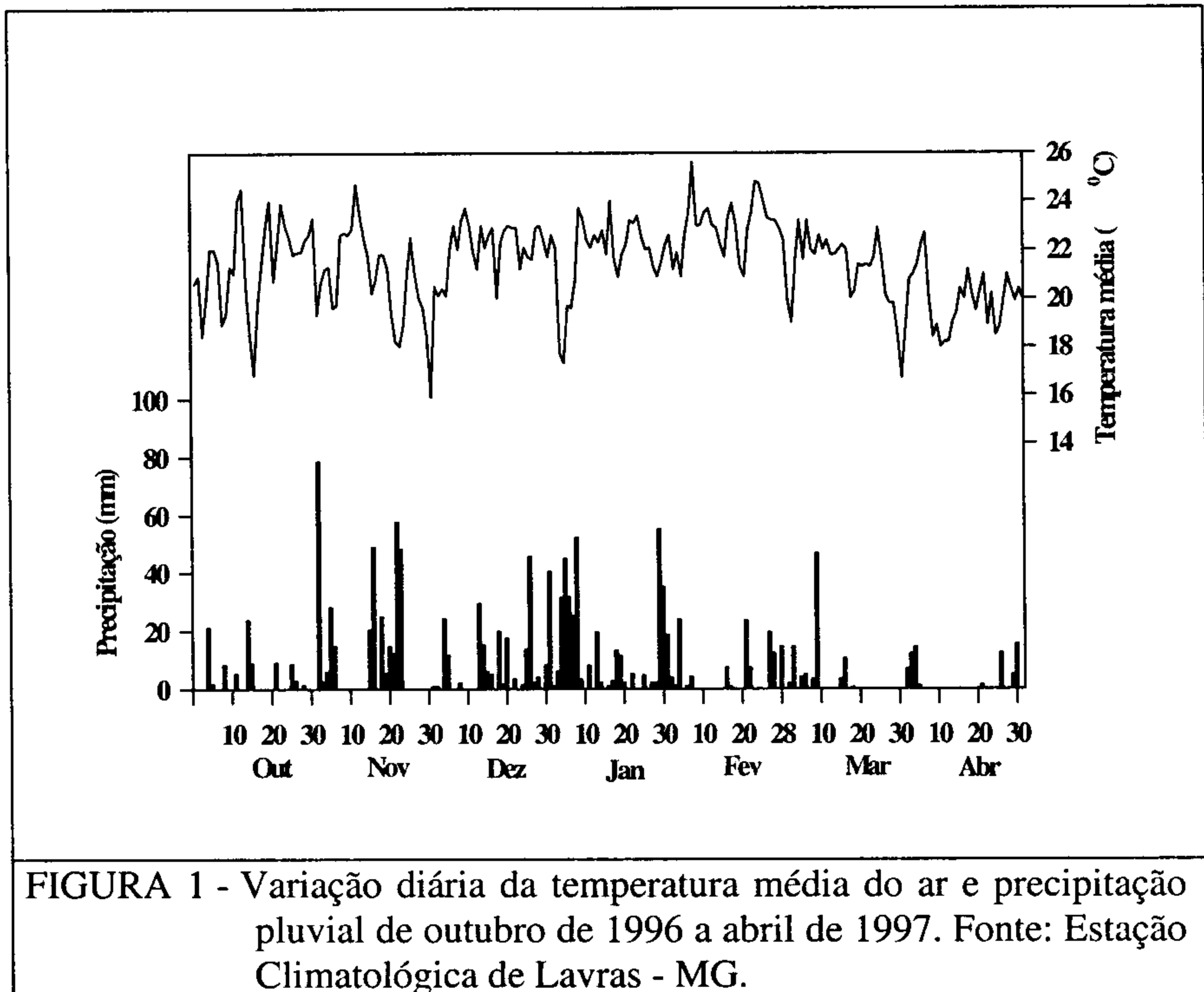
Determinações	1996/97	1997/98
pH em água	5,1 Ac. Média**	6,2 Ac. Fraca**
P (mg.dm <sup>-3</sup> )	11 Alto	11 Médio
K (mg.dm <sup>-3</sup> )	58 Médio	22 Baixo
Ca (cmolc.dm <sup>-3</sup> )	2,8 Médio	4,6 Alto
Mg (cmolc.dm <sup>-3</sup> )	0,9 Médio	0,1 Baixo
Al (cmolc.dm <sup>-3</sup> )	0,2 Baixo	0,0 Baixo
H + Al (cmolc.dm <sup>-3</sup> )	5,0 Médio	3,2 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 (4).

