

FORMAÇÃO DE PASTAGEM VIA CONSÓRCIO DE *Brachiaria brizantha* COM O MILHO PARA SILAGEM NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO¹

Implantation of Pastures via Consortium of Brachiaria brizantha with Corn for Silage under No-Tillage System

FREITAS, F.C.L.², FERREIRA, L.R.³, FERREIRA, F.A.³, SANTOS, M.V.⁴, AGNES, E.L.³, CARDOSO, A.A.³ e JAKELAITIS, A.²

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar arranjos de semeadura e manejo de plantas daninhas na implantação de pastagem de *B. Brizantha* cv. MG5 Vitória consorciada com milho para silagem no sistema de plantio direto. Foram avaliados cinco arranjos de semeadura (milho em monocultivo; *B. brizantha* em monocultivo; duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha do milho, em semeadura simultânea; *B. brizantha* a lanço no dia da semeadura do milho e 30 dias após), combinados com dois manejos de plantas daninhas (1,50 kg ha⁻¹ de atrazine aplicado isoladamente e a mistura no tanque de 1,50 kg ha⁻¹ de atrazine com 4,00 g ha⁻¹ de nicosulfuron), mais quatro testemunhas (milho e *B. brizantha* em monocultivo, com e sem capina), no delineamento de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, sendo os arranjos de semeadura colocados nas parcelas e os sistemas de manejo nas subparcelas, totalizando 14 tratamentos, com quatro repetições. A aplicação dos herbicidas foi feita aos 18 dias após a emergência do milho. Trinta dias depois da aplicação dos herbicidas e na colheita do milho para silagem, foram avaliadas as biomassas secas das plantas daninhas e de *B. brizantha*. Aos 60 dias após a colheita, fez-se nova avaliação da biomassa seca de braquiária. A infestação de plantas daninhas foi baixa e a produção de milho para silagem não foi influenciada pelos arranjos de semeadura nem pelos sistemas de manejo de plantas daninhas, demonstrando que, mesmo em semeadura simultânea, *B. brizantha* não afeta a produtividade do milho para silagem. Maior produção de biomassa seca de forragem foi obtida com o arranjo de duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha do milho, em semeadura simultânea.

Palavras-chave: consorciação, arranjos de semeadura, competição, manejo cultural.

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the arrangements of weed sowing and management for the implantation of *Brachiaria brizantha* pastures in consortium with corn for silage under no-tillage system. The treatments consisted of five sowing arrangements (corn alone; *B. brizantha* alone; two lines of *B. brizantha* in between lines of corn, simultaneously planted; *B. brizantha* planted by throwing the day corn was sown and 30 days after), two weed managements (1.50 kg ha⁻¹ of atrazine applied alone and the combination of 1.50 kg ha⁻¹ atrazine with 4.00 g ha⁻¹ nicosulfuron), besides four controls (corn alone and *B. brizantha* with and without weeding), arranged in a randomized complete block design, in a split plot, with four repetitions. Herbicide application was performed 18 days after corn emergence. Thirty days after herbicide application and corn harvest for silage, dry biomass of weeds and *B. brizantha* were estimated. Sixty days after harvest, a new estimate of dry biomass of *B. brizantha* was conducted. Weed infestation was low and corn production for silage was not affected by *B. brizantha*, either by the sowing arrangements or weed managements. Two *B. brizantha* lines in between lines of corn, simultaneously planted, promoted the highest forage dry biomass of *B. brizantha*.

Key words: consortium, sowing arrangement, competition, cultural management.

¹ Recebido para publicação em 19.10.2004 e na forma revisada em 21.4.2005.

² Doutorando do Dep. de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, bolsista do CNPq, 36570-000 Viçosa-MG; ³ Prof. Dep. de Fitotecnia da UFV; ⁴ Mestrando do Dep. de Fitotecnia da UFV.



INTRODUÇÃO

Uma das principais causas da baixa produtividade da pecuária brasileira é o processo de degradação em que se encontra a maior parte das pastagens. Segundo Macedo et al. (2000), estima-se que 80% dos quase 60 milhões de hectares das áreas de pastagens na região de cerrados apresentam algum estágio de degradação.

Uma das alternativas para renovação de pastagens é através do consórcio com culturas anuais, como arroz, milho ou sorgo. Nesse caso, é feita a semeadura simultânea da cultura anual e da forrageira, ou aproveita-se o potencial das sementes da forrageira existentes no solo, tendo-se o pasto formado logo após a colheita da cultura (Kichel et al., 1999). Essa tecnologia permite reduzir os custos de formação da pastagem, uma vez que a cultura anual amortiza os gastos com sementes e insumos.

