



DPD-Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento



Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Produtividade de feijão consorciado com *brachiaria decumbens* e solteiro em diferentes lâminas de irrigação¹

Wadson Sebastião Duarte da Rocha², Carlos Eugênio Martins², Fausto de Souza Sobrinho², Alexandre Magno Brighenti dos Santos², Carlos Augusto Brasileiro de Alencar³, Fermino Deresz², Paulo Sérgio Balbino Miguel^{4*}, João Paulo Machado de Araújo^{4*}, André Vicente Oliveira^{4*}, Raymundo César Verassani de Souza⁵, Caio Antunes Carvalho^{4*}

¹**Resumo submetido e apresentado no X Minas Leite, 2008.**

²Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite. e-mail: wadson@cnpagl.embrapa.br, caeuma@cnpagl.embrapa.br, fausto@cnpagl.embrapa.br, brighent@cnpagl.embrapa.br, deresz@cnpagl.embrapa.br

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

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

⁵Assistente da Embrapa Gado de Leite. E-mail: raymundo@cnpagl.embrapa.br.

Resumo: A irrigação na época chuvosa pode evitar os efeitos danosos dos veranicos. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de seis lâminas de água na produtividade, na radiação que atinge os diferentes estratos vegetais e no índice de área foliar da cultura de feijão consorciada com *Brachiaria decumbens* e em 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 % ET₀), as subparcelas. A correção e a adubação foram baseadas na análise de solo. O feijão foi semeado com 0,5 m entre linhas. A braquiária foi semeada a lanço. Foi usado o *Line Source Sprinkler Systems*, tendo como controle a parcela com 100 % da ET₀. O potencial de água no solo foi monitorado pelo uso de tensiômetros instalados a 15 e 30 cm. Foi avaliada a produtividade de grãos, além das medições e da radiação e do índice de área foliar. A produtividade de feijão foi maior nas áreas de cultivo não consorciado com a braquiária. O índice de área foliar estimado foi maior, também, nas áreas onde o feijão foi cultivado sem a presença da *B. decumbens*.

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

Bean productivity alone or associated with *brachiaria decumbens* in different irrigation levels¹

Abstract: The irrigation at rainy season can avoid the harmful effects of the dry periods. This way, the objective was to evaluate the effect of six water levels upon productivity, incident radiation in the vegetation and estimated leaf area index of the bean culture alone or associated with *Brachiaria decumbens*. 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 % ET₀). Soil fertilization was done in according with the soil analysis results. Bean was sown in 0.5 m inter-row spacing. *B. decumbens* was sown using a handling system. Irrigation was applied by the Line Source Sprinkler System utilizing 100 % ET₀ plot as a control. Soil water potential was monitored by the use of tensiometers installed at 15 and 30 cm depth. The grain productivities, radiation, and estimated leaf area index were determined in the experiments. The bean productivity was larger in the cultivation areas no associated with the signal grass. The estimated leaf area index was larger in the areas where the bean was cultivated alone, without *B. decumbens*.

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

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

Introdução

A cada dia o mercado e a sociedade exigem dos produtores o comprometimento com a segurança alimentar e com a conservação e recuperação ambiental. Deste modo, o manejo do sistema solo/água/planta é essencial. Uma forma muito discutida é a implantação de sistemas que integram mais de uma cultura de dupla finalidade. Neste caso, temos os sistemas de integração lavoura-pecuária. 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. A capacidade de interceptar luz é importante para a eficiência de utilizar a energia luminosa para a produção de compostos orgânicos ricos em energia, que é dependente do índice de área foliar (IAF).

O manejo da água no sistema solo/planta por meio da irrigação em sistemas integrados ainda é praticamente inexistente. Períodos prolongados de déficit hídrico podem ocorrer independente da época do ano, portanto, há necessidade de estudos para quantificar seu efeito. Assim, a irrigação na época chuvosa pode evitar os efeitos danosos dos veranicos. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de seis lâminas de água na produtividade, na radiação que atinge os diferentes estratos vegetais e no índice de área foliar da cultura de feijão consorciada com *Brachiaria decumbens* e em 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 (Ouro negro) foi semeado em sulco com espaçamento de 0,5 m e adubado 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 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 reposta.

Foi avaliada a produtividade de grãos. Também foi medida a radiação e estimado índice de área foliar, em duas épocas do ciclo – 30 e 45 dias após a germinação. Os resultados foram

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas utilizando-se o teste de Skott-Knott (1974).

