



DPD-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento



## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

### Produtividade de *Brachiaria decumbens* consorciada com feijão, milho, milheto e sorgo e solteiro em diferentes lâminas de irrigação<sup>1</sup>

Carlos Eugênio Martins<sup>2</sup>, Wadson Sebastião Duarte da Rocha<sup>2</sup>, Fausto de Souza Sobrinho<sup>2</sup>, Alexandre Magno Brighenti dos Santos<sup>2</sup>, Carlos Augusto Brasileiro de Alencar<sup>3</sup>, Fermino Deresz<sup>2\*</sup>, Paulo Sérgio Balbino Miguel<sup>4\*</sup>, João Paulo Machado de Araújo<sup>4\*</sup>, André Vicente de Oliveira<sup>4\*</sup>, Raymundo César Verassani de Souza<sup>5</sup>, Caio Antunes de Carvalho<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Resumo submetido e apresentado no 10º Minas Leite, novembro 2008.

<sup>2</sup>Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite. e-mail: caeuma@cnppl.embrapa.br, wadson@cnppl.embrapa.br, fausto@cnppl.embrapa.br, brighent@cnppl.embrapa.br, deresz@cnppl.embrapa.br

<sup>3</sup>Gerente de projetos, INTEC Ltda – Viçosa/MG. E-mail: brasileiro@grupointec.com.br

<sup>4</sup>Graduando em Biologia, CES – Juiz de Fora, MG. \*Bolsistas CNPq/Finep

<sup>5</sup>Assistente da Embrapa Gado de Leite. E-mail: raymundo@cnppl.embrapa.br.

**Resumo:** A integração lavoura-pecuária é uma forma de manejo com grande potencial para conservação e recuperação da camada superficial do solo e da vegetação que o recobre. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de seis lâminas de água no crescimento, na cobertura do solo e na produtividade da *Brachiaria decumbens* consorciada com feijão, milheto, sorgo e milho, além de seu cultivo solteiro. O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Leite, em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. O cultivo constituiu as parcelas e as lâminas de água (0 %, 20 %, 40 %, 80 %, 100 % e 120 % ET<sub>0</sub>), as subparcelas. A correção e a adubação foram baseadas na análise de solo. O feijão e o milheto foram semeados com 0,5 m entre linhas e o sorgo e o milho foram semeados com 1,0 m entre linhas. A braquiária foi semeada a lanço. Para a irrigação, foi usado o Line Source Sprinkler Systems, tendo como controle a parcela com 100 % da ET<sub>0</sub>. O potencial de água no solo foi monitorado pelo uso de tensiômetros instalados a 15 e 30 cm. Foi avaliado o crescimento, a cobertura do solo e a produtividade de *B. decumbens*. De modo geral, as lâminas não influenciaram no desenvolvimento da braquiária. A altura, a cobertura e a produtividade de matéria seca foram influenciadas pela competição entre as gramíneas. Na maior parte das áreas, estes resultados foram menores quando a braquiária foi cultivada em consórcio com o milheto, o sorgo e o milho.

**Palavras-chave:** área foliar, capacidade de campo, integração lavoura-pecuária, line source, radiação

### *Brachiaria decumbens* productivity alone or associated with bean, corn, pearl millet and sorghum in different irrigation levels<sup>1</sup>

**Abstract:** The crop-pasture integrated system is a management form with great potential for conservation and recovery of the superficial soil layer and of the soil cover vegetation. Like this, the aim of that work was to evaluate the effect of six water levels upon growth, soil cover and *Brachiaria decumbens* productivity alone or associated with bean, pearl millet, sorghum and corn. The experiment was carried out at Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco-MG, using a random blocks design, in a split-split-plot scheme, with four replications. Plots were constituted by the four plant crops and subplots by the water levels (0, 20, 40, 80, 100 and 120 % ET<sub>0</sub>). Soil fertilization was done in according with the soil analysis results. Bean and pearl millet were sown in 0.5 m and corn and sorghum in 1.0 m inter-row spacing. *B. decumbens* was sown using a handling system. Irrigation was applied by the Line Source Sprinkler System utilizing 100 % ET<sub>0</sub> plot as a control. Soil water potential was monitored by the use of tensiometers installed at 15 and 30 cm depth. Plant height, soil cover



DPD-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento



## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

and *B. decumbens* productivity were evaluated. In general, the water levels didn't influence in the signal grass development. The plant height, soil cover and the dry matter productivity were influenced by the competition among the grasses. In most of the areas, these results were smaller when the signal grass was cultivated on associated with the pearl millet, sorghum and corn.