Para suprir a necessidade de forragens na época seca do ano, a alternativa mais usada pelos pecuaristas tem sido a silagem de milho ou sorgo. Nesse sistema, o solo tem sido arado e gradeado; após a colheita da forragem para silagem, o solo fica desprotegido, por causa da remoção da parte aérea das plantas, e ainda tem suas características físicas alteradas, em consequência do intenso trânsito de máquinas na colheita e no transporte de milho para silagem.

Na consorciação de forrageiras com o milho para silagem, no sistema de plantio direto, a compactação do solo é menor em razão de este não ter suas estruturas alteradas pela aração e gradagem, ter maior cobertura no momento da retirada da silagem e, ainda, contar com a ação do sistema radicular da braquiária, que é bastante profundo. Além dessas vantagens, esse consórcio oferece boa pastagem no período seco do ano (Agnes et al., 2004).

Segundo Broch et al. (1997), as plantas forrageiras, principalmente as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, apresentam capacidade de reestruturar o solo, através de seu sistema radicular, fornecendo condições favoráveis à infiltração e retenção de água e ao arejamento. A parte aérea das plantas protege o solo, evitando perdas por erosão, possibilitando, também, diminuição das temperaturas diárias

mais altas e menores perdas de água por evaporação, propiciando assim melhores condições ao desenvolvimento de micros e meso-organismos.

A interferência exercida pelas plantas daninhas compromete o rendimento e a qualidade da produção. As perdas ocasionadas pela competição com espécies daninhas podem chegar a mais de 80% em função da espécie competidora, do grau de infestação, do período de convivência com a cultura, bem como do estágio de desenvolvimento da cultura e das condições climáticas reinantes durante o período de competição (Silva et al., 2002).

Determinadas plantas são boas competidoras por utilizarem um recurso rapidamente ou por continuarem a crescer mesmo com baixos níveis do recurso no ambiente (Radosevich et al., 1997). Segundo Silva et al. (2004a), o milho é considerado um ótimo competidor com plantas de menor porte, como é o caso das braquiárias.

Dentre os fatores que influenciam a interferência, destaca-se o período em que a comunidade de plantas daninhas está disputando os recursos do ambiente com a cultura, no qual se torna necessário o uso de medidas de controle para evitar a continuidade dessa interferência (Silva et al., 2002). Dentre essas medidas, o controle químico tem se destacado, pela eficiência no controle das plantas daninhas, rapidez na operação e redução nos custos, quando comparado com outros métodos. Todavia, a eficácia promovida pelos herbicidas é variável entre si, dependendo das condições ambientais, da época de aplicação e da espécie de planta daninha a ser controlada (Merotto Jr. et al., 1997).

Dos herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas utilizados na cultura do milho consorciada com braquiária, merecem destaque o atrazine e herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias, como nicosulfuron, foramsulfuron e iodossulfuron methyl sodium. O atrazine, pertencente ao grupo químico das triazinas, é inibidor do fotossistema II da fotossíntese e controla espécies daninhas dicotiledôneas e algumas gramíneas anuais, podendo ser aplicado em pré e pós-emergência das plantas daninhas (Rodrigues & Almeida, 1998), não tendo

nenhuma ação sobre *B. brizantha* consorciada com a cultura do milho (Jakelaitis et al., 2004b).

As sulfoniluréias atuam especificamente sobre a acetolactato sintase (ALS), a qual catalisa a primeira reação na biossíntese de aminoácidos ramificados, valina, leucina e isoleucina (Anderson et al., 1998). Seus sintomas, em plantas sensíveis, são caracterizados por clorose foliar, necrose e redução do crescimento (Brow, 1990; Fonne-Pfister et al., 1990). Dos herbicidas deste grupo químico, o nicosulfuron é utilizado principalmente em aplicações em pós-emergência, com enfoque no controle de gramíneas e algumas espécies dicotiledôneas (Rodrigues & Almeida, 1998).

A espécie *Brachiaria brizantha* (Hoest ex A. Rich) Stapf, conhecida como braquiarião, é considerada excelente forrageira tropical e tem sido utilizada no sistema de integração agricultura-pecuária, principalmente em sistemas de rotação ou consorciação com culturas anuais, visando a formação de pasto, a diversificação da produção e/ou a formação de palhada. As plântulas de espécies do gênero *Brachiaria* são consideradas suscetíveis em aplicações iniciais de herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias nas doses comerciais recomendadas (Lorenzi, 2000). Entretanto, quando aplicado em subdose, o nicosulfuron inibe temporariamente o crescimento de plantas desse gênero, proporcionando menor competição com a cultura do milho (Silva et al., 2004a; Jakelaitis et al., 2004a, b).

