



Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim-braquiária¹

Dagoberto Martins², Luciana Rodrigues Cardoso Triguero³, Vanessa David Domingos³, Cibele Chalita Martins², Sidney Roberto de Marchi³, Neomárico Vilanova da Costa³

¹ Parte da tese de Doutorado da segunda autora apresentada à FCA/UNESP.

² Departamento de Produção Vegetal, FCA-UNESP, C.P. 237, 18603-970, Botucatu, SP, Brasil.

³ Doutor em Agricultura. Bolsista CAPES, FCA/UNESP.

RESUMO - O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a seletividade de alguns herbicidas inibidores de ALS e FS II aplicados em pós-emergência em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em condições de campo e seu efeito na qualidade das sementes. Os herbicidas testados (em g/ha) foram: imazethapyr a 100; chlorimuron-ethyl a 15; nicosulfuron a 50; bentazon a 720; e atrazine a 3.000, além de uma testemunha, sem aplicação de herbicidas. Dois experimentos em campo foram instalados em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e os ensaios de laboratório em delineamento inteiramente casualizado, com 16 repetições. Todos os herbicidas testados tiveram algum efeito de fitointoxicação visual aos cultivares avaliados. O nicosulfuron foi o herbicida que visualmente proporcionou os níveis mais elevados de injúrias às plantas de *B. decumbens* e *B. brizantha*. A produção de MS de *B. brizantha* nos estádios iniciais de crescimento foi reduzida pelos herbicidas nicosulfuron e atrazine, enquanto, em *B. decumbens*, apenas o herbicida nicosulfuron ocasionou redução da produção de MS. A qualidade das sementes de ambos os cultivares foi afetada pelo nicosulfuron, que induziu a dormência em sementes de *B. decumbens*, reduziu a porcentagem de sementes normais e, assim como o atrazine, aumentou a porcentagem de sementes mortas.

Palavras-chave: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, fitotoxicidade, pastagem, produção de sementes

Selectivity of post-emergence herbicides applied on signalgrass and palisadegrass

ABSTRACT - This work evaluated the herbicides selectivity acetolactate synthase inhibitors and photosynthetic II applied in post-emergence in palisadegrass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) and signalgrass (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) plants in field conditions and their effect in seed quality. Treatments tested in g ha⁻¹ were: imazethapyr at 100, chlorimuron-ethyl at 15, nicosulfuron at 50, bentazon at 720, atrazine at 3.000, and control plot. Two field trials were set up on complete randomized block design with four replicates; laboratory studies were carried out in a complete randomized design, with 16 repetitions. All the herbicides showed some visual effect of phytotoxicity in both evaluated cultivars. Nicosulfuron showed the highest visual damages in the cultivars. Dry mass production in the initial growth stage of *B. brizantha* decreased with application of nicosulfuron and atrazine; dry mass production of *B. decumbens* was reduced just by the nicosulfuron herbicide. Seed quality of both cultivars was affected by nicosulfuron herbicide only, which induced the seed dormancy of *B. decumbens* and decreased the normal seed percentage and, like the atrazine, increased the dead seeds.

Key Words: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, pasture, seed production, toxicity

Introdução

A área de pastagens cultivadas no Brasil é de aproximadamente 115 milhões de hectares. Entre as espécies cultivadas, destacam-se as do gênero *Brachiaria*, pois a cada ano são semeados 5,5 milhões de hectares para a formação de pastagem, tanto na forma de renovação como de formação propriamente dita (Zimmer & Euclides, 2000).

No mercado nacional predominam as espécies de gramíneas, entre elas, a *Brachiaria brizantha* Stapf., que

corresponde a mais de 80% do volume total das sementes comercializadas. As gramíneas do gênero *Brachiaria* são originárias da África e largamente utilizadas na América Tropical. Existem aproximadamente 40 milhões de hectares de pastagens de braquiária, que formam extensas áreas de monocultivo, especialmente no Brasil Central e na Amazônia (Macedo, 1995).

