

ESTABELECIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES DE BRAQUIÁRIA EM CONSÓRCIO COM FEIJOEIRO-COMUM, SOB DOSES REDUZIDAS DE FLUAZIFOP-P-BUTYL

INITIAL ESTABLISHMENT OF BRACHIARIA SPECIES IN CONSORTIUM WITH BEAN UNDER REDUCED RATES OF FLUAZIFOP-P-BUTYL

Abner José de CARVALHO¹; José Eustáquio de Souza CARNEIRO²;
Lino Roberto FERREIRA²; Márcia Vitória SANTOS³; Hugo Tiago Ribeiro AMARO⁴

1. Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros, MG, Brasil abjocar@yahoo.com.br; 2. Engenheiros Agrônomos, Professores do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG, Brasil; 3. Zootecnista; Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, Brasil; 4. Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia - UFV, Viçosa, MG, Brasil;

RESUMO: Objetivando avaliar o estabelecimento inicial de duas espécies de braquiária em consórcio com o feijoeiro-comum, em função de doses reduzidas de fluzifop-p-butyl, foi conduzido experimento em diferentes épocas de semeadura. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial, envolvendo duas espécies de braquiária (*Brachiaria brizantha* e *B. decumbens*) consorciadas com o feijoeiro-comum, e seis doses de fluzifop-p-butyl (0; 7,81; 15,62; 31,25; 62,50 e 125,00 g ha⁻¹), além do monocultivo da braquiária. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os resultados obtidos permitiram concluir que na safra das águas a *B. brizantha* apresenta maior produção de biomassa em monocultivo do que em consórcio, sem o uso do fluzifop-p-butyl, enquanto a *B. decumbens* apresenta produção equivalente nas duas situações. Entretanto, na safra da seca, ambas as espécies de braquiária apresentam maiores produções em monocultivo do que em consórcio. Na safra da seca a utilização de doses a partir de 15,62 g ha⁻¹ do herbicida causa prejuízo para o estabelecimento da pastagem até os 30 dias após a colheita do feijão, entretanto, com exceção da *B. decumbens* submetida a dose total do herbicida, a produção de biomassa da forrageira aos 150 dias após a colheita do feijão não é afetada pela aplicação do herbicida, em consórcio com o feijoeiro-comum. Na safra das águas pode-se aplicar até 125,00 ou 62,50 g ha⁻¹ do herbicida no consórcio da *B. brizantha* ou *B. decumbens* com o feijoeiro-comum, respectivamente, alcançando produção satisfatória de biomassa aos 60 dias após a colheita do feijão.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha*. *Brachiaria decumbens*. *Phaseolus vulgaris*. Herbicidas. Integração Lavoura-pecuária.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a atividade pecuária baseia-se principalmente na utilização de pastagens, com cerca de 100 milhões de hectares cultivados. Entretanto, verifica-se que o manejo inadequado dessas áreas tem proporcionado o aparecimento de um grande número de áreas degradadas, gerando a necessidade de estudos no sentido de viabilizar sistemas de produção que possibilitem maior eficiência e conservação ambiental (MACEDO, 2009).

O revigoramento de áreas de pastagens por métodos tradicionais é oneroso, em especial pela necessidade da melhoria da fertilidade do solo, com a aplicação dos nutrientes que estão deficientes, da correção da acidez do solo e da adubação de manutenção. Dessa forma, a integração lavoura-pecuária (ILP) constitui uma alternativa viável na formação, recuperação ou renovação de pastagens (MACEDO, 2009; MELLO et al., 2004; PACHECO et al., 2010), possibilitando a manutenção da

produtividade das forrageiras, além de diversificar a produção e o fluxo de caixa dos agricultores. Outros benefícios da ILP têm sido constantemente relatados na literatura. Tracy e Zhang (2008) afirmam que o sistema ILP pode aumentar as concentrações de carbono orgânico no solo ao longo do tempo, devido ao crescimento contínuo de plantas na área, e maior ciclagem de nutrientes.

O plantio de lavouras de grãos, como o milho e o arroz, e pastagens anuais de milheto ou sorgo forrageiro, tem sido há algum tempo uma prática cultural muito utilizada no processo de recuperação ou renovação de pastagens cultivadas (MACEDO, 2009). Embora não seja a cultura anual mais tradicional nos sistemas integrados lavoura-pecuária, o feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*) surge como uma boa alternativa para o consórcio com pastagens, pois tem muito boa adaptação aos sistemas de cultivos consorciados, é uma cultura já bem conhecida dos pequenos agricultores brasileiros, possui ciclo curto e tem apresentado bons preços no mercado nos últimos anos.

A utilização de doses reduzidas de herbicidas tem sido empregada como estratégia para controlar o crescimento da forrageira, possibilitando boa produção da cultura e satisfatório estabelecimento da pastagem em sistemas de integração lavoura-pecuária (TIMOSSI; DURIGAN, 2002). Esta tecnologia tem contribuído para o sucesso de associações entre gramíneas forrageiras e culturas anuais como o milho (JAKELAITIS et al., 2004; JAKELAITIS et al., 2006, ALVARENGA et al., 2011), o arroz (CARVALHO et al., 2011), a soja (SILVA et al., 2004) e o feijão (SILVA et al., 2006; CARVALHO et al., 2012).