Assim, este trabalho se propôs a avaliar arranjos de semeadura de *B. brizantha* em consórcio com milho para silagem, associado a sistemas de manejo de plantas daninhas em sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um Argissolo Vermelho-Amarelo, cultivado pelo segundo ano com a cultura do milho no sistema de plantio direto, em sucessão à pastagem degradada de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), com baixa expectativa de ocorrência de plantas daninhas. A área foi dividida em dois talhões. No primeiro, foram locados os blocos A e B, com declividade entre 5 e 10%; a análise química deste solo revelou pH em água de 6,1; CTC (T),

soma de bases, H+Al, Ca e Mg de 6,10; 3,96; 4,21; 2,9; e 1,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente; P e K de 7,3 e 39 mg dm^{-3} ; respectivamente; 3,41 dag kg^{-1} de matéria orgânica; e 19,6 mg L^{-1} de P-rem. No segundo talhão, foram locados os blocos C e D, com declividade entre 10 e 15%, com pH em água de 5,4; CTC (T), soma de bases, H +Al, Ca e Mg de 5,48; 3,96; 4,21; 1,8; e 0,5 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente; P e K de 2,3 e 33 mg dm^{-3} , respectivamente; 2,87 dag kg^{-1} de matéria orgânica; e 12,7 de P-rem.

Na ocasião da dessecação, a área apresentava boa cobertura de solo pelo *M. minutiflora* e resteva de milho da safra anterior, que foram controlados com glyphosate a 1,44 kg ha^{-1} , aplicado 20 dias antes da semeadura.

Foram avaliados arranjos de semeadura e sistemas de manejo de plantas daninhas no delineamento experimental de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, sendo os arranjos de semeadura colocados nas parcelas e os sistemas de manejo de plantas daninhas nas subparcelas, totalizando 14 tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições. As unidades experimentais (subparcelas) tiveram dimensões de 6 m de largura por 18 m de comprimento, perfazendo uma área total de 108 m^2 . As unidades experimentais com milho para silagem foram constituídas de seis fileiras espaçadas de 1 m, e aquelas com *B. brizantha* em monocultivo foram constituídas de 12 fileiras, espaçadas de 0,50 m. As fileiras laterais foram utilizadas como bordadura.

A semeadura do milho foi feita em 23 de novembro de 2003, com sete sementes por metro linear de fileira, sendo utilizado o híbrido duplo AGN 2012, que possui grãos semiduros, altura de planta intermediária, ciclo precoce e é destinado à produção de grãos e silagem. A adubação utilizada no plantio foi de 400 kg ha^{-1} da formulação 8-28-16 (N-P-K).

Os arranjos de semeadura de *B. brizantha* cv. MG5 Vitória em monocultivo e de duas linhas na entrelinha do milho, cujas linhas foram espaçadas entre si de 0,5 m, à profundidade de 2 cm, foram efetuados em semeadura simultânea à do milho, através da semeadora múltipla (Semeato SHM 11/13); a adubação de plantio foi colocada apenas nas linhas do milho. No arranjo de *B. brizantha* em monocultivo, as plantas de milho foram arrancadas aos



Tabela 1 - Descrição dos tratamentos avaliados

Arranjo de semeadura	Manejo de plantas daninhas*	
	Manejo A	Manejo B
Milho em monocultivo	Sem capina	Com capina
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Sem capina	Com capina
Milho em monocultivo	Atrazine (1,5 kg ha ⁻¹)	Atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha ⁻¹ + 4 g ha ⁻¹)
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine (1,5 kg ha ⁻¹)	Atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha ⁻¹ + 4 g ha ⁻¹)
Milho + <i>B. brizantha</i> semeada em duas linhas na entrelinha do milho, em semeadura simultânea	Atrazine (1,5 kg ha ⁻¹)	Atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha ⁻¹ + 4 g ha ⁻¹)
Milho + <i>B. brizantha</i> semeada a lanço no dia do plantio do milho	Atrazine (1,5 kg ha ⁻¹)	Atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha ⁻¹ + 4 g ha ⁻¹)
Milho + <i>B. brizantha</i> semeada a lanço 30 dias após o plantio do milho	Atrazine (1,5 kg ha ⁻¹)	Atrazine + nicosulfuron (1,5 kg ha ⁻¹ + 4 g ha ⁻¹)

* Os produtos comerciais utilizados foram Sipitran 500 SC (500 g L⁻¹ de atrazine) e Sanson (40 g L⁻¹ de nicosulfuron).

