

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA GRAMÍNEAS
FORRAGEIRAS TROPICAIS APLICADOS EM PRÉ E
PÓS – EMERGÊNCIA.**

ELZA ALVES

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da Unesp - Câmpus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Agronomia
- Área de Concentração em Agricultura.

BOTUCATU-SP

Março de 2001

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA GRAMÍNEAS
FORRAGEIRAS TROPICAIS APLICADOS EM PRÉ E
PÓS – EMERGÊNCIA.**

ELZA ALVES

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Dagoberto Martins

Co -Orientador: Dr. Francisco H. Dübbern de Souza

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da Unesp - Câmpus de Botucatu,
para obtenção do título de Mestre em Agronomia
- Área de Concentração em Agricultura.

BOTUCATU - SP

Março de 2001

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - FCA
UNESP - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Alves, Elza
A474s Seletividade de herbicidas para gramíneas forragei-
ras tropicais aplicados em pré e pós-emergência / Elza
Alves. - Botucatu, 2001
xi, 88 f. : il. color. ; 28 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Pau-
lista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu,
2001

Orientador: Dagoberto Martins
Co-orientador: Francisco H. Dübbern de Souza
Bibliografia: f. 57-68

1. Herbicidas 2. Plantas forrageiras I. Título

Palavras-chave: Herbicidas; Plantas forrageiras; Seletividade

Agradeço a **Deus** pelo Dom da Vida,
pela capacidade e perseverança.

Ao meu esposo **Marcelo Rocha Corrêa** e ao meu filho
Pedro Henrique, pelo amor e compreensão durante a realização
deste trabalho.

Dedico

À minha mãe **Marli Corim**,
pelo apoio incondicional e confiança depositada.

Ofereço.

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Dr. Dagoberto Martins, pela valiosa orientação;

A EMBRAPA-GADO DE CORTE, na pessoa do pesquisador Dr. Francisco H. Dübbern de Souza, pela confiança na elaboração deste projeto de pesquisa;

Ao professor e amigo Dr. Edivaldo Domingues Velini pela convivência e apoio;

Aos funcionários da Secção de Pós-graduação, pela dedicação na organização dos documentos;

Aos funcionários Depto. de Agricultura e Melhoramento Vegetal, pela amizade e auxílio durante o desenvolvimento deste trabalho;

Aos colegas de curso: Juliano, Munir, Luciana, Silvia, Celso, Rita, Juliana e Rosimeire, Rosa, pela saudável convivência nestes anos;

Aos amigos Bárbara F. Dantas, Cristina e Cristiane G. Mendonça, Carlos Alberto Aragão, Eduardo e Patrícia Lima, Cléber Daniel de Góes Maciel, Reginaldo T. de Souza, Otoniel M. Moraes, pelo companheirismo, amizade e incentivo ao compartilhar derrotas e vitórias nestes anos de convívio;

À Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À Todos Que Contribuíram Para Realização Deste Trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
1 RESUMO.....	1
2 SUMMARY.....	3
3 INTRODUÇÃO.....	5
4 REVISÃO DE LITERATURA	7
4.1 Produção de sementes de forrageiras.....	7
4.1.1 Produção de sementes de <i>Panicum</i> spp	11
4.1.2 Produção de sementes de <i>Brachiaria</i> spp.....	12
4.2 Interferência de plantas daninhas em pastagens	13
4.3 Manejo e controle de plantas daninhas em pastagens	16
4.3.1 Controle químico de plantas daninhas em pastagens	17
4.4 Seletividade de herbicidas	19
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
5.1 Local	26
5.2 Recipientes, disseminulos e substrato utilizado.....	27
5.3 Tratamentos	28
5.4 Aplicação dos herbicidas	28
5.5 Avaliação da seletividade dos herbicidas	32
5.6 Delineamento experimental	33

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
7 CONCLUSÕES.....	55
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
APÊNDICE	69