Entretanto, para que o uso de doses reduzidas de herbicidas apresente resultados satisfatórios na integração lavoura-pecuária, é importante que a forrageira seja mais tolerante ao herbicida que a maioria das plantas daninhas infestantes da área. As espécies *B. brizantha* e *B. decumbens* estão entre as forrageiras mais utilizadas no sistema, onde, além das diferenças quanto ao porte, rusticidade e tipo de enraizamento, essas espécies apresentam diferentes graus de tolerância aos herbicidas, como relatado em diversos trabalhos (TIMOSSI et al., 2006; MARTINS et al., 2007).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o estabelecimento inicial de duas espécies de braquiária em consórcio com o feijoeiro-comum, em função de doses reduzidas do herbicida fluzifop-p-butyl, em diferentes épocas de semeadura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Coimbra, Zona da Mata de Minas Gerais, na safra da seca de 2007, com semeadura em março de 2007, e na safra das águas de 2007-2008, com semeadura em novembro de 2007. O clima da região é do tipo tropical de altitude, com chuvas durante o verão, temperatura média anual de em torno de 19 °C, com variações entre 14 °C e 26 °C, e precipitação média anual de 1.220 mm (ALMG, 2013). O solo das áreas experimentais foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Os tratamentos foram dispostos em esquemas fatoriais, envolvendo duas espécies de braquiária (*B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk) em consórcio com o feijoeiro-comum e seis doses de fluzifop-p-butyl (0; 7,81; 15,62; 31,25; 62,50 e 125,00 g ha⁻¹), além do monocultivo de cada espécie de braquiária, que foram conduzidos em área contígua à do consórcio, como tratamentos adicionais. O delineamento

experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. A área total de cada parcela foi de 15 m², correspondentes a cinco fileiras de feijão e/ou braquiária, com 6 m de comprimento. A área útil foi de 6 m² (4 m de cada uma das três fileiras centrais) para o feijoeiro e de 2 m² (2 m de duas das fileiras centrais) para o cultivo da braquiária.

O preparo do solo foi convencional, com uma gradagem pesada mais uma gradagem leve realizadas em pré-semeadura do feijão, em cada safra. O feijoeiro foi plantado com semeadora mecanizada, ajustada para o espaçamento de 0,50 m entre linhas, com cerca de 15 sementes por metro. Para a braquiária, foram utilizados cerca de 20 kg ha⁻¹ de sementes, que foram misturadas ao adubo de plantio do feijão e, portanto, semeadas nas mesmas fileiras do feijoeiro. A cultivar de feijão empregada foi a Ouro Vermelho, que apresenta grãos com coloração vermelha brilhante, crescimento indeterminado (tipo II/III), porte semiprostrado, ciclo de vida de 80 a 90 dias (PAULA JÚNIOR et al., 2010).

A adubação do feijoeiro foi realizada segundo a recomendação oficial para o Estado de Minas Gerais (CHAGAS et al., 1999), considerando-se o nível 2 de tecnologia e constou de 300 kg ha⁻¹ da formulação NPK 08-28-16 na semeadura, mais 30 kg ha⁻¹ de N em cobertura, fonte uréia, aplicados via solo por volta dos 20 dias após a emergência (DAE) do feijoeiro. Além disso, foi realizada uma aplicação via foliar de 40 g ha⁻¹ de molibdênio. A braquiária em monocultivo foi adubada com cerca de 200 kg ha⁻¹ da formulação NPK 08-28-16, conforme recomendação oficial para Minas Gerais (CANTARUTTI et al., 1999).

Nos sistemas consorciados, o controle das plantas daninhas dicotiledôneas foi realizado com a aplicação de uma mistura em tanque dos herbicidas fomesafen (125 g ha⁻¹) e bentazon (336 g ha⁻¹), aos 23 dias após emergência (DAE). As doses pré-definidas de fluzifop-p-butyl foram aplicadas aos 25 DAE. Na braquiária solteira foi aplicado o herbicida 2,4-D (400 g ha⁻¹). As aplicações dos herbicidas foram realizadas com pulverizador costal com barra de 4 pontas de pulverização, com volume de calda de aproximadamente 200 l ha⁻¹.

Avaliou-se a formação do pasto de braquiária a partir da estimativa da massa da parte aérea seca e por meio de avaliações visuais. Para a estimativa da massa seca da braquiária, todas as plantas da forrageira existentes na área útil de cada parcela foram cortadas rentes ao solo. Em seguida, o material coletado foi levado para secagem em estufa a 70 °C, até peso constante, para posterior pesagem.

As avaliações visuais foram realizadas atribuindo-se notas para a formação da pastagem, de acordo com uma escala percentual, em que, dentro de cada época de avaliação, as parcelas em que a braquiária apresentava o melhor desenvolvimento receberam a nota 100, as parcelas com ausência da forrageira receberam nota zero e nas demais parcelas as notas foram atribuídas por meio da comparação relativa do desenvolvimento da braquiária.

Na safra da seca, em função da maior demora da forrageira em se estabelecer, a coleta de material para estimativa da massa seca da braquiária foi realizada apenas aos 150 dias após a colheita do feijão (DCF). Nesta safra, foram realizadas duas avaliações visuais da formação do pasto, sendo a primeira aos 30 DCF e a segunda aos 150 DCF. Já na safra das águas, tanto a estimativa da massa seca da forrageira quanto à avaliação visual da formação do pasto foram realizadas aos 30 e aos 60 DCF. Nesta safra, as coletas da parte aérea da forrageira para estimativa da massa seca ocorreram em pontos distintos dentro de cada parcela. Foram realizadas somente as análises individuais, uma vez que, em cada safra, tanto a coleta da parte aérea da forrageira quanto a avaliação visual da formação do pasto,

ocorreram em épocas diferentes, não sendo passíveis de serem comparadas.