10 dias após a emergência. A semeadura de *B. brizantha* a lanço no dia e 30 dias após o plantio do milho foi realizada manualmente, sobre a superfície do solo, sem incorporação. Em todos os tratamentos foram usados 5 kg ha⁻¹ de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Vitória, com valor cultural de 76%.

As adubações de cobertura do milho para silagem e de *B. brizantha*, consorciados ou em monocultivo, foram realizadas aos 30 dias após a emergência do milho, com 90 kg ha⁻¹ de N, utilizando-se o sulfato de amônio.

A aplicação dos herbicidas foi feita com um pulverizador costal pressurizado com CO₂, mantendo a pressão constante de 200 kPa, equipado com dois bicos TT 110.02, espaçados de 1,0 m e calibrados para aplicar o equivalente a 100 L ha⁻¹ de calda. As aplicações dos tratamentos foram efetuadas 18 dias após a emergência das plantas de milho, ocasião em que as plantas daninhas dicotiledôneas e monocotiledôneas e *B. brizantha* apresentavam em média duas folhas. As condições climáticas no momento da aplicação foram de céu claro, solo úmido, velocidade do vento inferior a 5 km h⁻¹, temperatura do ar em torno de 25 °C e umidade relativa superior a 80%.

As avaliações de biomassa seca de plantas daninhas e de *B. brizantha* foram efetuadas aos 30 dias após aplicação dos tratamentos (DAA) e na colheita do milho para silagem, por meio de duas amostragens de 0,25 m² por unidade experimental, em que as plantas

foram separadas por espécie e levadas para secagem em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 60-70 °C, até peso constante. Aos 60 dias após a colheita (DAC) foi realizada nova avaliação da biomassa seca de *B. brizantha*, seguindo os procedimentos adotados nas avaliações anteriores.

Para cada unidade experimental, foram colhidas, aleatoriamente, quatro plantas de milho, que foram colocadas na estufa com circulação forçada de ar, a 70 °C, até peso constante, para determinação da matéria seca. A produtividade de milho para silagem foi estimada pela produção de biomassa fresca, amostrada em 4 m de comprimento nas duas fileiras centrais, por ocasião da colheita, ou seja, com o milho apresentando teor de matéria seca entre 28 e 35%, que corresponde à fase de grão farináceo. Nessa ocasião, foi também determinado o estande, através da contagem de plantas na área amostrada, tendo sido observada população uniforme no experimento, com 60 mil plantas por hectare. O milho para silagem, no restante das parcelas, foi colhido mecanicamente, por meio de colheitadeira de forragem acoplada ao trator, e transportado em caminhão para ser ensilado.

Na colheita do milho para silagem, os tratamentos de *B. brizantha* em monocultivo não foram colhidos e os arranjos consorciados foram colhidos juntamente com o milho e/ou tiveram sua parte aérea totalmente danificada pelo trânsito de máquinas, formando cobertura

de solo. Portanto, a produção de forragem de *B. brizantha* verificada aos 60 DAC, nos arranjos em monocultivo, é relativa ao crescimento em todo o período experimental e, nos arranjos consorciados, é referente à rebrota após a colheita.

As análises de variância para biomassa seca de plantas daninhas, *B. brizantha* e produtividade de milho para silagem em matéria fresca e seca foram realizadas individualmente para cada época de avaliação. Foram excluídos os tratamentos de *B. brizantha* em monocultivo da análise de variância referente à produção de milho para silagem e os tratamentos de milho para silagem em monocultivo da análise de variância relativa à produção de forragem de *B. brizantha*. Após a análise de variância, procedeu-se às comparações das médias e dos desdobramentos das interações, utilizando o teste de Duncan a 5% de probabilidade para os arranjos de semeadura e o teste F a 5% de probabilidade para os sistemas de manejo de plantas daninhas.

Os dados de precipitação pluvial na área experimental durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de plantas daninhas na área experimental foi muito baixa (Figura 2A), tendo se verificado apenas ocorrência isolada

de algumas espécies, como *Ipomoea* sp. (corda-de-violão), *Spermacoce latifolia* (erva-quente) e *Melinis minutiflora* (capim-gordura), que foram agrupadas em dicotiledôneas e monocotiledôneas (Tabela 2). Essa baixa infestação, cuja produção de biomassa seca total não ultrapassou 117,4 kg ha⁻¹, permitiu estudar a competição de *B. brizantha* com o milho para silagem em consórcio.