LISTA DE QUADROS

QUADRO	PÁGINA
1 Características química da terra utilizada como substrato nos experimentos de pós-emergência. Botucatu/SP, 1.999	27
2 Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pós-emergência sobre <i>B. brizantha</i> , <i>B. decumbens</i> , <i>P. maximum</i> cv. Tanzânia e <i>P. maximum</i> cv. Mombaça. Botucatu/SP, 1.999.....	29
3 Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pré-emergência sobre <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu. Botucatu/SP, 2.000.....	30
4 Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pré-emergência sobre <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia e <i>P. maximum</i> cv. Mombaça. Botucatu/SP, 2.000	31
5 Dados de temperatura e umidade relativa do ar, no momento da aplicação dos herbicidas nas gramíneas forrageiras. Botucatu/SP, 1.999.....	32

6	Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça. Botucatu/SP, 2.000.....	36
7	Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia. Botucatu/SP, 2.000.....	39
8	Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu. Botucatu/SP, 2.000.....	41
9	Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk. Botucatu/SP, 2.000.....	43
10	Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia. Botucatu/SP, 1.999.....	45
11	Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça. Botucatu/SP, 1.999.....	47
12	Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk. Botucatu/SP, 1.999.....	49
13	Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu. Botucatu/SP, 1.999.....	52

14 Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pós-emergência. Botucatu/SP, 2.000.....	53
15 Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré-emergência. Botucatu/SP, 2.000	54

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1 Visão geral da casa de vegetação, com os vasos contendo as diferentes forrageiras. Botucatu/SP, 1.999.....	33
2 Visão geral do laboratório com sistema de aplicação de defensivos agrícolas. Botucatu/SP,2.000.....	34
3 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pré-emergência de plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, aos 28 dias após aplicação.	70
4 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pré-emergência de plantas de <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia, aos 28 dias após aplicação.....	72
5 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pré-emergência de plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu, aos 28 dias após aplicação.	74
6 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pré-emergência de plantas de <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk, aos 28 dias após aplicação.	76

- 7 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pós-emergência de plantas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, aos 28 dias após aplicação..... 78
- 8 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pós-emergência de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça, aos 28 dias após aplicação. 81
- 9 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pós-emergência de plantas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, aos 28 dias após aplicação. 84
- 10 Seletividade de doses de herbicidas aplicadas em pós-emergência de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, aos 28 dias após aplicação. 87

1 RESUMO

O presente trabalho constou de oito estudos, que foram realizados em casa-de-vegetação, nos quais avaliou-se a seletividade de diferentes herbicidas, aplicados em pré e pós-emergência, em algumas gramíneas forrageiras tropicais: *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu, *Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia e *Panicum maximum* Jacq cv. Mombaça. Os herbicidas e doses utilizadas, em g i.a /ha, foram: (i) aplicados em pós-emergência, imazethapyr a 50 e 100, metsulfuron-methyl a 1,0 e 2,0, chlorimuron-ethyl a 7,5 e 15, nicosulfuron a 25 e 50, bentazon a 360 e 720, diclofop-metil 140 e 280, fenoxaprop-ethyl a 30 e 60, atrazine 1.500 e 3.000 e ametryne a 625 e 1.250 e (ii) aplicados em pré-emergência, alachlor a 1.680 e 3.360, metolachlor 1.200 e 2.400, diuron a 800 e 1.600, imazaquin a 75 e 150, imazapyr a 250 e 500, imazethapyr a 50 e 100, clomazone a 450 e 900, flumetsulam a 70 e 140, ametryne a 625 e 1.250, metribuzin a 525 e 1.050 e

