

# CONSÓRCIO ENTRE FEIJÃO E *Brachiaria brizantha* SOB DOSES REDUZIDAS DE GRAMINICIDA<sup>1</sup>

*Bean Intercropped with Brachiaria brizantha Under Reduced Graminicide Doses*

SILVA, A.C.<sup>2</sup>, CARNEIRO, J.E.S.<sup>3</sup>, FERREIRA, L.R.<sup>3</sup> e CECOM, P.R.<sup>4</sup>

RESUMO - Objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade do consórcio entre os cultivares de feijão BRS Valente e Diamante Negro com *Brachiaria brizantha* cv. MG5, submetidos a doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela principal dois cultivares de feijão (Diamante Negro e BRS Valente) consorciados com *B. brizantha* e na subparcela as doses de fluazifop-p-butyl (0, 15, 30, 45, 60 e 75 g ha<sup>-1</sup>), no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. *B. brizantha* e os cultivares de feijão foram avaliados também em monocultivo, utilizando capina manual. Foram determinados o estande final, a produtividade de grãos, o peso de 100 sementes, o número de vagens por planta e de sementes por vagem dos cultivares de feijão. *B. brizantha* foi coletada aos 25 dias após a colheita do cultivar BRS Valente, avaliando-se a biomassa seca da parte aérea e a altura do dossel. Os cultivares de feijão BRS Valente e Diamante Negro semeados na safra das águas não foram afetados pelo consórcio com *B. brizantha*; o cultivar BRS Valente (1,80 t ha<sup>-1</sup>) mostrou-se mais adequado a essa época de plantio em relação ao Diamante Negro (1,31 t ha<sup>-1</sup>). O feijoeiro foi altamente competitivo com *B. brizantha*, ocasionando redução no acúmulo de biomassa seca da forrageira de 50% em relação a *B. brizantha* em monocultivo. Comparada ao consórcio sem aplicação de herbicida, a dose de 15 g ha<sup>-1</sup> do fluazifop-p-butyl reduziu em 12 e 13% a biomassa seca e a altura do dossel da forrageira, respectivamente. A partir de 21 g ha<sup>-1</sup> de fluazifop-p-butyl a forrageira mostrou-se altamente sensível ao herbicida, apresentando acúmulo de biomassa extremamente reduzido.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*, braquiária, herbicida, integração agricultura-pecuária, plantio direto.

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate *Brachiaria brizantha* intercropped with BRS Valente and Diamante Negro bean cultivars under reduced rates of fluazifop-p-butyl. The experiment was conducted in a randomized complete block arrangement, with four replications, in a split-plot design. The bean cultivars intercropped with *B. brizantha* constituted the plot (Diamante Negro and BRS Valente) and the doses of fluazifop-p-butyl the split-plots. *B. brizantha* and the bean cultivars were evaluated in monocrop kept clean by hand hoeing. Final stand, grain yield, 100-seed weight, number of pods per plant and number of seeds per pod of bean cultivars were evaluated. *B. brizantha* was collected 25 days after BRS Valente cultivar harvest, evaluating aerial dry biomass of the aerial part and canopy height. BRS Valente and Diamante Negro, were not affected by *B. brizantha* intercrop; it was observed that BRS Valente cultivar (1.80 t ha<sup>-1</sup>) was more adequate for this planting timing, in relation to Diamante Negro cultivar (1.31 t ha<sup>-1</sup>). Bean plants were very competitive with *B. brizantha* reducing forage dry biomass of 50% relative to *B. brizantha* monocrop. Intercrop without herbicide compared to 15 g ha<sup>-1</sup> of fluazifop-p-butyl showed that the treatment with herbicide reduced in 12 and 13% the dry biomass and canopy height, respectively. Above 21 g ha<sup>-1</sup> of fluazifop-p-butyl, the forage showed highly susceptible to the herbicide, presenting an extremely reduced biomass accumulation.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, *Brachiaria*, herbicide, crop-livestock integration, no-till.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 10.12.2004 e na forma revisada em 24.2.2006.