A produção de biomassa fresca e seca de milho para silagem (Tabela 3) não foi influenciada pelos sistemas de manejo de plantas daninhas nem pelos arranjos de semeadura ($p < 0,05$). Não houve interferência da *B. brizantha* na produção de milho para silagem, independentemente do arranjo de semeadura e do manejo de plantas daninhas. Em trabalhos semelhantes, porém com infestação de plantas daninhas diferentes, Jakelaitis et al. (2004b) e Silva et al. (2004b, c) obtiveram maior produção de milho-grão com a aplicação de sulfonilurêias (nicosulfuron ou mistura foramsulfuron + iodossulfuron methyl sodium) em mistura com atrazine. Entretanto, na área desses experimentos, houve infestação de plantas daninhas gramíneas de rápido crescimento inicial, como *B. plantaginea* e *Sorghum arundinaceum*, que podem ter requerido a aplicação das sulfonilurêias.

Souza Neto et al. (2002), avaliando épocas de semeadura de *B. brizantha* cv. Marandu com o milho como cultura acompanhante,

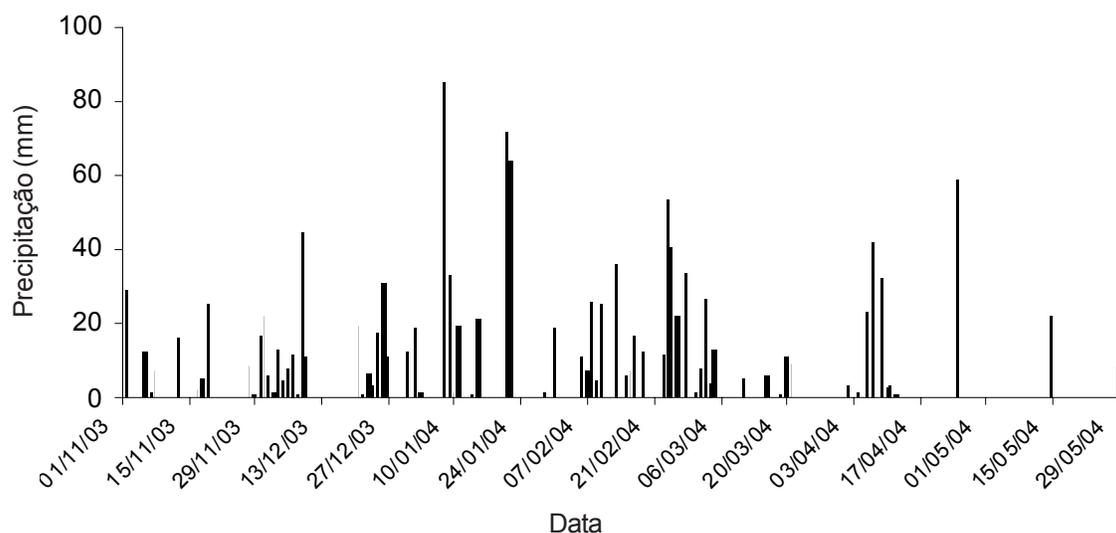


Figura 1 - Precipitação pluvial observada na área experimental durante a condução do experimento. Coimbra, 2003/04.



Tabela 2 - Biomassa seca de plantas daninhas aos 30 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas e na colheita do milho para silagem

Arranjo de semeadura	Manejo de plantas daninhas	Biomassa seca de plantas daninhas (kg ha ⁻¹)*					
		Dicotiledôneas		Monocotiledôneas		Total	
		30 DAA	Colheita	30 DAA	Colheita	30 DAA	Colheita
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Com capina	0,0aA	0,0aA	0,0aA	0,0aA	0,0aA	0,0aA
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	0,0aA	0,0aA	4,6aA	0,0aA	4,0 aA	0,0 aA
Milho em monocultivo	Com capina	0,0aA	0,0aA	0,0aA	0,0aA	0,0 aB	0,0 aA
Milho em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	0,0aA	0,8aA	3,1aA	34,65aA	3,1 aA	35,4 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	0,0aA	0,0aA	0,25aA	0,0aA	0,3 aA	0,0 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	0,5aA	0,0aA	1,25aA	0,0aA	1,3 aA	0,0 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine + nicosulfuron	0,0aA	0,0aA	3,9aA	1,4aA	3,9 aA	1,4 aA
Manejo A (Média)		0,1	0,1	1,9	5,1	6,9	5,1
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Sem capina	97,4aA	78,9aA	20,0abcA	0,0aA	117,4 aA	78,9 aA
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine	0,0bA	0,0bA	28,1abA	0,0aA	28,1 bcA	0,0 aA
Milho em monocultivo	Sem capina	48,7abA	61,6aA	31,7aA	24,2aA	80,4 abA	85,8 aA
Milho em monocultivo	Atrazine	0,0bA	0,0bA	8,4bcA	31,2aA	8,5 cA	31,2 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine	0,0bA	0,0bA	1,7cA	0,0aA	1,7 cA	0,0 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine	0,0bA	0,0bA	8,9bcA	0,0aA	8,9 cA	0,0 aA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine	0,0bA	0,0bA	5,6cA	14,0aA	5,7 cA	14,0aA
Manejo B (Média)		20,9	20,1	13,3	9,9	37,7	29,9