trifluralin a 900 e 1.800, além de testemunha sem aplicação de herbicidas. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos em seis repetições. O consumo de calda de aplicação foi de 180 L/ha e a barra de aplicação continha quatro bicos de jato plano, tipo Teejet 110.02 espaçados de 0,50 m e posicionados a 0,50 m de altura dos vasos. Avaliou-se a intoxicação das plantas com uma escala visual de notas e, no final dos estudos, a altura e massa da matéria seca de plantas. Para o *P. maximum* cv. Mombaça, apenas os herbicidas imazaquin, na menor dose, imazethapyr e flumetsulam aplicados em pré-emergência, foram seletivos; os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl, atrazine e ametryne aplicados em pós-emergência, foram visualmente seletivos para a cultivar Mombaça. Para o *P. maximum* cv. Tanzânia, os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl e atrazine aplicados em pós-emergência foram seletivos; os herbicidas imazaquin, imazethapyr, flumetsulam e ametryne aplicados em pré-emergência, deixaram dúvidas quanto a sua seletividade, o que demandará novos estudos para a cultivar Tanzânia. Em relação a *B. decumbens* cv. Basilisk, os herbicidas imazaquin, imazethapyr e ametryne na menor dose testada, aplicados em pré-emergência, foram seletivos e, somente o herbicida imazethapyr, aplicado em pós-emergência, foi seletivo para a cultivar. Para a *B. brizantha* cv. Marandu, os herbicidas diuron na menor dose testada, ametryne, imazaquin, imazethapyr e flumetsulam aplicados em pré-emergência, apresentaram-se seletivos e somente o herbicida imazethapyr, aplicado em pós-emergência, foi seletivo.

Palavras chave: *Brachiaria* spp., *Panicum* spp., Herbicida, Seletividade

2 SUMMARY

SELECTIVITY OF PRE AND POST-EMERGENCE HERBICIDES TO TROPICAL GRASS FORAGE. Botucatu, 2001 88p. Dissertação (mestrado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista

Author: Elza Alves

Adviser: Dr. Dagoberto Martins

Co – Adviser: Dr. Francisco H. Dübbern de Souza

This research was accomplished in eight experiments, carried out in green house with the aim of to avaluating the selectivity of different herbicides, applied at pre and post-emergence, in the following tropical grass forages: *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu, *Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia and *Panicum maximum* Jacq cv. Mombaça. The herbicides and doses (g a.e. /ha) accessed were (i) pulverized in post-emergence imazethapyr at 50 and 100, metsulfuron-methyl at 1,0 and 2,0, chlorimuron-ethyl at 7,5 and 15, nicosulfuron at 25 and 50, bentazon at 360 and 720, diclofop-metil at 140 and 280, fenoxaprop-ethyl at 30 and 60, atrazine at 1.500 and 3.000

and ametryne at 625 and 1.250, (ii) in pre-emergency, alachlor at 1.680 and 3.360, metolachlor at 1.200 and 2.400, diuron at 800 and 1.600, imazaquin at 75 and 150, imazapyr at 250 and 500, imazethapyr at 50 and 100, clomazone at 450 and 900, flumetsulam at 70 and 140, ametryne at 625 and 1.250, metribuzin at 525 and 1.050, trifluralin at 900 and 1.800, and a control plot. The experimental design was totally randomized, with the treatments with six replications. The application solution consumed was 180 L/ha and the application bar had four TEEJET 110.02 plain jet nozzle, at 0,5 m height from each other and at 0,5 m from the pulverized pots. The plants intoxication was evaluated by a visual grade scale. At the end of the study plant height and dry matter weight were evaluated. To *P. maximum* cv. Mombaça, only imazaquin at the lower dose, imazethapyr and flumetsulam applied in pre-emergency acted selectively. The post-emergence herbicides, metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl, atrazine and ametryne were visually selective to Mombaça cultivar. To *P. maximum* cv. Tanzânia, the post-emergence herbicides metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl and atrazine were selective. Results with the pre-emergence herbicides selectivity of imazaquin, imazethapyr, flumetsulam and ametryne were not conclusive and, thus, further studies are necessary. Regarding *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, the pre-emergence herbicides imazaquin, imazethapyr and ametryne at the lower dose were selective and the only post-emergence selective herbicide was imazethapyr. To *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, the pre-emergence herbicides diuron at lower tested dose, ametryne imazaquin, imazethapyr and flumetsulam were selective and imazethapyr was the only selective post-emergence herbicide.

