



### **Radiação incidente e massa de forragem de *Brachiaria decumbens*, conforme a distância da faixa de árvores em sistema silvipastoril**

Domingos Sávio Campos Paciullo<sup>1</sup>, Carlos Augusto Miranda Gomide<sup>1</sup>, Elizabeth Nogueira Fernandes<sup>1</sup>, Carlos Renato Tavares de Castro<sup>1</sup>, Roberto César Tavela<sup>2</sup>, Bruno Paixão de Souza<sup>2</sup>, Igor de Almeida Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite – domingos@cnpgl.embrapa.br; cagomide@cnpgl.embrapa.br; nogueira@cnpgl.embrapa.br; castro@cnpgl.embrapa.br,

<sup>2</sup> Estudantes de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora.

**Resumo:** Durante o período compreendido entre maio de 2007 e janeiro de 2008 foi avaliado o efeito do sombreamento promovido por faixas de árvores (*Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*) sobre uma pastagem de *Brachiaria decumbens*. Foram consideradas as seguintes distâncias (tratamentos, com quatro repetições) das faixas de árvores: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 m. As variáveis analisadas foram: densidade populacional de perfilhos, massa de forragem e radiação fotossinteticamente ativa ao longo do dia. Foram estimados modelos quadráticos de respostas das variáveis em relação às distâncias da faixa de árvores. Os maiores decréscimos no número de perfilhos e na massa de forragem foram obtidos sob as copas árvores (zero metro), onde o sombreamento foi de 60,3% em relação à radiação solar plena. Máximas densidades de perfilhos e massa de forragem foram estimadas às distâncias que variaram entre 9 e 12 m, em condições de sombreamento moderado. O arranjo em faixa de árvores minimiza o efeito negativo do sombreamento sobre o pasto em sistemas silvipastoris.

**Palavras-chave:** época do ano, nível de sombreamento, perfilhamento, leguminosa arbórea

### **Incident radiation and forage mass of *Brachiaria decumbens*, according to distance of strip trees in silvopastoral system**

**Abstract:** During the period between May/2007 and January/2008, were evaluated the effects of shading promoted by trees strips (*Eucalyptus grandis* and *Acacia mangium*) over the *Brachiaria decumbens* pasture. The following distances (treatments; four replications) from strips of trees were considered: 0, 3, 6, 9, 12 and 15 m. The tiller density, forage mass and photosynthetically active radiation along the day were evaluated. There was a quadratic response for every characteristics evaluated in function of trees strips distance. The major decrease over the tiller density and pasture mass, was obtained under the trees (0 m), where the shading was 60.3% in relation to that observed in total solar condition. From the data obtained were concluded that tree strips design can be considered as a way to minimize the negative shade effects over the grass pastures in silvopastoral systems.

**Keywords:** leguminous trees, period of the year, shading level, tillering

#### **Introdução**

O uso de sistemas silvipastoris tem sido preconizado para o alcance de sustentabilidade em sistemas de produção animal, tendo em vista suas potencialidades para aumentar a fertilidade do solo, melhorar a qualidade da forragem, promover conforto térmico aos animais e propiciar diversificação de renda para o produtor. Entretanto, a competição por luz entre os componentes arbóreo e herbáceo pode diminuir o crescimento das gramíneas (Paciullo et al., 2007). Algumas variáveis importantes que podem influenciar a disponibilidade de luz para o sub-bosque, para obtenção de sombra moderada, são a densidade e a disposição das árvores na área de pastagem (Oliveira et al., 2007). A disposição das árvores em faixas sugere a existência de uma zona de influência das árvores sobre o pasto que pode ir além da projeção de suas copas. O conhecimento desse efeito poderá orientar no planejamento de sistemas silvipastoris, no que se refere à orientação e espaçamento entre faixas de árvores, a fim de se obter o máximo benefício da inclusão de espécies arbóreas em pastagens de gramíneas.

O objetivo do trabalho foi avaliar a densidade de perfilhos e a massa de forragem da *B. decumbens*, em um sistema silvipastoril, a diferentes distâncias da faixa de árvores, nas épocas seca e chuvosa do ano.

#### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Coronel Pacheco, da Embrapa Gado de Leite, durante o período de julho de 2007 a janeiro de 2008, em um sistema silvipastoril instalado em área montanhosa, com declividade de aproximadamente 30%. O solo da área é classificado como Latossolo

Vermelho-Amarelo, de baixa fertilidade. O sistema foi implantado em novembro de 1997, com a gramínea *Brachiaria decumbens* estabelecida em faixas de 30 metros de largura, alternadas com faixas de 10 metros, plantadas com as espécies arbórea leguminosa *Acacia mangium* e a não-leguminosa *Eucalyptus grandis*. As faixas com espécies arbóreas foram implantadas no sentido norte-sul, de forma que existiam faixas da pastagem de braquiária, localizadas a diferentes distâncias das árvores, que permaneciam à sombra, conforme a elevação solar.