<sup>2</sup> Pesquisadora da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, Pólo Regional da Alta Sorocabana, 19015-970 Presidente Prudente-SP, Caixa Postal 298, <andreiacs@aptaregional.sp.gov.br>; <sup>3</sup> Prof. Adjunto do Dep. de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV; <sup>4</sup> Prof. Adjunto do Dep. de Informática da UFV.



## INTRODUÇÃO

Vários trabalhos demonstram maior produtividade do feijoeiro no sistema de plantio direto em relação ao sistema de plantio convencional (Galvão et al., 1981; Stone & Silveira, 1999; Silva, 2001), observando-se incremento na produção de biomassa seca total, no índice de área foliar, na taxa de crescimento da cultura, na taxa de crescimento relativo, na taxa assimilatória líquida e na duração da área foliar (Urchei et al., 2000).

Todavia, apesar dos benefícios proporcionados, o sistema de plantio direto depende de fontes eficientes de cobertura morta, capazes de proteger plenamente a superfície do solo e ter longevidade adequada. Nesse sentido, a palhada das espécies do gênero *Brachiaria* tem atendido a esses dois quesitos, produzindo mais de 15 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca quando corretamente manejada e persistindo por mais de seis meses na superfície do solo (Cobucci, 2001). A palhada de *Brachiaria* tem exercido também importante papel na redução da incidência de doenças. Costa & Silveira (1997) relatam que propágulos de *Fusarium solani* foram reduzidos após *B. brizantha* na cultura do feijão e que a incidência de *Rhizoctonia solani* foi menor em áreas onde se cultivava o feijoeiro após *B. ruziziensis*, *B. brizantha* e soja.

A espécie produtora de palha exerce grande influência no rendimento de grãos do feijão (Oliveira et al., 2002). A cobertura do solo com capins do gênero *Brachiaria* pode ser utilizada com êxito para o plantio direto de feijão; maiores quantidades dessas coberturas podem aumentar a produção de sementes (Lolatto et al., 2002). Considerando que a cultura do feijão apresenta baixa relação C/N, é de fundamental importância a introdução de espécies em rotação ou consorciação que proporcionem cobertura do solo para a viabilização do plantio direto.

A cultura do feijão tem sido amplamente estudada em sistemas consorciados, principalmente com a cultura do milho (Carvalho & Leal, 1991; Vieira & Vieira, 1996; Pereira Filho et al., 2000), sendo ela a cultura preferida nesse sistema devido ao ciclo vegetativo curto, por ser pouco competitiva, podendo ser semeada

em diferentes épocas, sendo ainda relativamente tolerante com a competição movida pela planta consorciada (Vieira, 1998). Por meio do consórcio de leguminosas e gramíneas com elevada produção de matéria seca, podem-se conciliar proteção e adubação do solo no sistema de plantio direto (Oliveira et al., 2002).

A escolha dos cultivares de feijão utilizados em sistemas consorciados é outro aspecto importante a ser considerado, uma vez que diferentes cultivares apresentam características distintas (porte, velocidade de crescimento inicial, ciclo, entre outras), as quais podem alterar o balanço competitivo. Vieira & Ramos (1992) e Candal Neto & Vieira (1994) observaram comportamento diferenciado de cultivares de feijão consorciados com milho.

Objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade do consórcio entre os cultivares de feijão BRS Valente e Diamante Negro com *Brachiaria brizantha* cv. MG5, submetidos a doses reduzidas de fluazifop-p-butyl, bem como seus efeitos na produtividade de grãos de feijão e no acúmulo de biomassa seca de *Brachiaria*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campo experimental do Departamento de Fitotecnia - UFV, no ano agrícola 2003/2004, em Viçosa-MG, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico, textura argilosa, cujas principais características químicas são: pH em água de 6,7; 4,12 dag kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica; V de 79%; teores de P e K de 243,7 e 260,0 mg dm<sup>-3</sup> e de Ca, Mg, H + Al de 5,9, 1,0 e 1,98 de cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, respectivamente. A temperatura máxima e mínima, a umidade relativa e a precipitação pluvial referentes ao período de condução do ensaio são apresentadas na Figura 1.

