



Anais da 49<sup>a</sup> Reunião Anual da  
Sociedade Brasileira de Zootecnia  
A produção animal no mundo em transformação



Brasília - DF, 23 a 26 de Julho de 2012

Composição morfológica e acúmulo de forragem de *Brachiaria decumbens* submetida à fertilização, em sistema silvipastoril ou monocultivo<sup>1</sup>

Domingos Sávio Campos Paciullo<sup>2</sup>, Clenardo Macedo Lopes<sup>3</sup>, Saulo Alberto do Carmo Araújo<sup>4</sup>, Carlos Augusto de Miranda Gomide<sup>2</sup>, Mirtos José Frota Morenz<sup>2</sup>, Daniele Pereira da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, com apoio financeiro da FAPEMIG

<sup>2</sup>Embrapa Gado de Leite - e-mail: [domingos@cnpgl.embrapa.br](mailto:domingos@cnpgl.embrapa.br); [cagomide@cnpgl.embrapa.br](mailto:cagomide@cnpgl.embrapa.br); [morenz@cnpgl.embrapa.br](mailto:morenz@cnpgl.embrapa.br)

<sup>3</sup>Zootecnista - [clenardo@zootecnista.com.br](mailto:clenardo@zootecnista.com.br)

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia - UFVJM. e-mail: [saulo.araujo@ufvjm.edu.br](mailto:saulo.araujo@ufvjm.edu.br)

<sup>5</sup>Bióloga - Bolsista IC Embrapa Gado de Leite. E-mail: [danises19@yahoo.com.br](mailto:danises19@yahoo.com.br)

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a composição morfológica e as taxas de acúmulo de forragem da *B. decumbens*, cultivada na ausência ou presença de fertilização com N, P e K, sob três condições de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente: 1) sol pleno, obtida em pastagem em monocultivo; 2) sombreamento moderado (redução de 20% da RFA plena) e 3) sombreamento intenso (redução de 70% da RFA plena), sendo as duas últimas obtidas em um sistema silvipastoril. Foram avaliados quatro ciclos de crescimento, no período de novembro de 2010 a março de 2011. Foi usado o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Os nutrientes foram aplicados em duas doses iguais, durante o período experimental, totalizando doses de 80 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O e 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A massa seca de material morto variou apenas com o sombreamento. As massas de folha, colmo e forragem verde variaram com a interação sombreamento x adubação. Somente observaram-se respostas ao adubo aplicado nas condições de sol pleno e sombreamento moderado. Embora sem o uso da adubação, as massas secas de folha, colmo e de forragem verde do pasto submetido ao sombreamento moderado tenham sido semelhantes às obtidas no pleno sol, com a adubação, os valores de massas de forragem e taxas de acúmulo foram maiores no pleno sol, seguidas do sombreamento moderado e, por último, sombreamento intenso.

**Palavras-chave:** massa de forragem, nitrogênio, pastagem, sombreamento

**Morphological composition and herbage accumulation of *Brachiaria decumbens* submitted to fertilization in a silvopastoral system or in monoculture**

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the morphological composition and herbage accumulation rates of *B. decumbens*, growing in the absence or presence of fertilization with N, P and K, under three conditions of photosynthetically active radiation (PAR): 1) full sun, obtained in a pasture in monoculture, 2) moderate shade (20% reduction of the full PAR) and 3) severe shade (70% reduction of the full PAR). The two latter were obtained in a silvopastoral system. Were evaluated four growing cycles in the period from November 2010 to March 2011. It was used a randomized block design with four replications. Nutrients were applied throughout the experimental period, in total doses of 80 kg/ha N and K<sub>2</sub>O and 60 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. The dry mass of dead material varied only with the shading. The masses of leaves, stems and green forage varied with shade x fertilizer interaction. The responses to fertilizer applied were observed only in conditions of full sun and moderate shade. Although without the use of fertilizer, the dry masses of leaves, stems and green forage sward subjected to moderate shade were similar to those obtained in full sun, with fertilization, the values of herbage mass and forage accumulation rates were higher in full sun, followed by moderate shade and, finally, by severe shade.