**Keywords:** crop-pasture integrated, field capacity, leaf area, *line source*, radiation

### Introdução

A integração lavoura-pecuária é uma forma de manejo com grande potencial para conservação e recuperação da camada superficial do solo e da vegetação que o recobre. A utilização do consórcio deve também favorecer a maior produtividade do sistema, para que a eficiência no uso da terra seja maior, principalmente, pela menor disponibilidade de área para a produção agropecuária. Deste modo, ao intensificar a produção há espaço para o cultivo de plantas destinadas à produção de energia renovável para ser utilizada no transporte e na indústria. A produção consorciada pode ser realizada entre plantas produtoras de grãos com gramíneas forrageiras, tais como *Brachiaria sp*, *Panicum maximum* e *Andropogon gayanus*, além das leguminosas forrageiras (Couto et al., 1985). O cultivo integrado influencia na fisiologia das culturas e na absorção de água e nutrientes, o que pode alterar a capacidade fotossintética, que é dependente do índice de área foliar (IAF).

Na integração lavoura-pecuária, o manejo da água no sistema solo/planta por meio da irrigação ainda é praticamente inexistente. Períodos prolongados de déficit hídrico podem ocorrer independentemente da época do ano, portanto, há necessidade de estudos para quantificar seu efeito na eficiência produtiva. Deste modo, os efeitos negativos do veranico podem ser reduzidos e/ou evitados com a utilização da irrigação na época chuvosa. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de seis lâminas de água no crescimento, na cobertura do solo e na produtividade da *Brachiaria decumbens* consorciada com feijão, milho, sorgo e milho, além de seu cultivo solteiro.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Coronel Pacheco - MG, pertencente à Embrapa Gado de Leite. A calagem (500 kg/ha de calcário dolomítico) ocorreu em 20/11/2006, seguida de aração e a adubação fosfatada de plantio. No dia 31/11/2006 foram adicionados 50 kg/ha de  $P_2O_5$ , fornecidos pelo superfosfato simples e gradagem para sua incorporação. A partir deste momento os plantios foram realizados de forma direta. O plantio das culturas ocorreu no dia 13/12/2007. A *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk foi semeada a lanço, seguida de incorporação leve com enxada. O feijão e milho foram semeados em sulco com espaçamento de 0,5 m e o sorgo e o milho foram semeados em sulco com espaçamento de 1,0 metro, sendo adubados com 100 kg/ha de  $P_2O_5$  distribuídos no fundo do sulco. A irrigação foi aplicada utilizando o sistema *Line Source Sprinkler Systems* (ALENCAR, 2007), que permite o estabelecimento de diferentes lâminas de água a partir da linha de aspersores. Quanto mais afastado desta linha, menor é a quantidade de água aplicada, até a lâmina zero ( $L_0$ ), onde não há aplicação de água. Ao todo foram aplicadas seis lâminas (L), sendo:  $L_5$  (0 a 3 m da linha de aspersores – 120 % da  $ET_0$ ),  $L_4$  (3 a 6 m – 100 % da  $ET_0$ , padrão),  $L_3$  (6 a 9 m – 80 % da  $ET_0$ ),  $L_2$  (9 a 12 m – 40 % da  $ET_0$ ),  $L_1$  (12 a 15 m – 20 % da  $ET_0$ ) e  $L_0$  (15 a 18 m – 0 % da  $ET_0$ ).

O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, com um esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela as culturas e nas subparcelas as lâminas de água avaliadas.

Durante o período de diferenciação dos tratamentos, a necessidade de irrigação foi determinada tomando-se como controle o tratamento  $L_4$ , parcela de referência mantida na capacidade de campo e utilizando o monitoramento do potencial de água no solo. O monitoramento

## Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

do potencial foi realizado com tensímetro digital com tubos tensiométricos instalados a 15 e 30 cm de profundidade, com leituras diárias e sempre no mesmo horário.

A frequência de irrigação e a quantidade de água aplicada foram determinadas em função do potencial mátrico. A irrigação iniciou-se quando os tensiômetros instalados a 15 cm registraram valores de potencial em torno de -50 a -60 kPa. Com o potencial e da curva de retenção de água no solo, determinou-se a sua umidade e a lâmina de água a ser repostas.

Foi avaliada a altura, a cobertura do solo e a produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas utilizando-se o teste de Skott-Knott (1974).

### Resultados e Discussão

O crescimento das plantas de braquiária não foi influenciado pela quantidade de água aplicada com a irrigação (Tabela 1). Isto pode indicar que no caso da *B. decumbens*, neste período, não seria necessário utilizar a aplicação de água. Porém, o cultivo interferiu na altura das plantas, sendo que em todos os casos a braquiária cresceu mais quando em cultivo não consorciado (Tabela 1). Nos tratamentos mantidos a 0, 40 e 100 % da  $ET_0$  as plantas de braquiária cresceram menos quando cultivadas em consórcio com milho, sorgo e milho (Tabela 1). Isto pode ser justificado pela competição entre as espécies, que são todas gramíneas. A menor capacidade competitiva da leguminosa (feijão) com a gramínea foi verificado quando as áreas foram mantidas a 40 e 100 % da  $ET_0$ , onde a altura atingida pelas plantas de *B. decumbens* foi à igual às áreas nas quais a gramínea foi cultivada solteira (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de altura (cm) da *Brachiaria decumbens* em consórcio e solteira, nas diferentes lâminas de água.