O experimento foi realizado em sistema de plantio direto, após a dessecação química da cobertura vegetal composta por plantas daninhas. A semeadura de feijão (cultivares Diamante Negro e BRS Valente) e de *B. brizantha* (cv. MG5) foi realizada simultaneamente em 3/12/2003, utilizando-se semeadora específica para plantio direto. O espaçamento utilizado foi de 0,60 m entre as linhas de feijão, obtendo-se estande aproximado de 265.000 plantas ha<sup>-1</sup>. *B. brizantha*

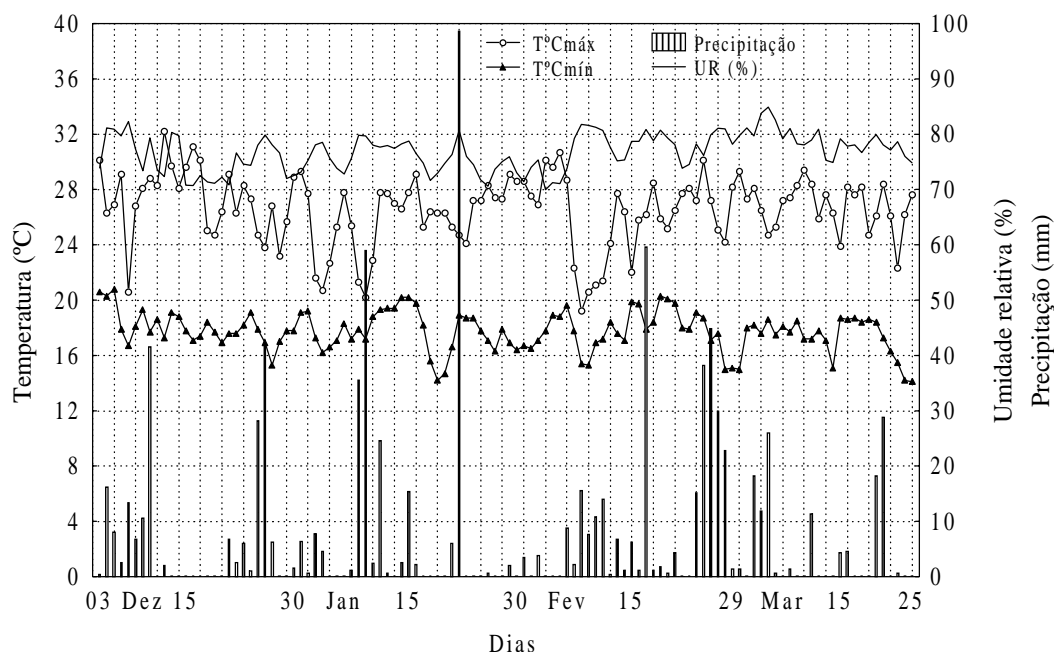


Figura 1 - Temperatura média, umidade relativa e precipitação pluvial, referentes ao período de condução do ensaio.

foi semeada entre as linhas do feijão, utilizando-se 7 kg ha<sup>-1</sup> de sementes com valor cultural de 76%. A unidade experimental foi composta pela área de 21,6 m<sup>2</sup>, sendo a área útil para as avaliações de 9,6 m<sup>2</sup>. A adubação de plantio consistiu de 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 8-28-16. No controle de plantas daninhas dicotiledôneas utilizou-se o herbicida fomesafen (0,2 kg ha<sup>-1</sup>) em área total, aplicado aos 17 dias após a emergência do feijão (DAE), juntamente com 200 g ha<sup>-1</sup> de molibdato de sódio. A adubação de cobertura, realizada aos 28 dias após a emergência do feijão, consistiu de 250 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio. Todos os demais tratos culturais e fitossanitários necessários foram realizados.