Brachiaria decumbens Stapf. foi a gramínea forrageira mais utilizada no Brasil para a instalação de pastagens até a década de 90, graças à sua boa adaptação e capacidade de

cobertura em solos pobres e ácidos e à possibilidade de plantio por sementes (Usberti, 1990). No entanto, como essa gramínea apresenta redução da produção após ciclos de pastejo, em razão de sua degradação, decorrente de manejo inadequado (pisoteio excessivo, ocorrência de plantas daninhas, redução da fertilidade do solo, entre outras), passou a perder importância para outras espécies do gênero. Nos últimos anos, houve expansão da área cultivada com *B. brizantha* cv. Marandu, que tem como principal característica a resistência à cigarrinha-das-pastagens (Gerdes et al., 2000), contudo, em áreas de baixa fertilidade, a *B. decumbens* ainda mantém sua importância.

A estratégia mais eficiente para evitar os problemas e as perdas de sementes no processo de beneficiamento consiste em manter a área de produção de sementes livre de plantas daninhas. Durante a fase de estabelecimento, as plantas daninhas competem com a pastagem reduzindo o rendimento das sementes que provavelmente contaminarão os lotes durante a colheita das sementes varridas no solo, o que pode ser verificado na análise de pureza e de sementes nocivas.

Nas últimas décadas, inúmeros herbicidas foram introduzidos no manejo de plantas daninhas visando o controle seletivo destas espécies. No entanto, possíveis efeitos tóxicos desses produtos ainda não foram avaliados de forma satisfatória para as gramíneas forrageiras tropicais de interesse comercial no Brasil, o que limita seu uso nos campos de produção de sementes e em áreas de pastagem (Alves et al., 2002).

A seletividade dos herbicidas se baseia na capacidade da planta em metabolizar rapidamente o herbicida, formando compostos não fitotóxicos. Alguns estudos de seletividade de herbicidas foram realizados com atrazine, nicosulfuron e bentazon, aplicados sobre gramíneas forrageiras como *Panicum dichotomiflorum* Michx. (capim-colonião), *Pennisetum purpureum* Schumach. (capim-elefante), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross (grama seda), *Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & Evrard, *Setaria sphacelata* (Lam) P. Beauv var. sericea, contudo, as informações são incipientes e obtidas sob condições diversas do Brasil (Veenstra & Booman, 1974; Prado et al., 1995).

As plântulas do gênero *Brachiaria* são, em sua maioria, suscetíveis a aplicações em pós-emergência precoce de nicosulfuron nas doses comerciais recomendadas e seus efeitos nas plantas incluem clorose foliar, necrose e redução do crescimento (Lorenzi, 2000; Jakelaitis et al., 2005). Em *Brachiaria platyphylla* (Griseb) Nash, observou-se que a maior atividade desse herbicida sobre a enzima acetolactato sintase foi promovida pela rápida absorção e translocação para as regiões meristemáticas de

tecidos em desenvolvimento, onde essa enzima é mais ativa (Jakelaitis et al., 2005).

Loch & Harvey (1997), em estudo mais amplo realizado na Austrália, indicaram os herbicidas atrazine, simazine, metribuzin, metsulfuron-methyl e chlorosulfuron como promissores quanto à seletividade para gramíneas forrageiras, no entanto, nestes estudos não foi avaliado o grau de seletividade desses herbicidas para produção e qualidade de sementes em espécies relevantes para o Brasil.

Assim, este estudo foi realizado para avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk e seus efeitos na produção e qualidade de sementes dessas forrageiras.

Material e Métodos

Dois estudos com gramíneas forrageiras foram conduzidos na área experimental da FCA/UNESP, Botucatu, SP. O processamento das sementes foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), ligado ao Departamento de Produção Vegetal da FCA. Os resultados da análise química do solo da área experimental foram: pH CaCl_2 - 4,4; matéria orgânica - 24 g dm^{-3} ; Presina - 14 g dm^{-3} ; H+Al - 58 g dm^{-3} ; K - $5,0 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Ca - $18 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; Mg $6 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; SB - $29 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; CTC - $87 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$; V% - 33. A adubação da área foi realizada com base na recomendação para forrageiras (van Raij, 1997) utilizando-se calcário calcítico a $2,9 \text{ t/ha}$ e a fórmula NPK 14-14-8 (150 kg/ha).