Lâmina d'água	----- <i>Brachiaria decumbens</i> -----				
	Milho	Sorgo	Milheto	Feijão	Solteira
0% - $ET_0$	69 aC	55 aC	63 aC	84 aB	110 aA
20% - $ET_0$	68 aA	67 aA	62 aA	77 aA	87 aA
40% - $ET_0$	64aB	56 aB	70 aB	83 aA	87 aA
80% - $ET_0$	68aA	65 aA	61 aA	76 aA	85 aA
100% - $ET_0$	65aB	53 aB	66 aB	76 aA	89 aA
120 % - $ET_0$	71aB	68 aB	55 aB	77 aB	97 aA

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam consórcio) e minúsculas (comparam lâminas), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Em relação à cobertura que a braquiária fornece para a superfície do solo, ela não foi influenciada pela lâmina de água aplicada nos sistemas consorciados (Tabela 2). Porém, quando a *B. decumbens* foi cultivada solteira, a melhor cobertura do solo ocorreu nas áreas onde o solo foi mantido com umidade a 100 % da capacidade de campo. Isto pode indicar que essa é a quantidade de água ideal para o desenvolvimento da cultura. No caso da cobertura, pode-se verificar que a competição entre as culturas influenciou no resultado. Nas áreas mantidas a 0, 20, 40, 100 e 120 % da  $ET_0$  a cobertura foi menor nos tratamentos em que a braquiária foi cultivada em consórcio com as gramíneas milho, sorgo e milho (Tabela 2).

As lâminas de irrigação não influenciaram na produtividade de matéria seca (Tabela 3). A competição entre as culturas foi mais evidente neste caso, pois, quando as áreas foram mantidas a 40, 100 e 120 % da  $ET_0$  a maior produtividade de braquiária foi verificada somente nas áreas que ela foi cultivada solteira (Tabela 3). Quando o solo foi mantido com a umidade em 20 e 80 % da  $ET_0$ , a *B. decumbens* não sofreu influencia de competição entre espécies somente com o feijão, provavelmente por ela ser uma planta C3, ou seja, menos eficiente em épocas com maior exposição à radiação fotossinteticamente ativa.

**Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa**

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Tabela 2. Valores de cobertura (%) da *Brachiaria decumbens* em consórcio e solteira, nas diferentes lâminas de água.

Lâmina d'água	----- <i>Brachiaria decumbens</i> -----				
	Milho	Sorgo	Milheto	Feijão	Solteira
0% - ET <sub>0</sub>	20 aB	5 aB	11 aB	36 aA	46 bA
20% - ET <sub>0</sub>	10 aB	6 aB	13 aB	43 aA	53 bA
40% - ET <sub>0</sub>	9 aB	5 aB	13 aB	46 aA	45 bA
80% - ET <sub>0</sub>	21 aA	6 aB	10 aB	30 aA	33 bA
100% - ET <sub>0</sub>	16 aC	8 aC	21 aC	39 aB	68 aA
120 % - ET <sub>0</sub>	16 aB	8 aB	9 aB	36 aA	40 bA

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam consórcio) e minúsculas (comparam lâminas), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

Tabela 3. Valores de produtividade de matéria seca (kg/ha) da *Brachiaria decumbens* em consórcio e solteira, nas diferentes lâminas de água.

Lâmina d'água	----- <i>Brachiaria decumbens</i> -----				
	Milho	Sorgo	Milheto	Feijão	Solteira
0% - ET <sub>0</sub>	4.704 aA	429 aB	2.363 aB	1.820 aB	5.694 aA
20% - ET <sub>0</sub>	1.294 aB	392 aB	741 aB	4.405 aA	6.666 aA
40% - ET <sub>0</sub>	536 aB	392 aB	1.347 aB	3.137 aB	7.341 aA
80% - ET <sub>0</sub>	1.521 aB	347 aB	865 aB	5.250 aA	6.587 aA
100% - ET <sub>0</sub>	1.133 aB	298 aB	1.529 aB	3.644 aB	8.262 aA
120 % - ET <sub>0</sub>	1.415 aB	612 aB	716 aB	2.437 aB	6.249 aA

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam consórcio) e minúsculas (comparam lâminas), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P<0,05$ ).

**Literatura citada**

ALENCAR, C.A.B. Produção de seis gramíneas tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e adubação nitrogenada. Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária. 151p. 2007. (Tese de Doutorado).

COUTO, W.; LEITE, G.G.; BARCELLOS, A.O. The introduction of legumes into a degraded cultivated pasture in the Cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., Proceedings... Kyoto, Japanese. Japanese Society of Grassland Science. p.580-582. 1985.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A.A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, 30: 507-512. 1974.