Foi utilizado um esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator da parcela principal os cultivares de feijão (Diamante Negro e BRS Valente) consorciados com *B. brizantha* e o da subparcela as doses de fluazifop-p-butil (0, 15, 30, 45, 60 e 75 g ha<sup>-1</sup>), no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. *B. brizantha* e os cultivares de feijão foram avaliados também em monocultivo.

O fluazifop-p-butil foi aplicado aos 18 dias após a emergência do feijão – DAE, utilizando-se pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>,

equipado com barra de dois bicos TT110.02, espaçados de 1,0 m, à pressão constante de 2,5 kgf cm<sup>-2</sup>, aplicando-se o equivalente a 100 L ha<sup>-1</sup> de calda.

A colheita do feijão foi realizada manualmente, coletando-se todas as plantas da área útil da unidade experimental; aos 74 e 86 dias após a emergência dos cultivares Diamante Negro e BRS Valente, respectivamente, determinou-se o estande final e a produtividade de grãos da cultura. O peso de 100 sementes foi obtido de uma amostra retirada do total de sementes colhidas. Foram amostradas 15 plantas da área útil da unidade experimental, determinando-se o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem.

A parte aérea das plantas de *B. brizantha* foi amostrada 25 dias após a colheita do cv. BRS Valente, coletando-se as plantas contidas em 1 m de linha da unidade experimental, sendo determinada a altura do dossel. O material vegetal coletado foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C ± 1 °C, para determinação de biomassa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo ajustadas curvas de regressão para as características significativas referentes



a doses de fluazifop-p-butil. Foram adotados os modelos log-logístico e logístico. O modelo log-logístico - equação 1 (Seefeldt et al., 1995) apresenta quatro parâmetros, em que  $Y_0$  é o limite inferior;  $a$  é a diferença entre o limite superior e o inferior; e  $b$  descreve o declive da curva em torno de  $I_{50}$  (concentração do produto que inibe 50% do crescimento do bioindicador), que é dado pelo valor de  $x_0$ . O modelo logístico - equação 2 (Finney, 1979) possui três parâmetros:  $a$  é denominado "nível de saturação";  $x_0$  é o ponto de inflexão da curva, que corresponde ao valor de  $I_{50}$ ; e  $b$  descreve o declive da curva em torno de  $I_{50}$ .

$$Y | Y_0 2 \frac{a}{12 \left( \frac{X}{TMX_0} \right)^b} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$Y | \frac{a}{12 \left( \frac{X}{TMX_0} \right)^b} \quad (\text{Eq. 2})$$

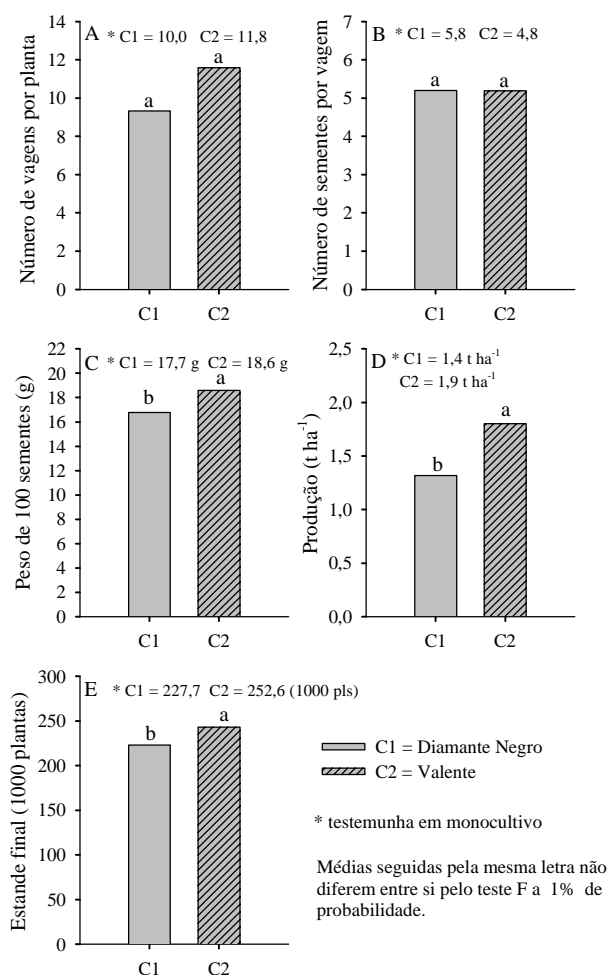
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para número de vagens por planta, de sementes por vagem, peso de 100 sementes, estande final e produtividade de grãos dos cultivares de feijão, não houve efeito de doses de fluazifop-p-butil nem da interação de doses e cultivares, indicando que a competição com *B. brizantha* não interferiu no comportamento dos cultivares.