Key words: : *Brachiaria* spp., *Panicum* spp., Herbicide, Selectivity

3 INTRODUÇÃO

A expansão de áreas cobertas por pastagens cultivadas é condicionada, normalmente, pela disponibilidade de sementes das plantas forrageiras. A área coberta por pastagens no Brasil é estimada em 177,7 milhões de hectares, sendo a área com pastagens cultivadas estimada em 99,7 milhões de hectares, representada na sua quase totalidade por gramíneas.

O desenvolvimento da indústria de sementes de plantas forrageiras é de particular relevância para o Brasil, onde a pecuária bovina fundamenta-se na utilização de pastagens. Esta agro-indústria apresenta, atualmente, um alto grau de desenvolvimento permitindo, inclusive, competir no mercado internacional e representar um dos segmentos importantes da indústria de sementes brasileira. Assim, a produção e comercialização de sementes de plantas forrageiras é um negócio de grande expressão econômica no Brasil.

Os produtores têm-se deparado com um mercado cada vez mais exigente e consciente da importância da qualidade de sementes, apresentando uma demanda crescente por sementes saudáveis, de alta qualidade fisiológica, de baixo custo e livre de pragas e doenças. Para atender um mercado com tais características, os sistemas de produção têm se especializado e, em consequência, demandado novas tecnologias.

Recentemente, a contaminação de lotes por sementes de plantas daninhas, um importante parâmetro de qualidade das sementes de forrageiras, ganhou grande relevância em consequência de acordos fitossanitários internacionais assinados pelo Brasil. A redução e a eliminação de sementes de invasoras de lotes de sementes de forrageiras é mais fácil na fase de produção do que na de beneficiamento, e um dos principais instrumentos de que se valem os produtores para isso, são os herbicidas.

Vários novos herbicidas foram introduzidos no mercado nacional, aumentando a possibilidade da eliminação seletiva de plantas indesejáveis. No entanto, possíveis efeitos de fitointoxicação destes produtos ainda não foram avaliados 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 pastagens.

Neste contexto, este trabalho foi proposto com o objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas, em aplicações de pré e pós-emergência, para as principais gramíneas forrageiras tropicais em utilização comercial no Brasil: *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu e *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia e *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça, com a finalidade de controle de plantas daninhas em áreas de pastagens e campos de produção de sementes.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Produção de sementes de forrageiras

Comparativamente às forrageiras de clima temperado, as gramíneas de clima tropical têm sido pouco estudadas do ponto de vista da produção de sementes. Estas espécies, por apresentarem uma história recente de manipulação genética e agronômica, apresentam características selvagens que constituem dificuldades à produção comercial de sementes. Invariavelmente, estas espécies foram selecionadas para a produção de forragem e não de sementes, demandas estas que competem entre si por produtos que são metabolizados pelas plantas.

Outro ponto a ser considerado, é que o local de expressão do máximo potencial de produção de sementes nem sempre coincide com aquele da expressão do máximo

potencial de produção de forragem. O impacto adverso de tais características na produção comercial de sementes pode ser atenuado por práticas adequadas de manejo agrônomo, como, por exemplo, épocas e densidades de plantio, controle de pragas e doenças, cortes de uniformização e disponibilização de resíduos de pós-colheita, entre outros.

A indústria brasileira de sementes de plantas forrageiras apresentou grande desenvolvimento nos últimos 20 anos, a partir de uma situação na qual o Brasil era um mercado essencialmente importador deste tipo de sementes. Atualmente, o país constitui-se no maior produtor mundial deste tipo de sementes, com produtividade estimada em 82.600 toneladas, e a espécie *B. brizantha* representando aproximadamente 64% das vendas do setor, o que equivale a US\$ 71,775 milhões (Cardozo, 1994).