Foram utilizadas duas gramíneas forrageiras: *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk. As parcelas experimentais continham três linhas de semeadura de 5 m de comprimento, espaçadas a 1,5 m entre si, totalizando $22,5 \text{ m}^2$.

A densidade de semeadura foi baseada no valor cultural das espécies (VC superior a 70%) e germinação de 80%.

As sementes foram distribuídas manualmente no sulco de semeadura em quantidades necessárias para obtenção de 20 plântulas de *B. decumbens* e *B. brizantha* por metro. Após a emergência das plântulas, realizou-se um desbaste manual para se atingir um estande de 15 plantas por metro. Durante o período experimental, foram realizadas quatro capinas manuais nas parcelas experimentais.

O delineamento experimental utilizado nas condições de campo foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições para cada espécie de capim-braquiária testada.

Os tratamentos químicos (g/ha) para os inibidores de ALS foram: imazethapyr a 100; chlorimuron-ethyl a 15; nicosulfuron a 50; e, para inibidores do FS II - bentazon a 720 e atrazine a

3.000, além de uma testemunha, sem aplicação de herbicidas. Para a aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra de pulverização munida de seis bicos de jato plano tipo "Teejet" XR 8002VS, quando as plântulas alcançaram o estágio de 3 a 4 folhas totalmente expandidas. A pressão de trabalho foi de 2,1 bar, com consumo de calda de 200 L/ha. A temperatura no momento da aplicação foi de 23°C e a umidade relativa 86%.

A toxicidade dos herbicidas foi avaliada visualmente aos 4, 7, 10, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, de acordo com uma escala percentual de notas de 0 a 100, na qual 0 correspondeu à ausência de injúria e 100 à morte das plantas (SBCPD, 1995). Ao final das avaliações visuais de fitotoxicidade, foram coletadas as plantas presentes em 0,5 m² de cada parcela, as quais foram secas em estufa de ventilação forçada a 60°C até atingir peso constante para determinação da MS das amostras.

A colheita das sementes foi realizada no chão após a degrana total das panículas das plantas. As plantas na área central de cada parcela foram cortadas rente ao solo e colhidas retirando-se a palhada da área. Em seguida, realizou-se a varredura das sementes depositadas, proporcionando área útil de coleta de 15 m².

A varredura foi realizada de forma superficial retirando-se uma camada de no máximo 0,5 cm de solo, suficiente para o aproveitamento máximo das sementes enterradas e a uniformização do sistema de varreção.

As sementes com terra foram colocadas em sacos de papel e levadas ao laboratório para beneficiamento e pesagem. O beneficiamento consistiu de operações de pré-limpeza, coluna de ventilação e limpeza com assopradores pneumáticos. Os tratamentos foram homogeneizados com auxílio de um divisor de sementes e foram submetidos a divisões sucessivas para obtenção de amostras para o teste de pureza física (Brasil, 1992).

O teste de germinação foi realizado utilizando-se a porção de sementes puras, obtidas após o teste de pureza sem a aplicação de nenhum processo de superação de dormência. A semeadura foi realizada em caixas plásticas transparentes (11 × 11 × 3 cm) sobre duas folhas de papel-filtro umedecidas com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel em água (Brasil, 1992). Utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes por tratamento. As caixas foram acondicionadas em germinadores sob regime alternado de temperatura e de luz (20°C por 15 horas e 30°C por 9 horas).

Os resultados do experimento em laboratório foram apresentados como somatórios (acumulativos) das avaliações realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias, considerando os parâmetros de avaliação: sementes normais, sementes anor-

mais, sementes mortas e sementes dormentes. Para determinação da dormência das sementes, utilizou-se o teste de tetrazólio a 0,1%; as sementes foram embebidas na solução e mantidas a 30°C por 3 horas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 16 repetições e constou de quatro subamostras de cada parcela colhida no campo.

Os resultados obtidos em condições de campo e em laboratório foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2000).

Resultados e Discussão

Desde os quatro dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), as plantas apresentaram sintomas de intoxicação promovidos por todos os produtos testados (Tabela 1). No entanto, os herbicidas nicosulfuron e bentazon promoveram as maiores intoxicações iniciais às plantas. O nicosulfuron manteve seu efeito fitotóxico visual até o final das avaliações e foi o mais prejudicial para a produção de MS das plantas, proporcionando redução de 69%, o que não foi verificado para o bentazon.