* Nas colunas, letras minúsculas comparam os arranjos de semeadura em cada sistema de manejo de plantas daninhas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade e letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo de plantas daninhas (A e B) em cada arranjo de semeadura pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Produção de biomassa fresca e seca de milho para silagem nos diferentes arranjos de semeadura e manejo de plantas daninhas

Arranjo de semeadura	Manejo de plantas daninhas	Biomassa fresca (t ha ⁻¹)*	Biomassa seca (t ha ⁻¹)*
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Com capina	---	---
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	---	---
Milho em monocultivo	Com capina	41,58	12,61
Milho em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	40,42	11,99
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	39,00	11,43
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	39,75	12,11
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine + nicosulfuron	39,42	11,66
Manejo A (Média)		40,03	11,96
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Sem capina	---	---
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine	---	---
Milho em monocultivo	Sem capina	40,92	11,94
Milho em monocultivo	Atrazine	40,58	11,62
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine	40,67	12,63
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine	41,88	12,81
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine	37,67	11,35
Manejo B (Média)		40,34	12,07
CV (%)		10,51	10,81

* Dados não-significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

verificaram que a produção de milho, grãos e planta inteira, não foi influenciada pela forrageira intercalar, que, segundo Silva et al. (2004a), apresenta taxa de crescimento inicial lenta e sofre competição desfavorável pela cultura do milho, que apresenta excelente potencial de competição com plantas de menor porte, devido à maior taxa de biomassa seca produzida nas primeiras quinzenas de desenvolvimento e à elevada capacidade de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa ao longo de seu dossel, reduzindo a quantidade desse recurso para as outras espécies.

Na Tabela 4 encontram-se os resultados referentes à produção de biomassa para *B. brizantha* aos 30 DAA, na colheita do milho para silagem e aos 60 DAC, para as quais foram efetuados os desdobramentos para os arranjos de semeadura dentro dos sistemas de manejo de plantas daninhas e dos sistemas de manejo dentro dos arranjos de semeadura, independentemente de efeito significativo ($p < 0,05$) para a interação entre os fatores.

A produção de biomassa de *B. brizantha* nos arranjos em monocultivo, aos 30 DAA, foi reduzida nos tratamentos com a aplicação da mistura de herbicidas atrazine + nicosulfuron, devido ao efeito da toxidez causada pelo nicosulfuron, com redução no incremento de biomassa de 47,3% (Tabela 4), sendo essa perda ainda potencializada pelo efeito competitivo do milho nos arranjos em consorciação. Jakelaitis et al. (2004b), estudando a resposta de dose-efeito de nicosulfuron para produção de biomassa seca de *B. decumbens*, verificou I_{50} de 4,54 g ha⁻¹ aos 30 DAA.

Dentre os arranjos de semeadura em consorciação, o de duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha do milho foi o que se destacou, conforme ilustrado na Figura 2B e C, com maior produção de biomassa seca; a semeadura a lanço aos 30 dias após a semeadura do milho, método esse comumente empregado pelos produtores, apresentou os piores resultados (Tabela 4).