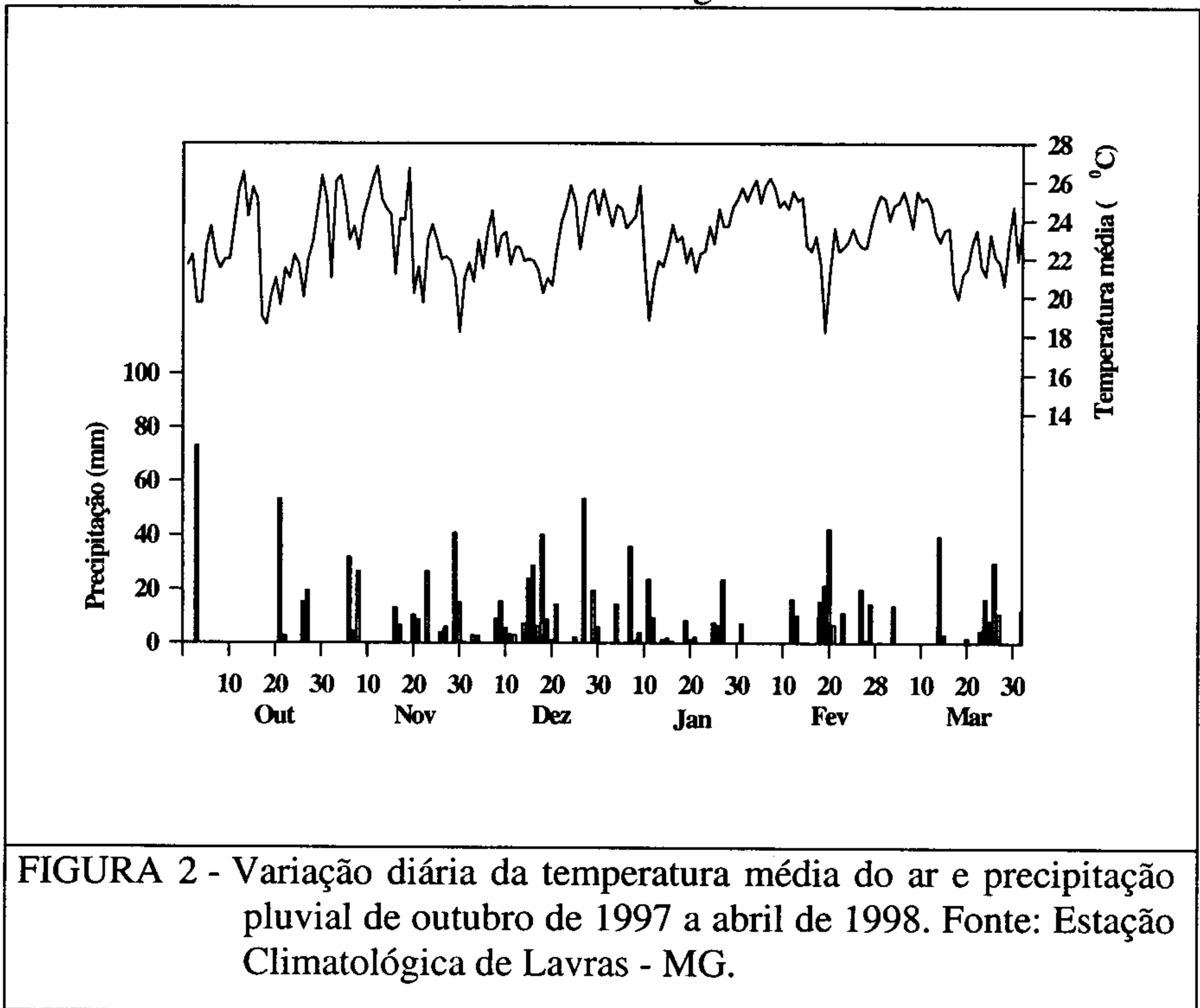
As variações diárias da temperatura média e da distribuição de chuvas durante os ensaios encontram-se nas Figuras 1 e 2, sendo consideradas normais para a região. As semeaduras foram realizadas em 15 e 22 de outubro de 1996/97 e 1997/98, respectivamente. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 2 x 2 x 2 + 2, compreendendo 8 tratamentos(consórcio)