Os efeitos das espécies de braquiária foram estudados pelo teste "F", a 1 e 5% de probabilidade. Já os efeitos das doses do herbicida foram estudados por meio de análise de regressão. A partir da estimativa de contrastes, foram realizadas ainda algumas comparações entre tratamentos do monocultivo e do consórcio, utilizando-se para a determinação das suas significâncias o teste F, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados referentes à braquiária consorciada com o feijão na safra da seca de 2007 (Tabela 1) revelou que as espécies de braquiária (EB) influenciaram significativamente as notas atribuídas à formação da pastagem aos 30 dias após a colheita do feijão (DCF) e a massa da parte aérea da forrageira seca, aos 150 DCF. Já as doses de fluazifop-p-butyl (DF) afetaram significativamente as notas atribuídas à formação da pastagem tanto aos 30 quanto aos 150 DCF.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados referentes às notas atribuídas à formação da pastagem (NFP) e à massa da parte aérea seca (MPAS) de duas espécies de braquiária, aos 30 e aos 150 dias após a colheita do feijão (DCF) cultivado em consórcio na safra da seca de 2007, utilizando-se doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Fontes de variação	Quadrados Médios			
	GL	NFP (30 DCF)	NFP (150 DCF)	MPAS (150 DCF)
Bloco	3	20,24	587,80	7669226,90
Esp. de braquiária (EB)	1	3763,02**	252,08 ns	26893410,41 *
Dose fluazifop (DF)	5	783,44**	1623,33 **	10372493,35 ns
EB x DF	5	384,27ns	78,33 ns	1690129,41 ns
Adicional	1	28,12ns	3,12 ns	77708868,11 **
Fatorial vs Adicional	1	24943,53**	30476,19 **	1475774462,69 **
Resíduo	39	180,81	130,25	4725224,12
CV (%)		32,46	29,66	43,44

Não significativo (ns), significativo a 1% (**) e a 5% (*) de probabilidade pelo teste F.

A interação EB x DF não foi significativa para nenhuma das características avaliadas na forrageira, enquanto a comparação entre os tratamentos do monocultivo da braquiária (Adicional) foi significativa apenas para a produção de massa seca.

Os resultados referentes à safra da seca demonstraram que a *B. decumbens* apresentou maiores notas para formação da pastagem, aos 30 DCF, e maior massa seca da parte aérea, aos 150 DCF, que a *B. brizantha* (Tabela 2).

Certamente a maior rusticidade da *B. decumbens* (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1988) contribuiu para que ela se adaptasse melhor que a *B. brizantha* à competição promovida pelo feijoeiro em consórcio.

O aumento da dose de fluazifop-p-butyl reduziu as notas atribuídas à formação da pastagem, tanto aos 30 quanto aos 150 dias após a colheita do feijão (DCF). Enquanto aos 30 DCF o modelo selecionado para representar os dados foi quadrático, aos 150 DCF os dados se ajustaram

melhor a um modelo linear. Nos tratamentos com até 15,62 g ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl, as notas foram maiores aos 30 DCF, enquanto que nos demais

tratamentos as maiores notas foram atribuídas aos 150 DCF (Figura 1).

Tabela 2. Notas atribuídas à formação da pastagem (NFP) aos 30 e aos 150 dias após a colheita do feijão e massa da parte aérea seca (MPAS) da braquiária aos 150 dias após a colheita do feijão consorciado com duas espécies de braquiária, submetidas a doses reduzidas de fluazifop-p-butyl, na safra da seca de 2007. Viçosa - MG.

Espécies de braquiária	NFP 30 (0 a 100)	NFP 150 (0 a 100)	MSPA (Kg ha ⁻¹)
<i>B. brizantha</i>	23,96 b ^{1/}	31,25 a	2160 b
<i>B. decumbens</i>	41,67 a	26,67 a	3657 a

^{1/} Médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

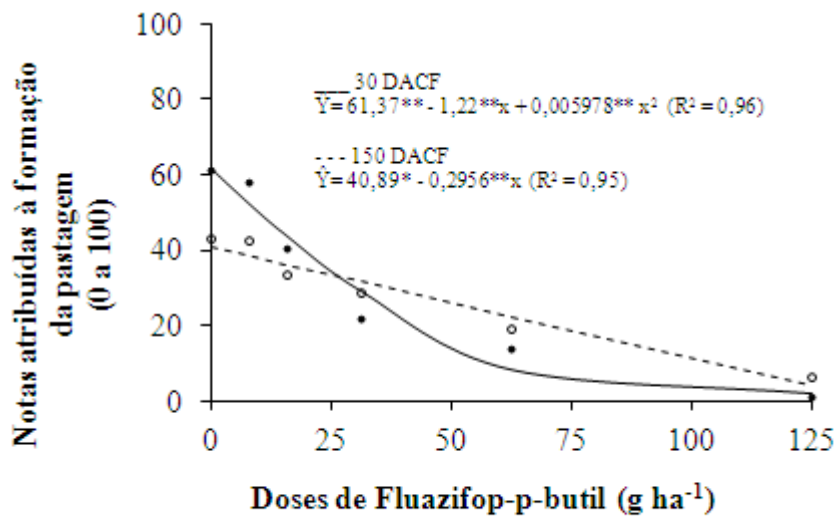


Figura 1. Notas atribuídas à formação da pastagem aos 30 e aos 150 dias após a colheita do feijão (DCF) consorciado com duas espécies de braquiária na safra da seca de 2007, em função da dose de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Diferentemente do consórcio, no sistema de monocultivo na safra da seca, a *B. brizantha* apresentou maior produção de massa seca que a *B. decumbens* (Contraste $\hat{Y}1$, Tabela 3). Alcântara e Bufarah (1988) afirmam que, em condições favoráveis de cultivo, enquanto a *B. brizantha* pode produzir de até 20 t ha⁻¹ de biomassa, a *B. decumbens* produz normalmente de 9 a 11 t ha⁻¹.