Por ocasião da colheita do milho para silagem não se observou mais o efeito da subdose

Tabela 4 - Biomassa seca de *Brachiaria brizantha* aos 30 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), na colheita do milho para silagem e 60 dias após a colheita (DAC)

Arranjos de semeadura	Manejo de plantas daninhas	Biomassa seca de <i>B. brizantha</i> (kg ha ⁻¹)		
		30 DAA	Colheita	60 DAC
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Com capina	813,5 aA	14.066,1 aA	33.547,2 aA
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	391,2 bB	12.606,7 aA	30.520,2 bA
Milho em monocultivo	Com capina	---	---	---
Milho em monocultivo	Atrazine + nicosulfuron	---	---	---
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	187,35 cB	2.780,6 bA	6.237,0 cA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine + nicosulfuron	68,7 cdA	1.392,6 bA	3.099,7 dA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine + nicosulfuron	2,25 dA	73,4 bA	199,7 dA
Manejo A (Média)		192,6	6.183,9	14.720,8
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Sem capina	705,4 aA	12.693,4 aA	29.042,0 aA
<i>B. brizantha</i> em monocultivo	Atrazine	700,6 aA	12.158,3 aA	28.566,9 aA
Milho em monocultivo	Com capina	---	---	---
Milho em monocultivo	Atrazine	---	---	---
Milho + <i>B. brizantha</i> (duas linhas na entrelinha no plantio)	Atrazine	597,1 aA	3.431,9 bA	6.695,4 bA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço no plantio)	Atrazine	126,1 bA	1.022,4 bcA	2.758,4 cA
Milho + <i>B. brizantha</i> (lanço 30 dias após o plantio)	Atrazine	3,0 bA	60,2 cA	160,2 cA
Manejo B (Média)		426,4	5.873,2	13.444,58
CV (%)		21,92	33,18	14,19

Nas colunas, letras minúsculas comparam os arranjos de semeadura em cada sistema de manejo de plantas daninhas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade e letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo de plantas daninhas (A e B) em cada arranjo de semeadura pelo teste F a 5% de probabilidade.



do nicosulfuron sobre a produção de biomassa de *B. brizantha*, que promoveu apenas inibição temporária de seu desenvolvimento. Entretanto, nos arranjos em consorciação com o milho, verificou-se redução no incremento de biomassa de *B. brizantha* da ordem de 75% em relação ao monocultivo. Nos arranjos em monocultivo a produção de biomassa seca de *B. brizantha* atingiu 14,06 t ha⁻¹, e em consorciação o valor máximo atingido foi de 3,43 t ha⁻¹ (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com os de Portes et al. (2000), que, pesquisando o consórcio de *B. brizantha* com milho, arroz, milho e sorgo, também constataram que *B. brizantha* sofreu forte competição das culturas, de modo que sua matéria seca total não atingiu 3 t ha⁻¹ durante o seu ciclo de convivência com as culturas.

O sistema de duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha do milho para silagem, em semeadura simultânea, foi o que apresentou maior produção de biomassa seca (Tabela 4). Segundo Dias Filho (2002), *B. brizantha* sombreada reduz sua capacidade fotossintética,

porém apresenta determinada plasticidade fenotípica e tolerância em resposta ao sombreamento, aumenta a área foliar específica e a razão de área foliar, reduz a relação entre clorofila *a* e *b* e também o ponto de compensação luminoso, mantendo com isso, seu crescimento e viabilizando ecologicamente o consórcio. Com isso, mesmo sob sombreamento, observou-se ganho de biomassa de *B. brizantha* entre as avaliações de 30 DAA e a colheita do milho para silagem.

Considerando que no momento da colheita do milho para silagem uma parte da *B. brizantha* consorciada foi colhida juntamente com o milho e outra foi acamada pelas máquinas, apenas *B. brizantha* em monocultivo permaneceu intacta. Com isso, a produção de forragem, aos 60 DAC, para os arranjos de *B. brizantha* em monocultivo é relativa ao desenvolvimento em todo o período experimental, e nos arranjos consorciados ela é referente à rebrota. O desenvolvimento de *B. brizantha* em todos os tratamentos foi favorecido pelas condições climáticas, com chuvas frequentes no período (Figura 1).



Figura 2 - Testemunha de milho em monocultivo sem capina, aos cinco dias após a aplicação (A), e arranjos de semeadura de *B. brizantha* a lanço no plantio do milho (B) e com duas linhas de braquiária na entrelinha do milho (C), com aplicação isolada de atrazine, aos 30 dias após a aplicação.



Figura 3 - Milho em monocultivo com capina (A), *B. brizantha* semeada a lanço no dia do plantio do milho (B) e duas linhas de *B. brizantha* na entrelinha do milho em semeadura simultânea (C), aos 45 dias após a colheita do milho para silagem.

Observou-se para *B. brizantha* em monocultivo, aos 60 DAC, produção de biomassa com valores superiores a 30 t ha⁻¹. No entanto, segundo Costa (1989), em estágio de crescimento avançado, é maior a proporção de colmo e a planta torna-se mais fibrosa, com redução dos valores de proteína e digestibilidade.