Além das características mencionadas, o mercado pouco diferenciado e estruturas econômicas relativamente diversas, tornam necessário, por parte dos produtores de sementes, grande esforço de profissionalização de seus negócios e a busca sistemática na redução dos custos de produção, para manterem-se competitivos no mercado nacional e internacional. Nos anos recentes, entretanto, a cadeia produtiva das sementes de forrageiras tropicais no Brasil tem passado por importantes transformações buscando adaptar-se a novas tecnologias. Dentre elas estão a mecanização crescente de determinadas etapas da produção, a especialização dos sistemas de produção, a transferência regional dos pólos de produção, a gradual redução da competição exercida pelo mercado paralelo e concomitante aumento da competição entre os produtores especializados. Rivas & Cadavid (1994) consideraram de especial importância aos produtores de sementes a identificação dos custos, independentes das produtividades obtidas, devido à grande influência destes no custo unitário da semente.

Um exemplo deste caso foi analisado por Estrada (1985) e Seré (1985), demonstraram que para o caso do *Stylosanthes capitata*, que o custo da colheita independia do nível de rendimento. Seré (1985) ainda concluiu que a produção comercial de sementes de plantas forrageiras é uma atividade de alto risco biológico, de produção e de mercado, mas que oferece boas oportunidades de lucro para os produtores que dominam a tecnologia e podem enfrentar seus riscos inerentes.

A escolha do local mais apropriado à produção de sementes é uma das principais formas de redução de riscos, aumentando as possibilidades de obtenção de produtividades econômicas e de maximização de lucros (Hopkinson & Reid, 1978). As plantas forrageiras têm sido selecionadas, primordialmente, para a produção de folhas sob pastejo. Porém, máximas produções de sementes nem sempre são produzidas no mesmo local onde o desempenho das plantas é melhor como forrageira (Hopkinson et al., 1996). Isto significa que regiões específicas para a produção de sementes de forrageiras devem ser buscadas. Adaptabilidade climática é o primeiro dos requisitos a serem considerado na decisão sobre o estabelecimento de campos de produção de sementes.

Do ponto de vista experimental, as comparações entre locais de produção de sementes não são totalmente satisfatórias, uma vez que cada local é caracterizado por um determinado número de variáveis distintas e não controláveis. Por outro lado, os ensaios conduzidos sob condições controladas, como em laboratórios e casa-de-vegetação, são muito limitados quanto ao número de interações passíveis de comparação.

Assim, ensaios regionais são considerados de grande importância para a identificação dos locais mais apropriados à produção de sementes de forrageiras (Ferguson, 1979; Hopkinson & Reid, 1978; Loch, 1980; Andrade et al., 1983a; Andrade et al., 1983b;

Ferguson et al., 1983; Yoshiyama, 1984; Humphreys & Riveros, 1986). Neste aspecto, as leguminosas forrageiras têm sido mais estudadas que as gramíneas (Cameron, 1967; Bryant & Humphreys, 1976; Andrade et al., 1983; Ison & Humphreys, 1984).

Há que se considerar, no entanto, que o desenvolvimento de sistemas agronômicos de produção permitem adequar a cultura às condições ambientais existentes, atenuando eventuais interações adversas de fatores climáticos locais (Loch, 1980). Relatos de pesquisas sobre espaçamento entre linhas, adubações, controle de pragas e doenças, diferimento e corte de uniformização, manejo de resíduos de pós-colheita, entre outros, são encontrados com certa frequência (Humphreys & Riveros, 1986). No entanto, são raros os relatos sobre os efeitos de épocas e densidade de semeadura sobre a produção de sementes por gramíneas forrageiras.

Humphreys & Riveiros (1986) lembraram, ainda, que nas plantas forrageiras, o processo de produção de folhas compete com o da produção de sementes e a expressão do máximo potencial de produção depende de uma densidade ótima de semeadura. Tanto densidades muito elevadas quanto as muito baixas tendem a reduzir a produtividade de sementes, em especial das espécies cespitosas. O estande é determinado tanto pelo espaçamento entrelinhas quanto pelo número de plantas na linha de semeadura.