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de avaliações realizadas a diferentes distâncias da linha de árvores: 0 (faixa de árvores), 3, 6, 9, 12 e 15 metros (meio do piquete) da linha de árvores. Os piquetes sob avaliação foram ocupados por novilhas mestiças em crescimento, a cada 35 dias, a fim de estabelecer o pastejo da gramínea em período de aproximadamente três dias. Os animais foram utilizados apenas para obtenção do rebaixamento da vegetação. Medidas de radiação solar foram tomadas, em dias de céu límpido, nos meses de julho, agosto e setembro (época seca) e novembro, dezembro e janeiro (época chuvosa), em três momentos durante o dia (9:00, 12:00, 15:00), em cada parcela experimental, a fim de se obter a variação da radiação incidente nos diferentes tratamentos ao longo do dia. As medições foram feitas com auxílio de um ceptômetro da marca Decagon, modelo LP 80. A massa de forragem foi estimada a partir de cortes realizados na condição de pré-pastejo. Quatro amostras foram coletadas, em cada parcela, com auxílio de moldura metálica de 0,5 x 0,5 m, de forma sistematizada a cada 10 m, ao longo de uma faixa paralela à linha de árvores. As plantas foram cortadas a altura de 5 cm do solo, sendo em seguida levadas ao laboratório para separação das frações verde e morta e para contagem do número de perfilhos. Os materiais foram secados em estufa de ventilação forçada a 55° C, por 72 h, para determinação da matéria seca. Foram estimados os pesos das massas secas de forragem verde, forragem morta e forragem total, assim como a densidade populacional de perfilhos (somente na época chuvosa).

Os dados foram submetidos à análise de variância. Sempre que a análise mostrou efeito significativo para a variável quantitativa, foi realizado um estudo de regressão, em que o modelo mais adequado foi escolhido com base na significância do efeito da regressão e não-significância dos desvios da regressão avaliados pelo teste F.

### Resultados e Discussão

A radiação incidente no sistema silvipastoril variou ( $P < 0,01$ ) em função da interação tratamento (distância da faixa de árvores) x época do ano (Figura 1). Para ambas as épocas do ano o modelo mais adequado foi o quadrático, embora com magnitudes de respostas diferentes. Durante a seca, a máxima radiação incidente (média do dia) foi de  $856 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ , obtida a 14,8 m da faixa de árvores, enquanto na época chuvosa a máxima radiação diária foi de  $1.788 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$  a 12,5 m das árvores. As percentagens de sombreamento, estimadas a partir dos valores de radiação nas diferentes distâncias das árvores em relação à irradiância a sol pleno (área adjacente ao SSP, isenta de sombreamento) revelaram padrão e magnitudes de respostas semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre as épocas do ano, motivo pelo qual se ajustou uma única equação para esta variável ( $\hat{Y} = 60,3 - 6,71x + 0,2546x^2$ ;  $R^2 = 0,98$ ). De acordo com esta equação, estimaram-se percentagens de sombreamento de 60,3; 42,5; 29,2; 20,5; 16,4 e 16,9% respectivamente para as distâncias de 0 (faixa de árvores), 3, 6, 9, 12 e 15 m. Observa-se que, mesmo à distância de 15 m da faixa de árvores, constatou-se atenuação da radiação total incidente, o que acontecia principalmente durante o início da manhã e final da tarde, conforme a elevação solar.

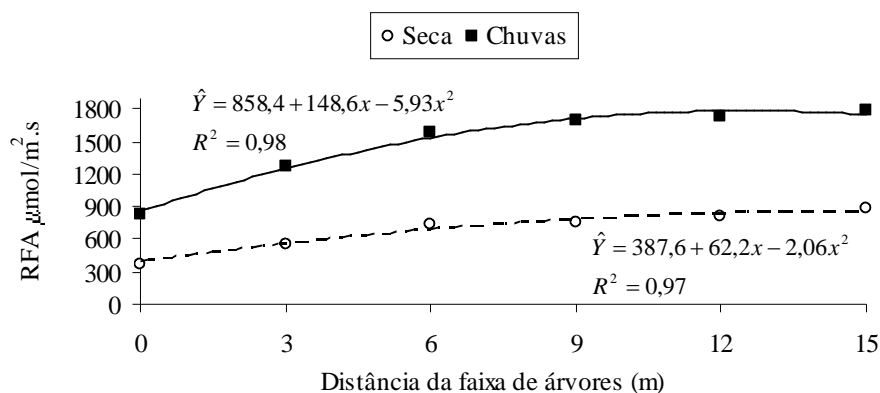


Figura 1 Radiação fotossinteticamente ativa (RFA) em pastagem de *B. decumbens*, de acordo com a distância da faixa de árvores, em sistema silvipastoril.