+2 (monocultivos). O fatorial foi constituído por dois cultivares de soja (CAC-1 e Doko RC), dois híbridos de sorgo (AG 2002 e BR 601), dois sistemas de corte e o monocultivo(2) híbridos de sorgo (AG 2002 e BR 601).



Esses materiais foram avaliados em todas as combinações possíveis em dois sistemas de corte, sendo as épocas determinadas pela soja. No primeiro sistema, o sorgo e a soja foram cortados uma única vez, rente ao solo, quando as plantas de soja atingiram o estágio R<sub>5</sub>, ou seja, no início da formação das sementes (7). No segundo, ambas as culturas foram cortadas duas vezes, sendo o primeiro corte realizado a 30 cm do colo das plantas, aos 60 dias após a emergência, e o segundo após a rebrota, rente ao solo, na mesma época do corte do primeiro sistema (estádio R<sub>5</sub>). Adicionalmente, foi conduzido, conforme relatado acima, um ensaio contíguo em blocos casualizados, com três repetições, com os respectivos

monocultivos de sorgo em cada ano agrícola, sendo os cortes realizados uma única vez, rente ao solo, no estágio de grãos farináceos.



Tanto no consórcio como no monocultivo, as parcelas foram constituídas por três linhas, espaçadas de 0,8 m entre si, com 5,0 m de comprimento, sendo considerada área útil a fileira central (4,0 m<sup>2</sup>). Na cultura da soja, foi utilizado o sistema de consórcio na entrelinha do sorgo, usando também uma linha como área útil. O desbaste foi aos 25 dias após a emergência das plântulas, procurando-se manter 12 plantas.m<sup>-1</sup> no sorgo e 24 na soja (150.000 e 300.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, respectivamente).

As adubações seguiram as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (4). Na cultura da soja, empregaram-se na sementeira o equivalente a 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, e no sorgo o correspondente a 20 kg de N, 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>. Aos 30 e 45 dias após a emergência das plântulas, aplicaram-se 60 kg de N/ha em cobertura no sorgo. Sessenta dias antes da sementeira no primeiro ano agrícola, aplicou-se, na área experimental, o equivalente a 2,4 t.ha<sup>-1</sup> de calcário calcítico.

Antes da sementeira, foi realizada a inoculação das sementes de soja com *Bradyrhizobium japonicum*, utilizando o inoculante turfoso Nitral, na

proporção de 200 g de inoculante para 50 kg de sementes. Todos os tratamentos receberam, sempre que necessário, os tratos culturais.

O corte das plantas foi realizado manualmente com o auxílio de uma roçadeira costal motorizada. As plantas de sorgo e soja foram pesadas isoladamente, sendo analisado o rendimento de massa verde ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), matéria seca (determinado a partir de uma amostra de aproximadamente 200 g de massa verde em estufa a  $65^{\circ}\text{C}$ , até peso constante, e convertendo os dados em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e proteína bruta, determinada na mesma amostra de matéria seca, utilizando-se o método Kjeldahl para a determinação e transformando, posteriormente, os dados para  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Foram realizadas as análises estatísticas das características com as médias dos dois anos agrícolas, utilizando-se o somatório das duas culturas (sorgo + soja). Os experimentos foram inicialmente analisados separadamente, fatorial (consórcio) e monocultivo e posteriormente realizado análise combinada. Na diferenciação das médias foi utilizado o teste F a 5%. Os resultados do consórcio foram comparados com os respectivos monocultivos de sorgo pelo teste t, o mesmo se verificando com a média dos sistemas de corte com a média dos monocultivos do sorgo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Rendimento de massa verde*