Resultados e Discussão

A produtividade do feijão foi maior nas áreas onde a cultura foi cultivada no sistema não consorciado (Tabela 1), o que evidencia a competição entre as espécies, principalmente por ser uma leguminosa consorciada com uma gramínea. No sistema integrado entre o feijão e a braquiária as maiores produtividades ocorreram nas áreas que foram mantidas no solo com menor umidade em relação à capacidade de campo, ou seja, quando a água não foi adicionada via irrigação e quando o solo foi mantido a 20 % da capacidade de campo nas épocas de veranicos (quando foi utilizada a irrigação). Deste modo, verificou-se que nos tratamentos onde o solo foi mantido acima de 40 % da capacidade de campo, a umidade prejudicou a produção de grãos (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de produtividade do feijão (Prod.F) consorciado com *Brachiaria decumbens* (FB) e em cultivo solteiro (Fp), nas diferentes lâminas de água. Médias da razão entre a radiação incidente no ponto avaliado e a radiação padrão na atmosfera ($RI/RP = T$) e índice de área foliar estimado (IAF_e). 1ª avaliação – 30 dias após a germinação.

Tratamento	Prod.F kg/ha	----- Base -----		----- Topo -----	
		T	IAF_e	T	IAF_e
0% da ET_0 – FB	411 a1	0,64 a1	0,75 a1	0,83 a1	0,36 a1
20% da ET_0 – FB	434 a1	0,61 a1	0,95 a1	0,81 a1	0,44 a1
40% da ET_0 – FB	254 b1	0,67 a1	0,93 a1	0,84 a1	0,37 a1
80% da ET_0 – FB	97 c1	0,67 a1	0,86 a1 B	0,82 a1	0,37 a1
100% da ET_0 – FB	80 c1	0,69 a1	0,81 a1	0,76 a1	0,53 a1
120% da ET_0 – FB	98 c1	0,67 a1	0,76 a1	0,81 a1	0,37 a1
0% da ET_0 – Fp	911 a2	0,62 a2	0,95 a2	0,89 a2	0,15 a2
20% da ET_0 – Fp	578 c2	0,59 a2	1,19 a2	0,92 a2	0,12 a2
40% da ET_0 – Fp	500 c2	0,59 a2	1,32 a2	0,86 a2	0,29 a2
80% da ET_0 – Fp	777 b2	0,59 a2	1,45 a2 A	0,87 a2	0,29 a2
100% da ET_0 – Fp	852 b2	0,63 a2	1,13 a2	0,84 a2	0,37 a2
120% da ET_0 – Fp	946 a2	0,64 a2	1,08 a2	0,87 a2	0,27 a2
FB nas Lâminas	229 b	0,66 a	0,84 b	0,81 b	0,41 a
Fp nas Lâminas	761 a	0,61 a	1,18 a	0,87 a	0,25 b

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam a mesma lâmina em cultivos diferentes) e minúsculas (comparam entre as lâminas em cada cultivo), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Nas áreas de cultivo solteiro de feijão o índice de área foliar estimado (IAF_e) foi maior tanto aos 30 quanto aos 45 dias após a germinação do feijão (Tabelas 1 e 2). O que pode explicar a maior produtividade neste sistema de cultivo (Tabela 1), pois o maior IAF favorece a maior taxa fotossintética, que aumenta a capacidade produtiva da planta. As avaliações da radiação e da estimativa do índice de área foliar coincidiram com as épocas posteriores a adubação de cobertura. Deste modo, os maiores resultados nas áreas de cultivo solteiro (“puro”) não ocorreu competição pela quantidade de nitrogênio disponibilizado com a adubação.

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Tabela 2. Médias da razão entre a radiação incidente no ponto avaliado e a radiação padrão na atmosfera ($RI/RP = T$) e índice de área foliar estimado (IAF_e). 2ª avaliação – 45 dias após a germinação.

Tratamento	----- Base -----		----- Topo -----	
	T	IAF_e	T	IAF_e
0% da ET_0 – FB	0,26 a1	2,64 a1B	0,65 a1	0,78 a1
20% da ET_0 – FB	0,19 a1	3,09 a1	0,66 a1	0,67 a1
40% da ET_0 – FB	0,25 a1	2,66 a1B	0,68 a1	0,66 a1
80% da ET_0 – FB	0,26 a1	2,30 a1	0,73 a1	0,54 a1
100% da ET_0 – FB	0,25 a1	2,12 b1	0,71 a1	0,57 a1
120% da ET_0 – FB	0,37 a1	1,55 b1B	0,68 a1	0,60 a1
0% da ET_0 – Fp	0,20 a2	4,33 a2A	0,73 a2	0,87 a2
20% da ET_0 – Fp	0,22 a2	4,00 a2	0,75 a2	0,80 a2
40% da ET_0 – Fp	0,20 a2	4,04 a2A	0,82 a2	0,44 a2
80% da ET_0 – Fp	0,26 a2	3,53 a2	0,85 a2	0,55 a2
100% da ET_0 – Fp	0,28 a2	2,65 a2	0,84 a2	0,50 a2
120% da ET_0 – Fp	0,27 a2	2,81 a2A	0,81 a2	0,48 a2
FB nas Lâminas	0,26 a	2,39 b	0,69 a	0,64 a
Fp nas Lâminas	0,24 a	3,56 a	0,80 a	0,61 a

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam a mesma lâmina em cultivos diferentes) e minúsculas (comparam entre as lâminas em cada cultivo), 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.