Ambas as espécies de braquiária se desenvolveram melhor no monocultivo que no consórcio, mesmo considerando-se apenas os tratamentos sem aplicação do fluazifop-p-butyl no sistema consorciado (Contrastes $\hat{Y}2$ e $\hat{Y}8$, Tabela 3). Este resultado indica que a competição promovida pelo feijão prejudicou o estabelecimento da pastagem, conforme já foi observado por Rosa et al. (2004).

As comparações entre os tratamentos em que o fluazifop-p-butyl não foi aplicado e as demais

doses do herbicida revelaram que, no caso da *B. brizantha*, a partir de 15,62 e 62,50 g ha⁻¹ houve redução das notas atribuídas à formação da pastagem aos 30 e aos 150 DCF, respectivamente. No entanto, a massa seca da forrageira não apresentou diferenças significativas entre estes tratamentos (Contrastes $\hat{Y}3$ a $\hat{Y}7$, Tabela 3). Já no caso da *B. decumbens*, as notas atribuídas à formação da pastagem nos tratamentos sem aplicação do herbicida foram maiores que as obtidas pelos tratamentos com 15,62 e 31,25 g ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl, aos 30 e aos 150 DCF, respectivamente. A produção de massa seca da *B. decumbens* foi menor apenas nos tratamentos que utilizaram 125 g ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl, em comparação aos tratamentos sem aplicação do herbicida (Contrastes $\hat{Y}9$ a $\hat{Y}13$, Tabela 3).

Euclides et al. (2007) estudaram épocas de diferimento de pastos de *B. brizantha* e *B.*

decumbens e obtiveram produções de massa seca entre 2,4 a 6,3 e 2,4 e 6,1 t ha⁻¹ para as duas espécies de forrageiras, respectivamente. Silva *et al.* (2006) obtiveram 6 t ha⁻¹ de biomassa seca de *B.*

brizantha consorciada com feijão, sem aplicação de fluazifop-p-butyl, cerca de metade da produção observada no monocultivo.

Tabela 3. Contrastes entre médias do monocultivo e do consórcio e respectivas médias de massa seca da parte aérea da braquiária (MSPA) e das notas atribuídas à formação de pastagens (NFP) aos 30 e aos 150 dias após a colheita do feijão, na safra da seca de 2007, utilizando-se doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Contrastes		NFP 30 (0 a 100)	NFP 150 (0 a 100)	MSPA 150 (kg ha ⁻¹)
Ŷ1	<i>B. brizantha</i> (Monocultivo)	95,00 a ^{1/}	95,00 a	20695 a
	<i>B. decumbens</i> (Monocultivo)	91,25 a	96,25 a	14462 b
Ŷ2	<i>B. brizantha</i> (Monocultivo)	95,00 a	95,00 a	20695 a
	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 b	40,00 b	2383 b
Ŷ3	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 a	40,00 a	2383 a
	<i>B. brizantha</i> (7,81 g ha ⁻¹ fluazifop)	50,00 a	45,00 a	3557 a
Ŷ4	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 a	40,00 a	2383 a
	<i>B. brizantha</i> (15,62 g ha ⁻¹ fluazifop)	20,00 b	36,25 a	2115 a
Ŷ5	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 a	40,00 a	2383 a
	<i>B. brizantha</i> (31,25 g ha ⁻¹ fluazifop)	15,00 b	33,75 a	2016 a
Ŷ6	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 a	40,00 a	2383 a
	<i>B. brizantha</i> (62,5 g ha ⁻¹ fluazifop)	10,00 b	25,00 b	1770 a
Ŷ7	<i>B. brizantha</i> , (consórcio, sem fluazifop)	48,75 a	40,00 a	2383 a
	<i>B. brizantha</i> (125 g ha ⁻¹ fluazifop)	0,00 b	7,50 b	1117 a
Ŷ8	<i>B. decumbens</i> (Monocultivo)	91,25 a	96,25 a	14462 a
	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 b	5467 b
Ŷ9	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 a	5467 a
	<i>B. decumbens</i> (7,81 g ha ⁻¹ fluazifop)	66,25 a	40,00 a	5627 a
Ŷ10	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 a	5467 a
	<i>B. decumbens</i> (15,62 g ha ⁻¹ fluazifop)	61,25 b	31,25 b	3412 a
Ŷ11	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 a	5467 a
	<i>B. decumbens</i> (31,25 g ha ⁻¹ fluazifop)	28,75 b	23,75 b	2700 a
Ŷ12	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 a	5467 a
	<i>B. decumbens</i> (62,5 g ha ⁻¹ fluazifop)	17,50 b	13,75 b	2785 a
Ŷ13	<i>B. decumbens</i> (consórcio, sem fluazifop)	73,75 a	46,25 a	5467 a
	<i>B. decumbens</i> (125 g ha ⁻¹ fluazifop)	2,50 b	5,00 b	1948 b