Verificou-se significância apenas para as fontes de variação sistemas de corte ( $P \leq 0,01$ ) e consórcio versus monocultivo ( $P \leq 0,05$ ), (Quadro 2).

QUADRO 2 - Análise de variância combinada das características rendimento de massa verde, matéria seca e proteína bruta de sorgo e 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 nos anos agrícolas de 1996/97 e 1997/98, em Lavras, MG				
Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios		
		Massa verde	Matéria seca	Proteína bruta
Consórcio	(7)	311.403.932	17.234.650	306.085**
Corte	1	1.760.039.028**	36.662.232*	1.212.751**
Soja	1	218.105.104	13.250.662	278.857
Sorgo	1	120.825.937	26.260.876	3.927
Soja x Sorgo	1	44.417.604	549.945	2.970
Corte x Soja	1	271.528.628	46.095.588*	809.970**
Corte x Sorgo	1	30.316.528	12.265.110	21.901
Corte x Soja x Sorgo	1	45.998.628	2.792.790	118.301
Monocultivo	1	281.877.604	18.508.241	48.780
Consórcio x Monocultivo	1	593.425.619*	7.248.642	1.335.419**
Erro Médio Combinado	16	130.446.638	7.655.288	67.929
C.V. (%)		17,02	16,13	16,69

\* Significativo a 5% e \*\*Significativo a 1%.

Na média dos dois sistemas de corte, houve acréscimo de 28,18% (17.128 kg.ha<sup>-1</sup>) a favor do sistema de dois cortes (Quadro 3).

QUADRO 3 - Resultados médios de massa verde de sorgo e soja (kg.ha <sup>-1</sup> ) obtidos nos ensaios de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem nos anos agrícolas 1996/97 e 1997/98 <sup>1</sup>			
Tratamento	Sist. 1 corte	Sist. 2 cortes	Média
CAC-1 x AG 2002	70.554	75.938	73.246
CAC-1 x BR 601	63.771	79.188*	71.479
Doko RC x AG 2002	57.750	82.125	69.938
Doko RC x BR 601	51.063	74.396*	62.729
CAC-1	67.163	77.563	72.363
Doko RC	54.406	78.261	66.333
AG 2002	64.152	79.031	71.592
BR 601	57.417	76.792	67.104
Média	60.784 B	77.912** A	69.348
Monocultivo			
AG 2002	65.083 a		
BR 601	51.375 a		
Média	58.229		

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de F, a 5% de probabilidade. \* Significativo a 5% e \*\* Significativo a 1% pelo teste de t, em relação aos rendimentos do consórcio com os respectivos monocultivos do sorgo.

Este aumento é atribuído, em grande parte, à boa capacidade de rebrota da soja e do sorgo, o mesmo sendo verificado, em menor proporção (5,20%), por Rezende et al. (20), com o consórcio na entrelinha das mesmas espécies forrageiras.

Comparando os rendimentos médios do consórcio com os do monocultivo, pode-se observar efeito significativo do sistema de dois cortes, com acréscimos de 33,80% (19.683 kg.ha<sup>-1</sup>) em relação ao monocultivo (Quadro 3). Os resultados são considerados satisfatórios, visto que são mais elevados que os observados por Rezende et al. (20) e Silva et al. (24).