Após dez dias da aplicação, houve redução progressiva nos efeitos dos herbicidas imazethapyr, chlorimuron-ethyl, bentazon e atrazine até o momento em que as plantas não apresentavam nenhum sintoma visual de fitotoxicidade (28 dias após a aplicação), o que comprovou a seletividade visual desses herbicidas para as pastagens formadas de *B. decumbens*. A análise da produção de MS das plantas confirmou a seletividade visual para estes herbicidas, uma vez que o acúmulo de MS foi maior ou semelhante ao obtido no tratamento testemunha.

Ressalta-se que a aplicação dos herbicidas nicosulfuron e chlorimuron-ethyl, apesar de pertencerem ao mesmo grupo químico (sulfoniluréias), ocasionou comportamento distinto para a seletividade, o que contraria resultados observados por Lorenzi (2000), que verificou alta suscetibilidade de plantas do gênero *Brachiaria* ao grupo químico das sulfoniluréias em aplicações iniciais nas doses comerciais recomendadas.

Alves et al. (2002) também obtiveram resultados visuais de seletividade semelhantes aos observados neste trabalho, no entanto, esses autores realizaram os estudos em casa de vegetação com os herbicidas imazethapyr (50 e 100 g/ha), chlorimuron-ethyl (7,5 e 15 g/ha) e atrazine (1.500 e 3.000 g/ha). Os herbicidas foram aplicados em pós-emergência em plantas de *B. decumbens* de 3 a 4 folhas totalmente expandidas e o acúmulo de MS também não foi afetado na pesquisa realizada por esses autores.

Tabela 1 - Porcentagem de fitotoxicidade e produção de MS em plantas de *B. decumbens* tratadas com herbicidas no período pós-emergênciaTable 1 - Percentage of phytotoxicity and DM production of *B. decumbens* plants as affected by different herbicides applied in post-emergence

Herbicida <i>Herbicide</i>	Dose (g/ha) <i>Dose</i>	Fitotoxicidade (%) <i>Percentage of phytotoxicity</i>						MS (g) <i>DM</i>
		4	7	10	14	21	28	
Dias após a aplicação dos herbicidas <i>Days after herbicides application</i>								
Imazethapyr	100	5,0b	4,8b	1,5b	1,8b	0,0b	0,0b	276,6b
Clorimuron-ethyl	15	5,3b	5,5b	0,3b	0,3b	0,0b	0,0b	432,7a
Nicosulfuron	50	6,5a	22,5a	24,5a	34,5a	53,8a	58,8a	80,25c
Bentazon	720	7,5a	5,3b	2,0b	1,5b	0,8b	0,0b	245,6b
Atrazine	3.000	2,8c	2,5c	0,0b	0,3b	0,0b	0,0b	341,6ab
Testemunha (<i>control</i>)	-	0,0d	0,0d	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	257,3b
F tratamento (<i>F treatment</i>)		36,46**	85,02**	130,24**	104,66**	66,15*	55,6**	4,11**
CV (%)		15,4	20,5	28,6	33,5	48,1	52,1	34,4
d.m.s (<i>l.s.d.</i>)		1,04	2,08	2,03	3,22	6,58	7,69	141,13

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F (*Significant 1% of probability by F test*); dms = diferença mínima significativa (*least significant difference*).Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste t (*Averages followed by same letter in the column don't differ at 5% by t test*).

Os resultados obtidos neste trabalho para o herbicida atrazine corroboram os encontrados por Haltow (1980), em estudo realizado na Austrália, no qual foi constatada a seletividade deste herbicida (dose de 2.500 g/ha) à *B. decumbens*.

Loch & Harvey (1997) também observaram que a aplicação de atrazine na dose de 2.000 g/ha sobre pastagem formada com *B. decumbens* foi seletiva.

Os resultados encontrados para o nicosulfuron corroboram parcialmente os obtidos por Alves et al. (2002), que avaliaram os efeitos deste herbicida sobre plantas de *B. decumbens* e também observaram redução no acúmulo de MS de plantas e na sua altura em relação ao tratamento testemunha. Assim, o herbicida nicosulfuron não foi seletivo para esta espécie, mas propiciou visualmente sintomas leves de intoxicação nas duas doses testadas (25 e 50 g/ha).