Trabalho realizado com soja e *B. brizantha* consorciadas demonstrou que a forrageira exerceu intensa competição com a cultura, havendo necessidade da utilização de gramínicida (Silva et al., 2004). Todavia, a cultura do feijão apresenta ciclo mais curto que o da soja, fechando as entrelinhas mais rapidamente, o que pode ter minimizado a competição com a forrageira. Alguns trabalhos têm demonstrado que a cultura do feijão apresenta elevada capacidade competitiva devido ao rápido acúmulo inicial de biomassa (Passini et al., 2003; Procópio et al., 2004). Outro aspecto a ser considerado é que o experimento foi instalado em solo de alta fertilidade, ocorrendo alta precipitação pluvial no período (Figura 1), o que minimizou o efeito da competição por água e nutrientes.

Na Figura 2 pode ser visualizado o efeito de cultivares de feijão. Observa-se que não houve efeito para o número de vagens por planta (A) e de sementes por vagem (B). Contudo, o cultivar BRS Valente apresentou maiores peso de 100 sementes (C), produtividade de grãos (D) e estande final (E) ( $p < 0,01$ ) em relação ao cultivar Diamante Negro.

O peso de 100 sementes foi o componente de produção que reduziu o rendimento de grãos do cultivar Diamante Negro, indicando que o enchimento de grãos desse cultivar foi mais comprometido pela época de plantio, resultando em decréscimo de produção. Os cultivares Diamante Negro e BRS Valente apresentaram



**Figura 2** - Número de vagens por planta (A), de sementes por vagem (B), peso de 100 sementes (C), produtividade de grãos (D) e estande final (E) dos cultivares de feijão Diamante Negro e BRS Valente, consorciados com *B. brizantha*, sob subdoses de fluazifop-p-butil.



produtividade de 1,31 e 1,80 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, ou seja, o primeiro obteve produção 27% menor que a do segundo.

O porte da planta foi um dos fatores que podem ter contribuído para o pior desempenho do cultivar Diamante Negro nessa época de plantio. Esse cultivar apresentou maior acamamento, propiciando a formação de um microclima úmido favorável à incidência de doenças, não completando o enchimento dos grãos devido à queda antecipada das folhas. O cultivar BRS Valente, de porte mais ereto e resistência ao acamamento (Peloso et al., 2003), mostrou-se mais apto ao plantio de dezembro, em condições de alta umidade.

Não houve interação de cultivares e doses nem efeito de cultivares de feijão no acúmulo de biomassa seca e na altura do dossel de *B. brizantha*, demonstrando que, embora os cultivares apresentem porte e tipo de planta distintos, essas características não interferiram de forma diferenciada no crescimento de *B. brizantha*.