**Keywords:** forage mass, nitrogen, pasture, shading

**Introdução**

Os sistemas silvipastoris integram na mesma área física árvores, pastagem e animais. O uso destes sistemas pode contribuir para o desenvolvimento de pastagens de gramíneas, em regiões de pecuária, pelos benefícios na ciclagem de nutrientes, conservação de solo, conforto térmico para os animais, diversificação de renda da propriedade, entre outros (Paciullo et al., 2011). Um aspecto importante se refere aos efeitos do sombreamento imposto pelas árvores sobre o pasto. Embora ainda escassos, os estudos mostram que as características de crescimento do relvado são influenciadas pelo sombreamento, sendo a magnitude de variação dependente da espécie forrageira e do nível de sombreamento (Andrade et al., 2001; Guenni et al., 2008). Alguns estudos têm sugerido ainda que o sombreamento pode afetar a eficiência de resposta do pasto aos nutrientes aplicados (Guenni et al., 2008; Paciullo et al., 2011). O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição morfológica do pasto e as taxas de acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cultivado em três ambientes em termos de radiação, na presença ou ausência de fertilização do solo.



### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Campo Experimental José Henrique Brusqui (Embrapa Gado de Leite), entre novembro de 2010 e março de 2011, em um sistema silvipastoril instalado em novembro de 1997, em área com declividade de aproximadamente 30%. As coordenadas geográficas do local são 21°33'22" de latitude Sul, 43°06'15" de longitude Oeste, e 410 m de altitude. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico). O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico e de textura argilosa. As árvores foram plantadas em renques com quatro linhas, no espaçamento de 3 x 3 m. Os renques foram estabelecidos em nível e distanciadas de 30 m uns dos outros. O componente arbóreo foi constituído pelas leguminosas *Acacia mangium*, *A. angustissima* e *Mimosa artemisiana*, além do *Eucalyptus grandis*. Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e consistiram de três ambientes em termos de irradiância recebido pelo pasto (sol pleno, 20% de sombra e 70% de sombra), na presença ou ausência de fertilização do solo. A condição de sol pleno foi obtida em uma pastagem de *B. decumbens* estabelecida em área contígua ao sistema silvipastoril e as condições de sombra foram obtidas dentro do sistema silvipastoril, entre 8 e 12 m de distância do renque arborizado (20%) e sob a copa das árvores (70%). As parcelas apresentavam área igual a 20 m<sup>2</sup>. Nas parcelas onde foi aplicada adubação, foi usada dose de calcário suficiente para elevação da saturação por bases do solo para 40%. O calcário foi aplicado em superfície, trinta dias antes do corte de uniformização. Os nutrientes foram aplicados após o corte de uniformização na dose de 80 kg/ha de N (uréia) e K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), além de 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfostato simples). As aplicações foram parceladas em duas doses iguais, a primeira após o corte de uniformização e a segunda após o segundo ciclo de crescimento. As avaliações foram realizadas durante quatro ciclos de crescimento, perfazendo períodos que variaram entre 28 e 40 dias, dependendo do tratamento e das condições climáticas. Duas amostras da forragem foram coletadas em cada parcela, ao final de cada ciclo de crescimento, sempre que o dossel atingia a altura média de 40 cm. As alturas do dossel foram acompanhadas semanalmente com o auxílio de uma régua graduada. Os cortes eram feitos rentes ao solo, com auxílio de um cutelo, em uma área que constituía a unidade amostral, de 0,25 m<sup>2</sup> (0,5x0,5). Estas amostras foram pesadas, subamostradas e separadas em lâmina foliar, colmo mais bainha foliar e material morto. Cada componente foi pesado e levado à estufa de ventilação forçada de ar a 55 °C por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca. A partir dessas informações foram estimadas as massas de folha, colmo e material morto, além da massa total. A diferença entre a quantidade de massa seca de forragem verde residual (0 a 15 cm de altura), estimada após a amostragem em uma determinada data, e a massa seca de forragem verde da véspera da próxima amostragem, serviu para estimar o acúmulo de forragem. As análises de variância foram realizadas com os dados médios dos quatro ciclos de crescimento, por meio do procedimento MIXED do pacote estatístico SAS® (Statistical Analysis System), com base nas seguintes causas de variação: percentagem de sombreamento, adubação (presente ou ausente) e suas interações. As médias dos tratamentos foram estimadas utilizando-se o "LSMEANS" e a comparação entre elas, quando necessária, realizada por meio da probabilidade da diferença ("PDIF") usando o teste "t" de "Student" e nível de probabilidade de 5%.

### Resultados e Discussão

A massa seca de material morto variou ( $P < 0,001$ ) apenas com o sombreamento, apresentando valores médios de 1.033, 825 e 296 kg/ha, para as condições de sol pleno, sombra intermediária e sombra intensa, respectivamente. As massas de folha, colmo, forragem verde e total variaram ( $P < 0,05$ ) com a interação sombreamento x fertilização (Tabela 1). Para condições de sol pleno e sombreamento intermediário as massas foram maiores com uso de fertilização, quando comparado ao manejo sem adição de adubo. Sob a copa das árvores, onde havia sombreamento intenso, não se observou efeito da aplicação de fertilizante. Quanto ao efeito da intensidade de radiação incidente, observa-se que, de forma geral, as massas foram inversamente proporcionais à percentagem de sombreamento imposto ao pasto, quando se fez uso de fertilização. Na ausência de adubação, as condições de sol pleno e sombreamento moderado (20%) proporcionaram massas semelhantes entre si e maiores que as da sombra intensa.