^{1/} Dentro de cada contraste, médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A análise de variância dos dados referentes à braquiária consorciada com o feijão na safra das águas de 2007-2008 (Tabela 4) revelou que tanto as espécies de braquiária (EB) quanto às doses de fluazifop-p-butyl (DF) afetaram significativamente as notas atribuídas à formação da pastagem aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão (DCF), além da massa seca da braquiária avaliada aos 30 DCF. A interação EB x DF foi significativa para a massa seca da braquiária, tanto aos 30 quanto aos 60 DCF,

enquanto a comparação entre os tratamentos da braquiária em monocultivo (Adicional) foi significativa apenas para a produção de massa seca aos 60 DCF. Por sua vez, o contraste entre as médias obtidas nos sistemas de consórcio e no monocultivo (Fatorial vs Adicional) foi significativo para todas as características avaliadas na forrageira, com exceção das notas atribuídas à formação da pastagem aos 60 DCF.

Tabela 4. Resumo da análise de variância dos dados referentes às notas atribuídas à formação da pastagem (NFP) e à massa da parte aérea seca (MPAS) de duas espécies de braquiária, aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão (DCF) em consórcio na safra das águas de 2007-2008, utilizando-se doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Fontes de variação	Quadrados Médios				
	GL	NFP (30 DCF)	NFP (60 DCF)	MPAS (30 DCF)	MPAS (DCF)
Bloco	3	620,68	83,78	11543858,88	28079219,91
Esp. Braq. (EB)	1	352,08 *	468,758 *	93831272,61 **	57335829,13 ns
Dose fluazifop (DF)	5	2035,00 **	280,838 **	14672521,50 **	43993833,73 ns
EB x DF	5	167,08 ns	106,258 ns	13974473,71 *	61362797,68 *
Adicional	1	28,12 ns	3,128 ns	11413566,97 ns	162396692,55 **
Fatorial vs Adicional	1	8102,68 **	286,018 ns	964703556,38 **	839432224,29 **
Resíduo	39	99,21	77,05	4047193,11	20318413,60
CV (%)		15,65	9,88	39,04	37,55

Não significativo (ns), significativo a 1% (***) e a 5% (*) de probabilidade pelo teste F.

Os resultados referentes à safra das águas demonstraram que a *B. decumbens* obteve maiores notas atribuídas à formação da pastagem que a *B. brizantha*, nas duas avaliações realizadas (Tabela 5). Este resultado indica que a *B. decumbens* foi

menos prejudicada pela competição promovida pelo feijoeiro e, certamente, está relacionado com a sua maior rusticidade em relação à *B. brizantha* (ALCÂNTRA; BUFARAH, 1988).

Tabela 5. Notas atribuídas à formação da pastagem (NFP) de duas espécies de braquiária, aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão em cultivo consorciado na safra das águas de 2007-2008, utilizando-se doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Espécies de braquiária	NFP 30 (0 a 100)	NFP 60 (0 a 100)
<i>B. brizantha</i>	56,04 b ^{1/}	84,79 b
<i>B. decumbens</i>	61,46 a	91,04 a

^{1/} Médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Na medida em que se aumentou a dose de fluazifop-p-butyl, houve redução nas notas atribuídas à formação da pastagem, aos 30 e aos 60 DCF. Entretanto, aos 60 DCF a diferença entre os valores obtidos pela menor e maior dose do herbicida foi menor (Figura 2), indicando que houve recuperação da braquiária aos efeitos do herbicida até os 60 dias após a colheita do feijão na safra das águas.

O desdobramento da interação entre as espécies de braquiária e as doses de fluazifop-p-butyl revelou que aos 30 DCF a *B. brizantha* apresentou menor produção de massa seca que a *B. decumbens*, em todas as doses utilizadas do herbicida, com exceção da dose de 125 g ha⁻¹. Já aos 60 DCF as produções de massa seca das duas espécies de braquiária foram equivalentes a partir da utilização de 15,62 g ha⁻¹ do herbicida (Tabela 6).

Este resultado indica que, na safra das águas, a *B. brizantha* foi menos tolerante ao fluazifop-p-butyl que a *B. decumbens*. Entretanto, as maiores doses do herbicida prejudicaram o crescimento das duas espécies de braquiária. Silva et al. (2005) observaram que as doses reduzidas do

fluazifop-p-butyl promoveram a quebra da dominância apical de *B. brizantha*, induzindo acentuado perfilhamento, aumento da participação dos colmos na biomassa seca total e redução do comprimento dos colmos em relação ao tratamento sem o herbicida.