O efeito de doses do fluazifop-p-butil foi significativo tanto para a biomassa seca da parte aérea ( $p < 0,01$ ) quanto para a altura do dossel ( $p < 0,01$ ) de *B. brizantha*. Na Figura 3-A pode ser visualizado o comportamento da biomassa seca de *B. brizantha* em função das doses de fluazifop-p-butil. Observa-se que na dose zero do herbicida houve acúmulo de aproximadamente 6 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca da forrageira. Segundo Alvarenga et al. (2001), a cobertura do solo com 6 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca é adequada ao plantio direto. Considerando que *B. brizantha* em monocultivo produziu 12,5 t ha<sup>-1</sup> de biomassa seca, reduzindo em 50% o acúmulo de biomassa da forrageira. A dose de 15 g ha<sup>-1</sup> do fluazifop-p-butil proporcionou redução de 12% de biomassa de *B. brizantha* em relação à dose zero. A dose de 15 g ha<sup>-1</sup> de fluazifop-p-butil permite ao produtor dessecar *B. brizantha* para plantio direto ou usar a forrageira como pasto, logo em seguida à colheita do feijão. Todavia, a partir de 21,2 g ha<sup>-1</sup> de fluazifop-p-butil (valor do I<sub>50</sub>) há queda pronunciada de acúmulo de biomassa da forrageira atribuído ao efeito do herbicida associado ao controle cultural (sombreamento) exercido pelo feijoeiro.



A altura do dossel (Figura 3-B) de *B. brizantha* foi reduzida em todas as doses. Na dose zero houve redução de 45% em relação a *B. brizantha* em monocultivo. A partir da dose de 30 g ha<sup>-1</sup>, a altura foi tomada em plantas que emergiram após a aplicação do herbicida, havendo plantas com até 40 cm de altura. Na dose de 15 g ha<sup>-1</sup>, a altura de *B. brizantha* foi reduzida em 13%, comparando-se à dose zero, o que poderia facilitar a colheita do feijão.

Os resultados permitem concluir que os cultivares de feijão BRS Valente e Diamante Negro, semeados na safra das águas, não foram afetados pelo consórcio com *B. brizantha*; o cultivar BRS Valente mostrou-se mais adequado a essa época de plantio. O feijoeiro foi

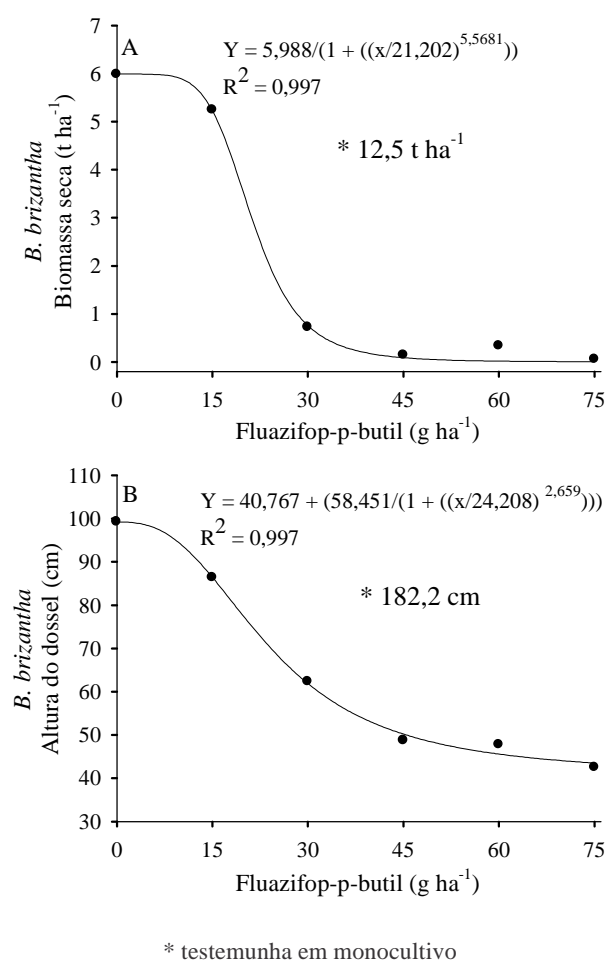


Figura 3 - Biomassa seca da parte aérea (A) e altura do dossel (B) de *B. brizantha* consorciada com os cultivares de feijão Diamante Negro e BRS Valente, em função de subdoses de fluazifop-p-butil..