Dentre os arranjos em consorciação, provenientes da rebrota, após a colheita do milho para silagem, o arranjo de semeadura de duas linhas na entrelinha do milho foi o que proporcionou melhor produção forrageira. Na semeadura da forrageira a lanço, verificou-se menor rendimento de biomassa seca de *B. brizantha* em consequência do menor estande, proveniente da falta de incorporação de sementes ao solo, conforme ilustrado nas Figuras 2B e 3B. De acordo com Silva et al. (2004a), a incorporação beneficia a germinação e a sobrevivência de plantas, devido à proteção das sementes, à eficiência no aproveitamento da umidade e à facilidade de fixação das plântulas ao solo. A semeadura a lanço 30 dias após a semeadura do milho teve seu estabelecimento ainda mais comprometido, por causa da competição exercida pelo milho já nas fases de germinação das sementes e emergência das plântulas e da menor capacidade de recuperação dos danos causados pelas máquinas na colheita do milho para silagem, uma vez que nesse sistema as plantas se encontravam com menor estrutura de reserva para rebrotarem.

Esses resultados estão de acordo com os de Silva et al. (2004b), que verificaram, no arranjo com duas linhas de braquiária na entrelinha do milho, melhor produção forrageira na colheita e 50 dias após a colheita do milho-grão, e com os de Souza Neto et al. (2002), os quais constataram prejuízo no rendimento forrageiro de *B. brizantha* nas épocas de semeadura mais tardias, dois meses após a colheita do milho.

Independentemente do sistema de manejo de plantas daninhas empregado, o arranjo com duas linhas de braquiária na entrelinha do milho em semeadura simultânea proporcionou produção de milho para silagem semelhante à da testemunha capinada, pastagem de boa qualidade aos 60 DAC e proteção do solo, conforme ilustrado na Figura 3C, aos 45 DAC.



LITERATURA CITADA

- AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa-MG, 2004. p. 251-267.
- ANDERSON, D. D. et al. Mechanism of primisulfuron resistance in sathercane (*Sorghum bicolor*) biotype. **Weed Sci.**, v. 46, n. 1, p. 158-162, 1998.
- BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária: plantio direto de soja na integração agropecuária**. Maracajú-MS: Fundação MS, 1997. 24 p. (Informativo Técnico)
- BROW, H. M. Mode of action, crop selectivity, and soil relations of the sulfonyleurea herbicides. **Pestic. Sci.**, v. 29, p. 263-281, 1990.
- DIAS FILHO, M. B. Photosynthetic light response of c4 grasses *Brachiaria brizantha* in *Brachiaria humidicola* under shade. **Sci. Agric.**, v. 59, n. 1, p. 65-68, 2002.
- COSTA, J. L. **Avaliação de taxas de secagem de gramíneas forrageiras, perda de matéria seca e alterações do valor nutritivo do capim *Brachiaria decumbens*, devido à fenação**. 1989. 111 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.
- FONNE-PFISTER, R. et al. Hydroxylation of primisulfuron inducible cytochrome P450 dependent monooxygenase system from maize. **Pest. Biochem. Physiol.**, v. 37, n. 1, p. 165-173, 1990.
- JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004a.
- JAKELAITIS, A. et al. Controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* cultivados em consórcio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, n. 24, 2004, São Pedro. **Resumos expandidos...** São Paulo: SBPCPD, 2004b. CD-ROM.
- KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração x pecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 179 p.

- MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa – CNPQC, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico, 62)
- MEROTTO Jr., A. et al. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v. 15, n. 2, p. 141-151, 1997.
- PORTES, T. A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for vegetation management**. 2.ed. New York: Wiley & Sons, 1997. 588 p.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4.ed. Londrina: Edição dos autores, 1998. 648 p.
- SILVA, A. A. et al. **Biologia e controle de plantas daninhas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. CD-ROM.
- SILVA, A. A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa: 2004a. p. 117-169.
- SILVA, A. F. et al. Influência do uso de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, n. 24, 2004, São Pedro. **Resumos expandidos...** São Paulo: SBCPD, 2004b. CD-ROM.
- SILVA, A. F. et al. Efeitos de herbicidas no consórcio de milho com *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, n. 24, 2004, São Pedro. **Resumos expandidos...** São Paulo: SBCPD, 2004c. CD-ROM.
- SOUZA NETO, J. M.; PEDREIRA, C. G. S.; COSTA, G. B. Estabelecimento de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com milho como cultura acompanhante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2002, Recife. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2002. CD-ROM.