Nas plantas de *B. brizantha*, aos quatro dias após a aplicação, as plantas submetidas aos diferentes tratamentos com herbicidas apresentaram os primeiros sintomas de intoxicação, que novamente foram mais severos nas parcelas submetidas à aplicação dos herbicidas nicosulfuron e bentazon (Tabela 2).

Aos sete dias após a aplicação dos herbicidas, foram observados sintomas severos de intoxicação nas plantas tratadas com o herbicida nicosulfuron, as quais apresentavam intensa clorose nas folhas e grande redução no crescimento em relação às demais. Nas plantas tratadas com este herbicida, os sintomas foram progressivos e crescentes até o final das avaliações, quando as plantas estavam com o desenvolvimento completamente afetado pela ação do

herbicida. Esse efeito pode ser atribuído também ao acúmulo de MS das plantas, que foi intensamente afetado pelo herbicida nicosulfuron, que não foi seletivo às plantas de *B. brizantha*.

Alves et al. (2002), no entanto, observaram que visualmente o herbicida nicosulfuron proporcionou apenas sintomas visuais leves às plantas, mas causou severa redução na altura e no acúmulo de MS das plantas de *B. brizantha*, o que comprometeu a seletividade do herbicida.

Com exceção do nicosulfuron, nas plantas tratadas com os demais herbicidas estes sintomas reduziram progressivamente e se dissiparam a partir dos 21 dias após a aplicação, quando as plantas não apresentavam mais sintomas visuais de intoxicação. O herbicida atrazine, independentemente de visualmente ter se mostrado seletivo, apresentou redução significativa na produção de MS, em torno de 38%. Nas parcelas tratadas com imazethapyr, chlorimuron-ethyl e bentazon, o acúmulo de MS foi semelhante estatisticamente ao da testemunha, no entanto, com decréscimos percentuais de 13, 23 e 10%, respectivamente. Os resultados obtidos para o herbicida imazethapyr corroboram os encontrados por Alves et al. (2002), que verificaram poucos sintomas visuais nas plantas, que não tiveram a altura e a biomassa seca reduzidas pela ação do herbicida.

Ressalta-se que, para o herbicida bentazon, os resultados obtidos diferem dos encontrados por Alves et al. (2002), que observaram injúrias severas às plantas de *B. brizantha*, provavelmente em virtude da ação de fatores ambientais não disponíveis em estudos de casa de vegetação. Assim, uma vez que os resultados obtidos foram contraditórios, sugere-se a realização de mais estudos em

condições de campo para a confirmação da seletividade do bentazon às plantas de *B. brizantha*.

A produção de sementes não foi afetada por nenhum dos herbicidas testados (Tabela 3), independentemente das injúrias visuais promovidas pelo herbicida nicosulfuron e da redução da biomassa seca aos 28 dias após a aplicação dos herbicidas nicosulfuron, bentazon e imazethapyr.

Nenhum dos herbicidas promoveu redução na germinação ou aumento da mortandade de sementes e da ocorrência de sementes anormais de *B. decumbens*. Os herbicidas não afetaram ainda a pureza das sementes. Na avaliação do vigor pelo teste da primeira contagem de germinação, todos os herbicidas promoveram resultados semelhantes. O herbicida nicosulfuron promoveu aumento de dormência nas sementes de *B. decumbens*, no entanto, considerando a relação custo-benefício de produção, este herbicida pode ser utilizado, pois não causou redução na germina-

ção e no vigor das sementes. Khan (1970), citado por Martins & Silva (2001), sugeriu a existência de um balanço promotor-inibidor no qual a relação quantitativa de substâncias reguladoras determinaria o controle da dormência. Esse autor enfatizou ainda que a lema e a pálea seriam estruturas responsáveis pela imposição da dormência nas sementes de gramíneas e que o herbicida talvez tenha atuado nestas estruturas morfológicas.