altamente competitivo com *B. brizantha*, ocasionando queda no acúmulo de biomassa seca da forrageira de 50% em relação a *B. brizantha* em monocultivo. A partir de 21 g ha<sup>-1</sup> de fluazifop-p-butil a forrageira mostrou-se altamente sensível ao herbicida, apresentando acúmulo de biomassa extremamente reduzido.

## LITERATURA CONSULTADA

ALVARENGA, R. C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Inf. Agropec.**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.

CANDAL NETO, J. F.; VIEIRA, R. F. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em consórcio com milho (*Zea mays*) na região serrana do Espírito Santo. **R. Ceres**, v. 41, n. 234, p. 168-177, 1994.

CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. L. S. Cultivares de milho e de feijão em monocultivo e em consórcio. II Ensaios de rendimento. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 26, n. 9, p. 1467-1473, 1991.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 583-624.

COSTA, J. L. S.; SILVEIRA, P. M. Influência dos métodos de preparo de solo e rotação de culturas na ocorrência de podridões radiculares de feijoeiro. **Fitopatol. Bras.**, v. 22, p. 258, 1997.

Del PELOSO, M. J. et al. 'BRS Valente' black common bean. **Crop Breed. Appl. Biotechn.**, v. 3, n. 4, p. 311-313, 2003.

FINNEY, D. J. Bioassay and the practice of statistical inference. **Int. Stat. Rev.**, v. 47, n. 1, p. 1-12, 1979.

GALVÃO, J. D.; RODRIGUES, J. J. V.; PURÍSSIMO, C. Sistemas de plantio direto e convencional, na cultura do feijão da seca, em Viçosa, Minas Gerais. **R. Ceres**, v. 28, n. 158, p. 412-416, 1981.

LOLLATO, M. A.; PARRA, M. S.; SHIOGA, P. S. Efeitos de coberturas do solo com capins marmelada e braquiária sobre o desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DFT, 2002. p. 610-611.

OLIVEIRA, T. K.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2002.

PASSINI, T.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; YADA, I. F. U. TI: Competitivity of the common bean plant relative to the weed alexandergrass [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.]. **Sci. Agríc.**, v. 60, n. 2, p. 259-268, 2003.

PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C.; CRUZ, J. C. Sistema de plantio de milho em fileiras duplas e simples em consórcio com o feijoeiro comum. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 35, n. 5, p. 951-957, 2000.

PROCÓPIO, S. O. et al. Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 211-216, 2004.

SEEFELDT, S.; JENSEN, J. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. **Weed Technol.**, v. 9, n. 2, p. 218-227, 1995.

SILVA, A.C. et al. Efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 429-435, 2004.

SILVA, V. A. et al. Efeitos de métodos de preparo do solo e doses de adubação NPK sobre o feijão da "seca" em seqüência à cultura do milho. **Ci. Agrotec.**, v. 25, n. 2, p. 454-461, 2001.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. S. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 34, n. 1, p. 83-91, 1999.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 35, n. 3, p. 497-506, 2000.

VIEIRA, C. Cultivos consorciados. In: VIEIRA, C.; PAULA Jr., T. J.; BORÉM, A. (Eds.). **Feijão – Aspectos gerais e cultura no estado de Minas**. Viçosa: UFV, 1998. p. 523-558.

VIEIRA, R. F.; RAMOS, J. A. Avaliação de cultivares de feijão no consórcio com milho, em Goianira, GO. **R. Ceres**, v. 39, n. 225, p. 491-506, 1992.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C. Comportamento de feijões dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus* no consórcio com milho plantado simultaneamente. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 31, n. 11, p. 781-787, 1996.