No Brasil, a ampla utilização do método da varredura para a colheita de sementes de *B. brizantha* e *P. maximum* consagrou os espaçamentos de 0,9 a 1,0 m entre linhas como os mais utilizados, em função não apenas de produtividade de sementes, como, também, da facilidade que eles proporcionam aos tratos culturais e à colheita, além de resultarem em menor acamamento, problema este freqüentemente associado a espaçamentos inadequados (Jabur & Favoretto, 1993; Souza & Macedo, 1993). Não há estudos sobre o efeito

do número de plantas na linha de plantio, apesar da sua provável importância em sistemas de produção no qual, na grande maioria dos casos, a colheita das sementes ocorre apenas no primeiro ano, como é o caso de *B. brizantha* no Brasil.

4.1.1 Produção de sementes de *Panicum* spp.

Existem três técnicas principais de colheita de sementes de *Panicum* spp. (Maschietto, 1994). O método de corte das panículas e formação de pilhas é o preferido, sendo que mais de 90% das sementes de *Panicum* spp. produzidas no país são obtidos por este método. Deve haver o cuidado para que os feixes não tomem sol, evitando-se assim que as sementes degranem facilmente, e também evitar colocar folhas junto com as panículas, pois estas folhas têm muita umidade e podem provocar fermentação, prejudicando a qualidade das sementes. As panículas devem permanecer na pilha, por até cinco dias e, com o conseqüente aumento da temperatura no interior da pilha ocorre a “chega” ou “cura” das sementes. Portanto, as que já estavam fisiologicamente maduras, vão se desprender e aquelas que completarem o seu amadurecimento, também se desprenderão com facilidade. As sementes que estavam semi-granadas e as chochas terão maior dificuldade para se desprender. Após a “cura”, as panículas devem ser batidas manualmente entre si, no chão, ou em um estrado, para obtenção do produto.

Outro método é o corte das panículas em carretas, utilizado em áreas onde a semeadura foi feita em linhas distanciadas entre si de no mínimo quatro metros, para a entrada de trator. Trabalha-se com duas a quatro pessoas de cada lado da carreta, cortando-se

duas linhas de cada vez. Com ancinho as panículas são trazidas para dentro da carreta, antes de serem cortadas, de forma que as sementes maduras, no ato do corte, caem dentro da carreta. As panículas cortadas e armazenadas dentro da carreta, deverão ser levadas para local coberto, onde permanecerão por três a cinco dias para o processo de “cura”.

Outro método utilizado é o de colheita no pano, que consiste em estender lençóis nas linhas, podendo ser de pano, algodão ou plástico com 3,5m de largura e 10,0m de comprimento. A colheita é feita manualmente, forçando as plantas para o centro das linhas, para que as sementes maduras caiam no pano. O número de colheitas para este processo varia de seis a oito, em um período de 15 a 30 dias. O valor cultural das sementes produzidas por este processo é sempre alto, apresentando sementes graúdas, com maturação natural e de alto vigor. O método só é viável para pequenas áreas, pois necessita de grande quantidade de mão-de-obra (Maschietto, 1994).

O método de colheita chamado de “varredura” não é utilizado para *Panicum* spp. pois suas sementes são muito leves e lisas, fatores que resultaria em uma proporção muito pequena de sementes na massa varrida.

4.1.2 Produção de sementes de *Brachiaria* spp.

Segundo Maschietto (1994), os principais métodos de colheita de *Brachiaria* spp. têm sido realizado pelo processo de cortes das inflorescências, manual ou mecanicamente, e pelo processo de varredura.

Para Santos Filho (1996), mais de 80% do volume total de sementes de *Brachiaria* spp. é colhido pelo método da varredura, que consiste em recuperar as sementes caídas ao solo após a maturação. Estas sementes apresentam maior vigor e maior longevidade durante o armazenamento sob condições não controladas quando comparadas àquelas colhidas por outros métodos, fazendo com que este tipo de sementes tenha a preferência pelos pecuaristas. Até recentemente, o maior polo produtor tem sido o estado de São Paulo, onde a colheita por varredura é, na maioria dos casos, realizada manualmente (Souza, 1991).