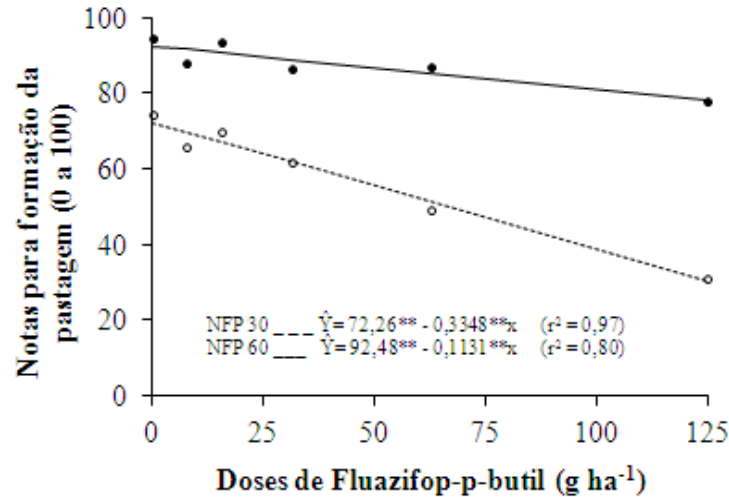


Figura 2. Notas atribuídas à formação da pastagem (NFP) de duas espécies de braquiária, aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão em cultivo consorciado, na safra das águas de 2007-2008, em função da dose de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Tabela 6. Massa da parte aérea seca (MPAS) da braquiária aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão cultivado em consórcio na safra das águas de 2007-2008, em função da interação entre a espécie de braquiária e a dose de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Doses	MPAS 30 (kg ha ⁻¹)		MPAS 60 (kg ha ⁻¹)	
	Espécies de braquiária		Espécies de braquiária	
	<i>B. brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>
0,00	1444 B ^{1/}	9361 A	7951 B	15658 A
7,81	2277 B	4819 A	6100 B	13572 A
15,62	4013 B	4847 A	15564 A	10201 A
31,25	1902 B	4222 A	8435 A	9536 A
62,50	1569 B	4055 A	8967 A	12065 A
125,00	1152 A	1833 A	7747 A	6396 A

^{1/}Dentro de cada época de avaliação (MSPA 30 e MSPA 60), médias seguidas por diferentes letras nas linhas diferem significativamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Estudando-se os efeitos das doses do herbicida dentro de cada espécie de braquiária, verificou-se efeito significativo das doses de fluazifop-p-butyl apenas em relação à *B. decumbens*. De fato, conforme se pode observar na Tabela 6, a amplitude de variação das médias obtidas pela *B. decumbens*, em função das doses do herbicida, foi maior que a observada para a *B. brizantha*.

Conforme se verifica na Figura 3, o aumento da dose de fluazifop-p-butyl reduziu a produção de massa seca da *B. decumbens* tanto aos 30 quanto aos 60 DCF. Aos 30 DCF, o modelo selecionado para representar os dados foi de raiz quadrada, indicando que a redução na produção de massa seca da forrageira foi decrescente na medida em que a dose do herbicida aumentou.

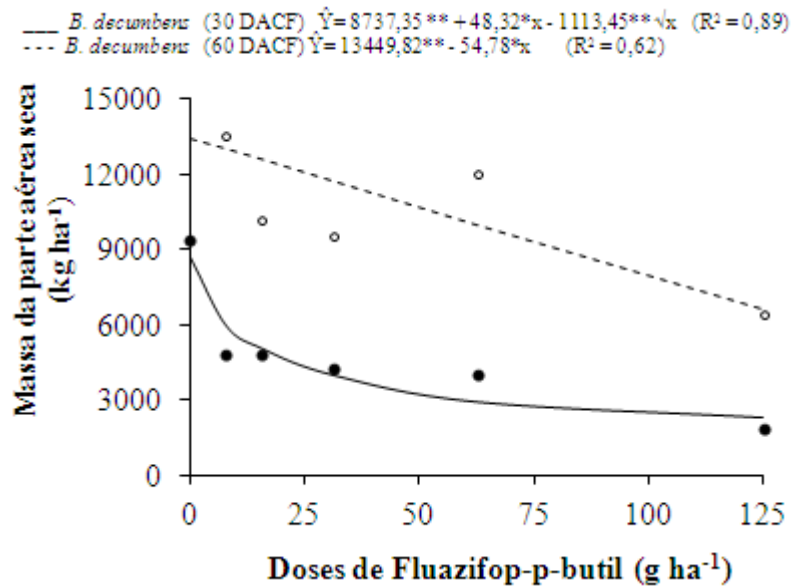


Figura 3. Massa da parte aérea seca da *B. decumbens* aos 30 e aos 60 dias após a colheita do feijão (DCF) em cultivo consorciado na safra das águas de 2007-2008, em função da dose de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Já aos 60 DCF, o modelo selecionado para representar os efeitos das doses do herbicida sobre a produção da forrageira foi linear (Figura 3), sugerindo que aos 60 DCF as diferenças de produção de massa seca da braquiária submetida às diferentes doses do herbicida foram menores que as observadas aos 30 DCF. Esse resultado mostra que houve recuperação da *B. decumbens* aos efeitos do herbicida até os 60 DCF.

Embora no sistema de consórcio a *B. decumbens* tenha apresentado maior produção de massa seca que a *B. brizantha*, aos 30 e aos 60 DCF (Tabela 5), no monocultivo a *B. brizantha* produziu maior quantidade de massa seca que a *B. decumbens*, aos 60 DCF (Contraste $\hat{Y}1$, Tabela 7). Este resultado está de acordo com as produções de matéria seca normalmente alcançadas por essas espécies de braquiária em monocultivo (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1988).

Tabela 7. Contrastes entre médias do monocultivo e do consórcio e respectivos valores médios de massa seca da parte aérea da braquiária e de notas atribuídas à formação de pastagens aos 30 (NFP 30 / MSPA 30) e aos 60 (NFP 60 / MSPA 60) dias após a colheita do feijão, em cultivo consorciado na safra das águas de 2007-2008, utilizando-se doses reduzidas de fluazifop-p-butyl. Viçosa - MG.