Pode-se constatar, no Quadro 3, que as associações do híbrido BR 601 com os cultivares CAC-1 e Doko RC no sistema de dois cortes foram as que proporcionaram os maiores acréscimos de massa verde total em relação ao monocultivo desse híbrido (27.813 e 23.021 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente). Estes resultados demonstram a viabilidade dos sistemas consorciados na produção de forragem, pois poder-se-ia pensar em competição entre as culturas por água, luz e nutrientes. Os resultados levam a crer que, aliados à técnica de corte e à capacidade de rebrota, os cultivares de soja e os híbridos de sorgo puderam expressar todo o seu

potencial de produção, proporcionando complementação entre as culturas, sendo uma das principais vantagens do consórcio (3).

Em relação ao efeito dos cultivares de soja e dos híbridos de sorgo, não foram constatados efeitos significativos destas duas fontes de variação. Na média dos dois sistemas de corte, podem-se observar os excelentes resultados com as duas espécies (Quadro 3), superiores aos de Rezende et al. (20) com o consórcio na entrelinha e de Silva et al. (24) com o consórcio na linha do sorgo e da soja.

No monocultivo, não se verificou efeito dos híbridos de sorgo, registrando-se rendimentos de 65.083 e 51.375 kg.ha<sup>-1</sup> de massa verde em AG 2002 e BR 601, respectivamente (Quadro 3). Devido às condições favoráveis de cultivo em ambos os anos agrícolas, os resultados são superiores aos encontrados por Rezende et al. (20) e Silva et al. (24), com rendimentos de 56.500 e 35.500 kg.ha<sup>-1</sup> nos híbridos AG 2002 e BR 601, respectivamente, e por Casela et al. (2), que encontraram variação de 36,0 a 41,7 t.ha<sup>-1</sup> de massa verde entre os híbridos estudados.

#### *Rendimento de matéria seca total*

Os sistemas de cortes exerceram efeitos significativos no rendimento de matéria seca total. O sistema de um corte, ao contrário do rendimento de massa verde, superou em 15,77% (2.472 kg.ha<sup>-1</sup>) o de dois (Quadro 4). Acréscimos no rendimento de matéria seca do sistema de um corte, em relação ao de dois, também foram verificados em outros trabalhos de consórcio de sorgo e soja (20, 24).

A performance inferior do sistema de dois cortes pode ser justificada pelo fato de que em ambos os sistemas levou-se em consideração, para o corte, o estágio em que as plantas de soja se encontravam (estádio V<sub>9</sub> e R<sub>5</sub>). No sistema de dois cortes, em ambas as plantas de soja e sorgo foram colhidas com alto grau de umidade. No primeiro corte deste sistema, os híbridos ainda não haviam emitido a panícula. No segundo, foi verificado, na associação do cultivar CAC-1 com os híbridos AG 2002 e BR 601, que as plantas de sorgo se encontravam no início do estágio de emissão da panícula (emborrachamento); conseqüentemente, a gramínea apresentava alto teor de umidade na forragem, não atingindo o ponto ideal de colheita para silagem (grãos farináceos). Na associação do cultivar Doko RC com os híbridos AG 2002 e BR 601, as plantas de sorgo encontravam-se no início do estágio de grãos farináceos, havendo sincronismo no ponto de corte em ambas as espécies. No sistema de um corte, verificou-se que as plantas se encontravam no estágio de grãos farináceos com a associação do cultivar CAC-1, e farináceo duro, com o Doko RC. Dessa forma, houve sincronismo no momento do corte das duas espécies.



No sistema de um corte, o teor médio de matéria seca na forragem do sorgo e da soja, no momento do corte, foi de 29,85%. No sistema de dois cortes, foi de 20,11%, considerado inadequado para os padrões recomendados para a ensilagem (16). Estes resultados já eram esperados, devido ao alto grau de umidade nas plantas de sorgo e soja aos 60 dias após a emergência e no momento do segundo corte. Conseqüentemente, o rendimento de matéria seca total foi inferior no sistema de dois cortes.