Nenhum dos herbicidas testados promoveu redução na produção ou efeitos sobre a pureza de sementes (Tabela 4). Apesar de terem ocasionado danos visuais severos às plantas de *B. brizantha* e reduções drásticas iniciais no acúmulo de biomassa seca, os herbicidas nicosulfuron e atrazine mostraram-se seletivos a esta espécie de braquiária.

O herbicida atrazine promoveu redução na porcentagem de sementes normais e redução de sementes anormais.

Tabela 2 - Fitotoxicidade e produção de MS em plantas de *B. brizantha* tratadas com herbicidas no período pós-emergência
Table 2 - Percentage of phytotoxicity and DM production of *B. brizantha* plants as affected by different herbicides applied in post-emergence

Herbicida <i>Herbicide</i>	Dose (g/ha) <i>Dose</i>	Fitotoxicidade (%) <i>Percentage of phytotoxicity</i>						MS (g) <i>DM</i>
		4	7	10	14	21	28	
		Dias após a aplicação do herbicida <i>Days after herbicides application</i>						
Imazethapyr	100	3,3c	1,3b	1,8b	2,0b	0,0b	0,0b	271,0a
Clorimuron-ethyl	15	4,0b	3,0b	1,3b	0,5b	0,0b	0,0b	240,6ab
Nicosulfuron	50	4,8a	19,3a	26,8a	49,5a	63,0a	85,0a	52,9c
Bentazon	720	4,8a	1,8b	1,5b	1,3b	0,0b	0,0b	280,1a
Atrazine	3.000	1,8d	0,5b	0,8b	0,0b	0,0b	0,0b	191,6b
Testemunha (<i>control</i>)	-	0,0e	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	311,4a
F tratamento (<i>F treatment</i>)		53,50**	24,04**	82,03**	264,48**	676,91*	542,25**	9,53**
CV (%)		13,2	55,9	34,5	21,8	14,9	16,6	22,9
d. m. s (<i>l.s.d.</i>)		0,62	3,62	2,77	2,92	2,36	3,55	77,45

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F (*Significant 1% of probability by F test*).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste t (*Averages followed by same letter in the column do not differ at 5% by t test*).

Tabela 3 - Produtividade e germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* tratada com herbicidas
Table 3 - Productivity and seed germination of *Brachiaria decumbens* treated with herbicide

Herbicida <i>Herbicide</i>	Dose (g/ha) <i>Dose</i>	Produtividade (kg/ha) <i>Productivity</i>	Teste de germinação (%) <i>Germination test (%)</i>					
			Pureza <i>Purity</i>	Normal <i>Normal</i>	Anormal <i>Abnormal</i>	Morta <i>Dead</i>	Dormente <i>Dormant</i>	1ª contagem <i>First counting</i>
Imazethapyr	100	196,4a	12,7a	51,0a	6,8a	39,5a	4,0b	26,5a
Clorimuron-ethyl	15	252,6a	76,0a	56,3a	7,8a	34,0a	3,0b	40,5a
Nicosulfuron	50	236,7a	10,4a	53,8a	7,2a	28,0a	11,8a	38,0a
Bentazon	720	259,2a	59,0a	60,3a	7,5a	30,5a	2,8b	30,0a
Atrazine	3.000	257,5a	77,0a	60,0a	6,7a	23,0a	6,0b	19,3a
Testemunha (<i>control</i>)	-	213,9a	81,0a	62,5a	6,5a	28,5a	3,5b	34,5a
F tratamento (<i>F treatment</i>)		1,04 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,63 ^{ns}	3,85**	1,19 ^{ns}
CV (%)		29,4	55,4	22,6	39,7	43,7	67,9	42,0
d. m. s (<i>l.s.d.</i>)		104,74	74,6	20,11	4,32	20,72	5,34	20,59

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F (*Significant 1% of probability by F test*).

ns: não-significativo pelo teste F (*not significant by F test*).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste t (*Averages followed by same letter in the column do not differ at 5% by t test*).