Os processos manual ou o mecânico de corte das inflorescências proporcionam baixa porcentagem de sementes puras. Este tipo de colheita proporciona sementes com alta germinação, desde que a secagem das sementes seja bem feita. O processo de varredura é feito após ter diminuído a porcentagem de sementes no chão da área de produção. Com enxada ou outras ferramentas, as plantas são cortadas e retiradas de determinadas áreas e amontoadas em intervalos, para facilitar o trabalho de varredura. O produto obtido é semente madura, terra, areia, paus, torrões, sementes silvestres, além de outros materiais. Quando o ano é seco durante o período de colheita, este método proporciona sementes com boa germinação, porém, com baixa pureza (Maschietto, 1994).

4.2 Interferência de plantas daninhas em pastagens

O termo interferência refere-se a todo o conjunto de processos pelos quais as plantas daninhas podem interferir em uma determinada cultura. Velini (1997) descreve que a intensidade da interferência, normalmente, é avaliada através de decréscimos

de produtividade e/ou crescimento da planta cultivada, sendo consequência da competição pelos fatores de crescimento disponíveis no ambiente, da liberação de substâncias alelopáticas e, pelo fato de as plantas daninhas atuarem como hospedeiras de pragas, doenças e nematóides, além de dificultarem a realização de tratos culturais e principalmente a colheita.

É extremamente difícil isolar, em condições de campo, os efeitos dos vários processos pelos quais as plantas daninhas afetam as pastagens, principalmente os efeitos de competição e da alelopatia, sendo ainda mais difícil isolar os efeitos da competição pelos vários fatores de crescimento (Velini, 1997).

Portanto, o controle das plantas daninhas é um problema que todo pecuarista depara-se constantemente. A invasão está ligada à grande capacidade que estas têm de competir com as gramíneas cultivadas, como pastagens, levando uma série de vantagens nesta competição por serem muito mais agressivas. Os principais problemas causados pelas plantas daninhas em pastagens são, segundo Belotto (1997), a competição direta por espaço, luz, água e nutrientes, além de outros problemas indiretos que também justificam seu controle.

De acordo com Bleasdale (1960), o grau de interferência depende de características da cultura, tais como variedade, espaçamento e densidade, características da comunidade infestante, do ambiente, referentes principalmente ao solo, clima e manejo do sistema agrícola e finalmente, da duração do período pelo qual a cultura convive com as plantas daninhas.

Para Dias Filho (1990), as plantas daninhas sendo agressivas, uma vez instaladas nos espaços abertos das pastagens, passam a competir diretamente, em maior ou menor escala e, para cada quilograma de planta daninha que se desenvolve, a redução da produção da pastagem toma proporção semelhante.

Velini (1997) comentou que deve ser considerada a composição da comunidade infestante e vários são os fatores que colaboram para que as diferentes espécies de plantas daninhas apresentem distintas capacidades de interferir sobre o crescimento e produtividade das plantas cultivadas, tais como porte da espécie, similaridade fisiológica com a cultura, densidade e distribuição das plantas daninhas dentro da cultura.

Dias Filho (1990) citou que do ponto de vista agrônomo e botânico, muitas plantas invasoras consideradas importantes não poderiam ser consideradas altamente competitivas, uma vez que não teriam habilidade de invadir e persistir em uma pastagem bem estabelecida e manejada. Da mesma forma, o autor comentou que, o aparente sucesso de muitas plantas daninhas na pastagem está mais diretamente ligado à capacidade que elas têm para se adaptar as práticas comuns no ambiente de pastagens, como a queima, o pastejo e a roçagem. Neste grupo, destacam-se o capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.) e o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.).