A taxa de acúmulo de forragem foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela interação sombreamento x fertilização (Tabela 1). Em condições de sol pleno observou-se aumento de 50% na taxa de acúmulo em resposta ao adubo aplicado. Sob sombreamento intermediário, a diferença entre as médias não alcançou significância estatística, ainda que a taxa de acúmulo tenha sido 18,3% maior com a adubação, em relação ao tratamento sem adubo. Na sombra intensa a taxa de acúmulo não respondeu à aplicação de fertilizantes. Com a adubação, as taxas de acúmulo decresceram com o sombreamento; sem adubação as taxas foram semelhantes para as condições de sol pleno e sombra moderada. O menor valor foi observado sob sombra intensa. A *B. decumbens* é considerada uma espécie medianamente tolerante ao sombreamento, mas tem apresentado redução acentuada da produção de forragem quando submetida às condições de sombreamento intenso, em geral com níveis de sombra acima de 50% da luz solar plena (Andrade et al., 2004; Guenni et al., 2008; Paciullo et al., 2007), o que se confirmou no presente estudo.



Evidenciou-se que a redução da radiação disponível para o crescimento do pasto, imposto pelo componente arbóreo, limita o aproveitamento dos nutrientes provindos da fertilização, sendo a eficiência da adubação, inversamente proporcional ao nível de sombreamento imposto ao pasto, conforme também observado por outros autores (Guenni et al., 2008; Paciullo et al., 2011). A reduzida ou ausente resposta ao fertilizante, em condições de sombra, evidencia a necessidade de mais estudos em sistemas silvipastoris, sobre estratégias de fertilização, principalmente para gramíneas de maior capacidade produtiva, usadas em sistemas de produção mais intensivos.

Tabela 1. Composição morfológica e taxa de acúmulo de forragem de *B. decumbens*, conforme o nível de sombreamento e uso de fertilização.

% Sombreamento	Fertilização <sup>1</sup>	
	Com	Sem
	Massa de folha (kg/ha/ciclo de MS)	
0 %	1.070 Aa	864 Ba
20 %	1.012 Aa	807 Ba
70 %	439 Ab	471 Ab
	Massa de colmo (kg/ha/ciclo de MS)	
0 %	1.299 Aa	992 Ba
20 %	1.002 Ab	819 Ba
70 %	516 Ac	529 Ab
	Massa de forragem verde (kg/ha/ciclo de MS)	
0 %	2.370 Aa	1.857 Ba
20 %	2.015 Ab	1.627 Ba
70 %	956 Ac	1.001 Ab
	Massa total (kg/ha/ciclo de MS)	
0 %	3.362Aa	2.931Ba
20 %	2.806Ab	2.487Ab
70 %	1.225Ac	1.324Ac
	Acúmulo de forragem (kg/ha.dia)	
0 %	54,4 Aa	36,1 Ba
20 %	37,7 Ab	31,8 Aa
70 %	15,7 Ac	19,6 Ab

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste t de student, a 5% de probabilidade.

#### Conclusões

O sombreamento intenso (redução de 70% da radiação plena) interfere negativamente na eficiência de resposta do pasto à fertilização, além de reduzir acentuadamente as taxas de acúmulo de forragem.

Sem o uso da adubação, as massas secas de folha, colmo e de forragem verde do pasto submetido ao sombreamento moderado (redução de 20% da radiação plena) são semelhantes às obtidas no pleno sol.

As maiores respostas à adubação, em termos de taxa de acúmulo são obtidas no pleno sol, seguidas do sombreamento moderado e, por último, sombreamento intenso.

#### Literatura citada

- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.3, p.263-270, 2004.
- ANDRADE, C.M.S.; GARCIA, R.; COUTO, L. et al. Fatores limitantes ao crescimento do capim-tanzânia em um sistema agrossilvipastoril com eucalipto, na região dos cerrados de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1178-1185, 2001.
- GUENNI, O.; SEITER, S.; FIGUEROA, R. Growth responses of three Brachiaria species to light intensity and nitrogen supply. **Tropical Grasslands**, v.42, p.75-87, 2008.
- PACIULLO D.S.C., CASTRO, C.R.T., GOMIDE, C.A.M. et al. Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. **Livestock Science**, v.141, p.166-172, 2011.
- PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.573-579, 2007.