Tabela 4 - Produção e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* tratada com herbicidas
 Table 4 - Effect of different herbicides in the seed productivity and germination of *Brachiaria brizantha*

Herbicida Herbicide	Dose (g/ha) Dose	Produtividade (kg/ha) Productivity	Teste de germinação (%) Germination test (%)					
			Pureza Purity	Normal Normal	Anormal Abnormal	Morta Dead	Dormente Dormant	1ª contagem First counting
Imazethapyr	100	283,7a	27,0a	64,3a	3,5a	11,3b	22,0b	52,0a
Clorimuron-ethyl	15	271,7a	20,0a	58,8ab	3,0a	8,3b	24,5ab	47,5ab
Nicosulfuron	50	264,5a	24,0a	54,8ab	4,5a	13,5b	28,0ab	35,5ab
Bentazon	720	320,7a	22,0a	55,5ab	3,5a	11,5b	30,3a	46,0ab
Atrazine	3.000	276,5a	25,0a	45,3b	1,0b	26,0a	28,7ab	32,7b
Testemunha (control)	-	285,2a	22,0a	62,3a	3,3a	10,8b	24,5ab	41,0ab
F tratamento (F treatment)		0,93 ^{ns}	0,71 ^{ns}	1,95 ^{ns}	3,46 ^{**}	5,43 ^{**}	1,86 ^{ns}	1,73 ^{ns}
CV (%)		18,2	25,1	15,5	35,2	37,3	17,2	25,1
d. m. s (l.s.d.)		77,96	8,9	13,62	1,73	7,44	6,93	16,48

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F (Significant at 1% of probability by F test).

ns: não-significativo pelo teste F (Not significant by F test).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste t (Averages followed by the same letter in the column do not differ at 5% by t test).

Além disso, causou a maior perda de vigor, embora essa característica tenha sido estatisticamente semelhante à testemunha, e mortandade de sementes. Esses resultados confirmam a não-seletividade deste herbicida para *B. brizantha*. Os demais herbicidas comportaram-se de forma similar e os resultados foram semelhantes à testemunha.

Conclusões

Todos os herbicidas testados tiveram algum efeito visual fitotóxico às espécies avaliadas. O nicosulfuron causou a maior redução de biomassa seca, no entanto, seus efeitos prejudiciais na fase vegetativa não afetaram a qualidade das sementes. A seletividade de um herbicida baseada em injúrias visuais não determina necessariamente a redução na produção de biomassa e sementes de *B. brizantha* e *B. decumbens*. Todavia, a seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras depende do cultivar, da molécula de herbicida utilizada e do objetivo para o qual a área será formada.

Literatura Citada

- ALVES, E.; MARTINS, D.; SOUZA, F.H.D. Seletividade de herbicidas pré-emergentes para gramíneas forrageiras tropicais. **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.457-464, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características agrônomicas e morfológicas das gramíneas forrageiras marandu, setária e tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.947-954, 2000.
- HALTOW, D. The effectiveness of some herbicides for weed control in *Panicum maximum* and *Brachiaria decumbens* and some factors affecting atrazine tolerance of these species. **Tropical Grasslands**, v.14, p.34-39, 1980.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha*

- consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.59-67, 2005.
- LOCH, D.S.L.; HARVEY, G.L. Developing herbicide strategies for tropical herbage seed crops. In: AUSTRALIAN NEW CROPS CONFERENCE, 1., 1996, Queensland. **Proceedings...** Queensland: Gatton College, 1997. p.273-282.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 384p.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.
- MARTINS, L.; SILVA, W.R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.7, p.997-1003, 2001.
- PRADO, R.; ROMERA, E.; MENENDEZ, J. Atrazine detoxification in *Panicum dichotomiflorum* and target site *Polygonum lapathifolium*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.52, p.1-11, 1995.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS - SAS. **User's guide**. Version 8. Cary: 2000. 3884p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina, 1995. 42p.
- USBERTI, R. Determinação do potencial de armazenamento de lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* pelo teste de envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.691-699, 1990.
- Van RAIJ, B.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A. et al. **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- VEENSTRA, T.; BOONMAN, J.G. Chemical weed control in tropical grasses and legumes. In: EAST AFRICAN WEED CONTROL CONFERENCE, 5., 1974, Nairobi. **Proceedings...** Nairobi: s.l., 1974. p.139-49.
- ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: temas em evidência, 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: 2000. p.1-49.

Recebido: 9/11/2006

Aprovado: 13/7/2007