Apesar de não ter sido constatada significância para a fonte de variação cultivares de soja, ela foi detectada para a interação corte x soja (Quadro 2). No sistema de um corte, o destaque é para CAC-1, que proporcionou rendimento de 20.272 kg.ha<sup>-1</sup> (Quadro 4). No de dois cortes, não foram verificadas diferenças significativas entre os cultivares. Foi constatado maior rendimento no sistema de um corte somente em CAC-1 (20.272 kg.ha<sup>-1</sup>), atribuído ao alto grau de umidade da forragem no sistema de dois cortes e à sua menor capacidade de rebrota em relação a Doko RC.

No monocultivo, os híbridos não apresentaram diferenças significativas (Quadro 4). Os resultados com o AG 2002 (19.893 kg.ha<sup>-1</sup>) e BR 601 (16.380 kg.ha<sup>-1</sup>) são considerados superiores aos de outros autores (2, 5, 14, 20, 24) que avaliaram a performance do sorgo em monocultivo. Todos os híbridos, neste cultivo, apresentaram teor adequado de matéria seca (teor médio de 31,15%) para serem utilizados na produção de silagem (16).

**QUADRO 4 - Resultados médios de matéria seca de sorgo e soja (kg.ha<sup>-1</sup>) obtidos nos ensaios de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem nos anos agrícolas de 1996/97 e 1997/98<sup>1</sup>**

Tratamento	Sist. 1 corte	Sist. 2 cortes	Média
CAC-1 x AG 2002	22.223	14.867*	18.545
CAC-1 x BR 601	18.322	15.190	16.756
Doko RC x AG 2002	17.586	17.138	17.362
Doko RC x BR 601	14.443	15.491	14.967
CAC-1	20.272 A a	15.029 B a	17.650
Doko RC	16.014 A b	16.314 A a	16.164
AG 2002	19.904	16.003	17.953
BR 601	16.382	15.340	15.861
Média	18.143 A	15.671 B	16.907
Monocultivo			
AG 2002	19.893 a		
BR 601	16.380 a		
Média	18.136		

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de F, a 5% de probabilidade. \* Significativo a 5% pelo teste de t, em relação aos rendimentos do consórcio com os respectivos monocultivos do sorgo.

### *Rendimento de proteína bruta total*

A análise desta característica constatou significância ( $P \leq 0,01$ ) para fontes de variação consórcio, sistemas de corte, interação corte x soja e consórcio x monocultivo (Quadro 2).

Pôde-se verificar superioridade de 31,21% ( $450 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a favor do sistema de dois cortes (Quadro 5). Este resultado é explicado, em grande parte, ao rendimento dos cultivares de soja que apresentaram boa rebrota, contribuindo expressivamente para o rendimento final. Neste estudo, como a soja foi semeada na entrelinha do sorgo, isso levaria a pensar em menor competição, principalmente por luz, nos estádios iniciais de desenvolvimento. O primeiro corte do segundo sistema permitiu a maior incidência de luz no consórcio, favorecendo o crescimento de ambas as culturas. A população de plantas de soja foi o dobro da utilizada para o sorgo, o que poderia ter contribuído para o aumento da proteína bruta total. Esse acréscimo no sistema de dois cortes é superior ao obtido por Silva et al. (24), que constataram acréscimo de 13,92% a favor do mesmo sistema.

Quando se compara a produção de proteína bruta média das associações de sorgo e soja com a dos respectivos monocultivos de sorgo dentro de cada sistema de corte, verifica-se acréscimo de 66,11% ( $753 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) no sistema de dois cortes e de 26,60% ( $303 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) no de um (Quadro 5), atribuídos à rebrota dos cultivares de soja, melhorando o valor nutritivo da forragem. Ressalte-se que o teor médio de proteína bruta no sistema de dois cortes foi de 12,07%; no de um, 7,95%, e em monocultivo, 6,28%. Estes resultados evidenciam mais uma vez a vantagem de se consorciarem gramíneas e leguminosas visando à melhoria da qualidade da forragem (6, 12, 13, 17, 18, 20, 24).