Contrastes		NFP 30 (0 a 100)	NFP 60 (0 a 100)	MSPA 30 (kg ha ⁻¹)	MSPA 60 (kg ha ⁻¹)
$\hat{Y}1$	<i>B. brizantha</i> (Monocultivo)	95,00 a ^{1/}	95,00 a	16514 a	25995 a
	<i>B. decumbens</i> (Monocultivo)	91,25 a	93,75 a	14125 a	16984 b
$\hat{Y}2$	<i>B. brizantha</i> (Monocultivo)	95,00 a	95,00 a	16514 a	25995 a
	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75 b	95,00 a	1444 b	7952 b
$\hat{Y}3$	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75 a	95,00 a	1444 a	7952 a
	<i>B. brizantha</i> (7,81 g ha ⁻¹ fluazifop)	62,50 a	80,00 a	2278 a	6101 a
$\hat{Y}4$	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75 a	95,00 a	1444 a	7952 b
	<i>B. brizantha</i> (15,62 g ha ⁻¹ fluazifop)	70,00 a	93,75 a	4014 a	15564 a
$\hat{Y}5$	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75 a	95,00 a	1444 a	7952 a
	<i>B. brizantha</i> (31,25 g ha ⁻¹ fluazifop)	61,25 a	85,00 a	1903 a	8436 a
$\hat{Y}6$	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75 a	95,00 a	1444 a	7952 a
	<i>B. brizantha</i> (62,5 g ha ⁻¹ fluazifop)	45,00 b	83,75 a	1569 a	8967 a

Ŷ7	<i>B. brizantha</i> , (sem fluazifop)	63,75	a	95,00	a	1444	a	7952	a
	<i>B. brizantha</i> (125 g ha ⁻¹ fluazifop)	33,75	b	71,25	b	1153	a	7747	a
Ŷ8	<i>B. decumbens</i> (Monocultivo)	91,25	a	93,75	a	14125	a	16984	a
	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	85,00	a	93,75	a	9361	b	15659	a
Y9	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	5,00	a	93,75	a	9361	a	15659	a
	<i>B. decumbens</i> (7,81 g ha ⁻¹ fluazifop)	68,75	b	96,25	a	4819	b	13572	a
Ŷ10	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	85,00	a	93,75	a	9361	a	15659	a
	<i>B. decumbens</i> (15,62 g ha ⁻¹ fluazifop)	70,00	b	93,75	a	4847	b	10201	a
Ŷ11	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	85,00	a	93,75	a	9361	a	15659	a
	<i>B. decumbens</i> (31,25 g ha ⁻¹ fluazifop)	62,50	b	87,50	a	4222	b	9536	a
Ŷ12	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	85,00	a	93,75	a	9361	a	15659	a
	<i>B. decumbens</i> (62,5 g ha ⁻¹ fluazifop)	53,75	b	90,00	a	4056	b	12066	a
Ŷ13	<i>B. decumbens</i> (sem fluazifop)	85,00	a	93,75	a	9361	a	15659	a
	<i>B. decumbens</i> (125 g ha ⁻¹ fluazifop)	28,75	b	85,00	a	1833	b	6397	b

^{1/} Dentro de cada contraste, médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

A *B. brizantha* consorciada apresentou menor produção de massa seca que a conduzida em monocultivo nas duas épocas de coleta, e menores notas atribuídas à formação da pastagem aos 30 DCF, mesmo considerando-se apenas os tratamentos sem aplicação de fluazifop-p-butyl (Contraste Ŷ2, Tabela 7). No caso da *B. decumbens*, só houve diferença significativa entre o monocultivo e o consórcio sem aplicação do herbicida em relação à massa seca da forrageira aos 30 DCF, que foi maior no monocultivo (Contraste Ŷ8, Tabela 7). Este resultado confirma que a *B. decumbens* foi menos sensível à competição promovida pelo feijoeiro que a *B. brizantha*.

A comparação entre os tratamentos em que o fluazifop-p-butyl não foi aplicado e as diferentes doses do herbicida mostrou que, no caso da *B. brizantha*, houve redução nas notas atribuídas à formação da pastagem, aos 30 DCF, a partir da utilização de 62,50 g ha⁻¹. Já na avaliação realizada aos 60 DCF, apenas a dose máxima (125 g ha⁻¹) apresentou notas inferiores às observadas nos tratamentos sem aplicação do herbicida. A produção de massa seca da forrageira nos tratamentos em que o fluazifop-p-butyl não foi aplicado foi menor que a observada nos tratamentos que utilizaram 15,62 g ha⁻¹ do herbicida (Contrastes Ŷ3 a Ŷ7, Tabela 7).

No caso da *B. decumbens*, tanto as notas atribuídas à formação da pastagem quanto a produção de massa seca aos 30 DCF, foram reduzidas pela aplicação do herbicida, independentemente da dose empregada. Já aos 60 DCF, apenas a dose de 125 g ha⁻¹ prejudicou o estabelecimento da forrageira, que produziu menor quantidade de massa seca que a cultivada sem

aplicação do herbicida (Contrastes Ŷ9 a Ŷ13, Tabela 7).

CONCLUSÕES

Independente da espécie de braquiária, a formação da pastagem na safra da seca é mais demorada, em comparação à safra das águas.

Na safra das águas a *B. brizantha* apresenta maior produção de biomassa em monocultivo do que em consórcio, sem o uso do fluazifop-p-butyl, enquanto a *B. decumbens* apresenta produção equivalente nas duas situações. Já na safra da seca, ambas as espécies apresentam maiores produções em monocultivo do que em consórcio.

Na safra da seca a utilização de doses a partir de 15,62 g ha⁻¹ do herbicida causa prejuízo para o estabelecimento da pastagem até os 30 dias após a colheita do feijão, entretanto, com exceção da *B. decumbens* submetida a dose total do herbicida, a produção de biomassa da forrageira aos 150 dias após a colheita do feijão não é afetada pela aplicação do herbicida, em consórcio com o feijoeiro.