A densidade de perfilhos variou ( $P < 0,05$ ) de forma quadrática com as distâncias ( $\hat{Y} = 197,8 + 25,7x - 1,403x^2$ ;  $R^2 = 0,94$ ). Valores crescentes foram estimados até 9,2 m das árvores, onde o número máximo de perfilhos foi de 315 perfilhos/m<sup>2</sup>. A luz como fator de estímulo ao perfilhamento de gramíneas (Paciullo et al., 2007) foi limitante ao surgimento de novos perfilhos até, aproximadamente, 9 m das árvores, posição em que o sombreamento foi de 20,5%. A importância da radiação no perfilhamento foi realçada quando comparadas as densidades sob a faixa de árvores (197 perfilhos/m<sup>2</sup>) e a estimada a 9,2 m (315 perfilhos/m<sup>2</sup>).

As variáveis MSFV, MSFM e MSFT variaram ( $P < 0,05$ ) quadraticamente com a distância da faixa de árvores, alcançando maiores valores a 10,4; 14,8 e 12,9 m, respectivamente (Figura 2). A semelhança nos padrões de resposta da luminosidade, densidade de perfilhos e massas de forragem condiz com a importância da radiação nos processos fotossintéticos dos vegetais, principalmente aqueles de ciclo C<sub>4</sub>. Níveis de sombreamento acima de 30-35% são severos para a maioria das gramíneas tropicais (Castro et al., 1999; Paciullo et al., 2007), o que se confirmou neste estudo, tendo em vista as menores populações de perfilhos e MSFV estimadas até, aproximadamente, 6 m da faixa de árvores (29,2% de sombreamento). Entretanto, nota-se que para as variáveis relacionadas à produtividade (MSFV e densidade de perfilhos), os maiores valores foram obtidos a 9,2 e 10,4 m de distância das árvores, onde existia sombreamento, respectivamente, de 20,1 e 18,0%, em relação à radiação a pleno sol. É possível que a *B. decumbens* tenha se beneficiado da melhoria da fertilidade de solo, oriunda da reciclagem de nutrientes via serrapilheira das leguminosas arbóreas, em uma condição de sombreamento moderado. Há evidências do efeito positivo da deposição de matéria orgânica e da sombra nas características edáficas em sistemas silvipastoris (Balieiro et al., 2004).

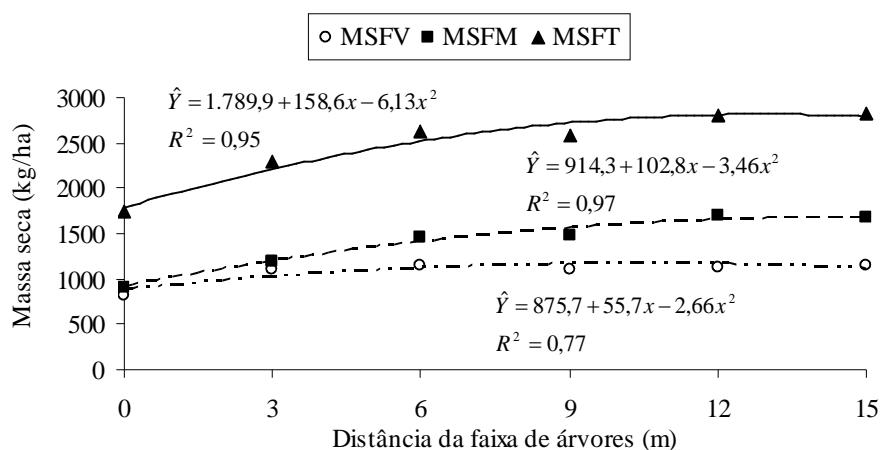


Figura 2 Massas secas de forragem verde (MSFV), forragem morta (MSFM) e de forragem total (MSFT) de *B. decumbens*, de acordo com a distância da faixa de árvores, em sistema silvipastoril.

### Conclusões

Em sistema silvipastoril estabelecido há dez anos, com árvores de eucalipto e *A. mangium* plantadas no sentido norte/sul, a densidade de perfilhos e a massa de forragem alcançam valores máximos entre 9 e 12 m da faixa de árvores, em condições de sombreamento moderado.

A estratégia de adotar o arranjo espacial das árvores em faixas reduz o efeito negativo do sombreamento intensivo sobre a pastagem e possibilita a exploração pecuária juntamente com a florestal.

### Literatura citada

- BALIEIRO, F.C., FRANCO, A.A., PEREIRA M.G., et al. Dinâmica da serrapilheira e transferência de nitrogênio ao solo, em plantios de *Pseudosamanea guachapele* e *Eucalyptus grandis*, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.6, p.597-601, 2004.
- CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M. COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.919-927, 1999.
- OLIVEIRA, T.K.; MACEDO, R.L.G.; SANTOS, I.P.A.; HIGASHIKAWA, E.M.; VENTURIN, N. Produtividade de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.748-757, 2007.
- PACIULLO, D. S. C. ; CARVALHO, C. A. B. ; AROEIRA, et al. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a pleno sol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 573-579, 2007.