A fim de que o consórcio se torne uma técnica viável para os produtores rurais, é necessária a avaliação deste sistema com o monocultivo da gramínea. O cultivar CAC-1, consorciado com os híbridos AG 2002 e BR 601 no sistema de um e dois cortes, acrescido da associação de Doko RC com os mesmos híbridos no sistema de dois cortes, apresentou rendimentos significativamente superiores em relação aos respectivos monocultivos (Quadro 5). Em média, o sistema consorciado proporcionou aumento de 46,35% ( $528 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em relação à média do monocultivo, ressaltando a vantagem desse sistema, o que também foi verificado por vários autores citados.

Em monocultivo, os híbridos AG 2002 e BR 601 não diferiram entre si, apresentando rendimentos de  $1.230$  e  $1.049 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente (Quadro 5). Os resultados são superiores aos encontrados por Rezende et al. (20) e Silva et al. (24),  $1.021$  e  $649 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de proteína bruta nos mesmos híbridos, respectivamente. Pereira et al. (14) obtiveram rendimentos de  $1,08 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$

de proteína bruta no híbrido AG 2002 e 1,34 t.ha<sup>-1</sup> no AG 2004, sendo estes resultados semelhantes aos deste trabalho.

**QUADRO 5** - Resultados médios de proteína bruta na matéria seca de sorgo e soja (kg.ha<sup>-1</sup>) obtidos nos ensaios de avaliação de cultivares de sorgo e soja em consórcio e monocultivo visando à produção de forragem nos anos agrícolas de 1996/97 e 1997/98<sup>1</sup>

Tratamento	Sist. 1 corte	Sist. 2 cortes	Média
CAC-1 x AG 2002	1.858**	1.739*	1.799
CAC-1 x BR 601	1.609*	1.892**	1.751
Doko RC x AG 2002	1.112	2.009**	1.561
Doko RC x BR 601	1.189	1.926**	1.557
CAC-1	1.734 A a	1.816 A a	1.775
Doko RC	1.151 B b	1.968 A a	1.559
AG 2002	1.485	1.874	1.680
BR 601	1.399	1.909	1.654
Média	1.442* B	1.892** A	1.667
Monocultivo			
AG 2002	1.230 a		
BR 601	1.049 a		
Média	1.139		

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de F, a 5% de probabilidade. \* Significativo a 5%; \*\* Significativo a 1% pelo teste de t, em relação aos rendimentos do consórcio com os respectivos monocultivos do sorgo.

## CONCLUSÕES

1) O sistema de dois cortes proporciona maiores rendimentos de massa verde e proteína bruta total.

2) As combinações de sorgo e soja proporcionam excelente contribuição para aumentar os rendimentos de massa verde e proteína bruta total em relação ao monocultivo do sorgo.

3) No rendimento de proteína bruta total, os maiores acréscimos são nas associações BR 601 e AG 2002 com CAC-1 e Doko RC, no sistema de dois cortes, e CAC-1 com AG 2002 e BR 601, no de um corte.

## REFERÊNCIAS

1. BEZERRA, E. da S.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; OLIVEIRA, A.I.G. de; REZENDE, C.A.P. de & CASTRO, J.O. de. Composição química e consumo voluntário de silagens de milho (*Zea mays* L.) associado com sorgo (*Sorghum vulgare*, Pers.) e de rebrotas de sorgo. *Ciência e Prática*, 15: 420-8, 1991.
2. CASELA, C.R.; BORGONNOVI, R.A.; SCHAFFERT, R.E. & SANTOS, F.G. Cultivares de sorgo. *Informe Agropecuário*, 12: 40-3, 1986.
3. CHAGAS, J.M.; ARAÚJO, G.A.A. & VIEIRA, C. O consórcio de culturas e razões de sua utilização. *Informe Agropecuário*, 10: 10-2, 1984.