Na safra das águas podem-se aplicar até 125,00 ou 62,50 g ha⁻¹ do herbicida no consórcio da *B. brizantha* ou *B. decumbens* com o feijoeiro-comum, respectivamente, alcançando produção satisfatória de biomassa aos 60 dias após a colheita do feijão.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e à concessão de bolsas.

ABSTRACT: In order to evaluate the initial establishment of two species of *Brachiaria* in consortium with common bean, due to reduced rates of fluazifop-p-butyl experiment was carried out at different planting dates. The treatments were arranged in a factorial design, involving two species (*Brachiaria brizantha* and *B. decumbens*) intercropped with common bean, and six doses of fluazifop-p-butyl (0; 7,81; 15,62; 31,25; 62,50 and 125,00 g ha⁻¹), and the monoculture of *Brachiaria*. The experimental design was a randomized complete block with four replications. The results showed that in the rainy season *B. brizantha* presented higher biomass in monoculture than in intercropping without the use of fluazifop-p-butyl, while *B. decumbens* presents equivalent production in both situations. In the season of drought, both species have higher yields in monoculture than in the consortium. In the dry season using doses from 15,62 g ha⁻¹ of the herbicide causes damage to the establishment of the pasture until 30 days after the bean harvest, however, with the exception of *B. decumbens* subjected to a total dose of the herbicide, biomass production of forage for 150 days after the bean harvest is not affected by herbicide application, in consort with the beans. In the rainy season can be applied up 125,00 or 62,50 g ha⁻¹ of the herbicide in the consortium of *B. brizantha* or *B. decumbens* with common bean, respectively, achieving satisfactory production of biomass at 60 days after the bean harvest.

KEYWORDS: *Brachiaria Brizantha*. *Brachiaria decumbens*. *Phaseolus vulgaris*. Herbicides. Integrated crop-livestock

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1988. 150 p.

ALMG- Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Municípios. Disponível em: http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=166 Acesso em 14/02/2013.

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; CASTRO, A. A. D. N. de; COELHO, A. M.; CLEMENTE, E. de P. Rendimento do consórcio milho-braquiária brizantha afetado pela localização do adubo e aplicação de herbicida. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 10, n. 3, p. 224-234, 2011.

CANTARUTTI, R. B.; MARTIN, C. E.; CARVALHO, M. M. de.; FONSECA, D. M. da.; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. de. Pastagens. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. P. 332-341.

CARVALHO, A. J.; CARNEIRO, J. E. S.; SANTOS, M. V.; FERREIRA, L. R.; CECON, P. R.; SANTOS, M. G. P. Desempenho do feijoeiro consorciado com espécies de braquiária em função de doses de fluazifop-p-butyl. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 387-394, 2012.

CARVALHO, M. A. C. de.; YAMASHITA, O. M.; ROQUE, C. G.; NOETZOLD, R. Produtividade de arroz no sistema integração lavoura-pecuária com o uso de doses reduzidas de herbicida. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 33-39, 2011.

CHAGAS, J. M.; BRAGA, J. M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L. T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. de.; LANA, R. M. Q.; RIBEIRO, A. C. Feijão. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, 1999. P. 306-307.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. de. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.

- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A. da.; SILVA, A. F. da; SILVA, L. L. da; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e brachiaria brizantha em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2006.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. F.; FREITAS, F. C. L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, Viçosa v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 38, p. 133-146, 2009 (Suplemento Especial).
- MARTINS, D.; TRIGUERO, L. R. C.; DOMINGOS, V. D.; MARTINS, C. C.; MARCHI, S. R.; COSTA, N. V. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 1969-1974, 2007.
- MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 121-129, 2004.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; PETTER, F. A. Profundidade de semeadura e crescimento inicial de espécies forrageiras utilizadas para cobertura do solo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1211-1218, 2010.
- PAULA JÚNIOR, T. J. de.; CARNEIRO, J. E. de S.; VIEIRA, R. F.; ABREU, A. de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; PELOSO, M. J. de.; TEIXEIRA, H. **Cultivares de feijão-comum para Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2010. p. 29-30.
- ROSA, S. R. A. da.; PORTES e CASTRO, T. de A.; OLIVEIRA, I. P. de. Análise de crescimento em braquiária nos sistemas de plantio solteiro e consórcio com leguminosas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 9-17, 2004.
- SILVA, A. C.; CARNEIRO, J. E. S.; FERREIRA, L. R.; CECON, P. R. Consórcio entre feijão e *Brachiaria brizantha* sob doses reduzidas de gramínicida. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 71-76, 2006.
- SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; PAIVA, T. W. B.; SEDIYAMA, C. S. Efeitos de doses reduzidas de Fluazifop-P-Butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 429-435, 2004.
- SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; BELO, A. F. Interação competitiva de *Brachiaria brizantha* e *B. plantaginea* sob doses reduzidas de fluazifop-p-butil, aplicadas em diferentes épocas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23 n. 1, p. 79-84, 2005.
- TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C. Doses reduzidas de fluazifop-p-butil + fomesafen no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 439-447, 2002.
- TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Eficácia de Glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 475-480, 2006.
- TRACY, B. F.; ZHANG, Y. Soil compaction, corn yield response, and soil nutrient pool dynamics within an integrated croplivestock system in Illinois. **Crop Science**, Madison, v. 48, n. 3, p. 1211-1218, 2008.