4. 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.
5. COSTA, N. de L. & AZEVEDO, D.M.P. de. Produção e composição química de cultivares de sorgo forrageiro. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 21, Londrina, 1996. Resumos, Londrina, IAPAR, 1996. p.216.
6. EVANGELISTA, A.R. Consórcio milho-soja e sorgo-soja: rendimento forrageiro, qualidade e valor nutritivo das silagens. Viçosa, UFV, 1986. 77p. (Tese de doutorado).
7. FEHR, W.R. & CAVINESS, C.E. Stage of soybean development. Ames, Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).
8. LESOING, G.W. & FRANCIS, C.A. Strip intercropping effects on yield and yield components of corn, grain sorghum, and soybean. *Agronomy Journal*, 91: 807-13, 1999.
9. LESOING, G.W. & FRANCIS, C.A. Strip intercropping of grain sorghum/soybean in irrigated and rainfed environments. *Journal of Production Agriculture*, 12: 601-06, 1999.
10. MACHADO, C.M.N.; FLECK, N.G. & SOUZA, R.S. de. Eficiência na utilização da terra, rendimento e componentes do rendimento de culturas em consórcio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 22: 1167-83, 1987.
11. McCORMICK, M.E.; MORRIS, D.R.; ACKERSON, B.A. & BLOUIN D.C. Ratoon cropping forage sorghum for silage: Yield, Fermentation, and Nutrition. *Agronomy Journal*, 87: 952-57, 1995.
12. OLIVEIRA, A.F. de. Efeito da associação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e soja [*Glycine max* (L.) Merrill] no rendimento e valor nutritivo da forragem. Lavras, ESAL, 1986. 74p. (Dissertação de mestrado).
13. 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, UFV, 1989. 57p. (Tese de doutorado).
14. PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A. & QUEIROZ, A.C. Produtividade de uma variedade de milho (*Zea mays* L.) e de três variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e o valor nutritivo de suas silagens. *Revista Ceres*, 22: 31-8, 1993.
15. PÔNZIO, J.B. Influência do corte na rebrota e na produção de grãos e de feno em cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Viçosa: UFV, 1993. 68p. (Dissertação de mestrado).
16. PUPO, N.I.H. Conservação de forragens. In: Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1995. p.252-303.
17. REDFEARN, D.D.; BUXTON, D.R. & DEVINE, T.E. Sorghum intercropping effects on yield, morphology, and quality of forage soybean. *Crop Science*, 39: 1380-84, 1999.
18. REZENDE, P.M. de. Capacidade competitiva de cultivares de milho e soja consorciados em função da produção de grãos e forragem. Lavras, UFLA, 1995. 154p. (Tese de doutorado).
19. 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*, 21: 457-64, 1997.
20. REZENDE, P.M. de.; SILVA, A.G. da.; CORTE, E. & ANDRADE, M.J.B. de. Consórcio Sorgo-soja. II. Efeito do sistema de cortes na seleção de cultivares de soja e híbridos de sorgo na produção de forragem. *Ensaio e Ciência*, 3: 9-29, 1999.
21. 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*, 14: 44-55, 1990.

22. SEIFFERT, N.F.; BARRETO, I.L. & PRATES, E.R. Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.), de milheto (*Pennisetum americanum* Schum.) e de sorgos (*Sorghum* sp.), para a produção de silagem. In: Simpósio Brasileiro de Sorgo, 1, Brasília, 1977. Anais, Sete Lagoas, EMPRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1979. p.79-92.
23. SHAN, M.H.; KOUL, P.K.; KHANDAY, B. & KACHROO, D. Production potential and monetary advantage index of maize intercropped with different grain legume. Indian Journal of Agronomy, 36: 23-8, 1991.
24. SILVA, A.G. da.; REZENDE, P.M. de.; ANDRADE, L.A de B. & EVANGELISTA, A.R. Consórcio sorgo-soja. I. Produção de forragem de cultivares de soja e híbridos de sorgo, consorciadas na linha, em dois sistemas de corte. Ciência Rural, 30: 933-39, 2000.
25. SILVA, J.F.C. da; OBEID, J.A.; FERNANDES, W. & GARCIA, R. Idade de corte do sorgo Santa Eliza (*Sorghum vulgare*, Pers), para silagem. I. Produção e característica das silagens. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19: 98-105, 1990.