A temperatura, precipitação e características do solo, dentre outros fatores ambientais, podem modificar drasticamente as relações entre plantas daninhas e plantas cultivadas. Segundo Velini (1997) a competição por nutrientes é relativamente mais estudada se comparada à competição por outros fatores de crescimento. Alkamper (1976), citado por Velini (1997), afirma que os teores de nitrogênio encontrados em plantas daninhas oscilam entre 1,0 e 3,8% sendo normalmente superiores aos encontrados em plantas cultivadas Dias Filho (1990) citou que, em estudos dos teores de nutrientes de plantas daninhas arbustivas em pastagens de capim-colonião (*P. maximum*), detectou-se que os teores médios de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio), eram praticamente o dobro dos encontrados no capim. Glauninger & Holzner (1982), enfatizaram que os teores de nutrientes na plantas daninha

dão uma idéia apenas parcial do grau de competição por nutrientes, uma vez que algumas espécies de invasoras, principalmente as perenes, pelo menos em parte exploram profundidades diferentes das exploradas pelas plantas forrageiras.

De modo geral, quando as plantas são sombreadas, o seu potencial de produção é reduzido, mesmo que existam nutrientes e água disponível em abundância (Dias Filho, 1990). No caso de pastagens em estabelecimento, o rápido desenvolvimento das plantas daninhas provoca o sombreamento das plântulas da pastagem, prejudicando o seu desenvolvimento e estabelecimento satisfatório.

4.3 Manejo e controle de plantas daninha em pastagens

O principio básico do manejo das planta daninha é a prevenção de sua multiplicação. Shetty (1979) citou que em qualquer programa de controle de plantas invasoras deve ser levado em consideração o modo de reprodução e de dispersão das espécies que se deseja controlar. Segundo Dias Filho (1990), quanto maior for a semelhança de uma planta invasora com a pastagem, maior será a dificuldade para controlar essa planta sem, também, prejudicar a cultura. O capim rabo-de-burro (*A. bicornis*) e o capim-navalha (*P. virgatum*), por apresentarem muitas semelhanças com os capins utilizados nas pastagens, dificultam o uso de herbicidas e outras práticas de controle.

A prevenção de plantas invasoras engloba todas as estratégias de manejo que impedem a entrada e o estabelecimento de novas plantas daninhas em uma determinada área. Plantas daninhas que se disseminam com o vento, como por exemplo o

assa-peixe (*Vernonia* spp.) ou por pássaros e morcegos, como o chumbinho (*Lantana camara* L.), apresentam maior dificuldade para que se impeça sua entrada (por meio de sementes) em áreas ainda não presentes. Pode-se afirmar que medidas de prevenção das plantas daninhas são mais econômicas do que medidas de controle (Dias Filho 1990).

O controle de uma planta daninha consiste na redução da população dessa planta a tal ponto que sua presença não possa comprometer economicamente a pastagem. A queima é geralmente tida como uma forma barata e prática de controlar as plantas daninhas. Porém, os diferentes tipos de plantas daninhas podem suportar diferentes intensidade de fogo devido a fatores como a idade, o tamanho e a estrutura da planta. Os métodos mecânicos de controle de invasoras, como a roçagem e gradagem ainda são muito comuns, porém, a eficiência do método está baseada na utilização oportuna, não se recomendando iniciar o controle quando a pastagem já estiver completamente dominada pelas invasoras (Dias Filho, 1990).

4.3.1 Controle químico de plantas daninhas em pastagens

O controle químico de plantas daninhas é um componente importante da agricultura moderna. O desenvolvimento de novos herbicidas tem sido estimulado pelas grandes culturas, como trigo, arroz e soja, ou por aquelas de alto valor de mercado, como frutíferas e hortaliças. Neste contexto, as plantas forrageiras são, aparentemente, consideradas de menor importância.

Assim sendo, as poucas pesquisas realizadas sobre o assunto buscam, prioritariamente, identificar, dentre os produtos já liberados comercialmente, aqueles que apresentam potencial de uso entre as forrageiras (Loch & Harvey, 1997). Esta linha de trabalho foi explorada por Veenstra & Booman (1974), que avaliaram os efeitos de 23 princípios ativos sobre várias gramíneas forrageiras (*Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & Evrard, *Setaria sphacelata* (Lam) Beauv var. *sericea* e *Panicum* spp.), bem como sobre algumas das principais plantas daninhas do Kenya. Considerando-se que dentro da família das gramíneas encontra-se um amplo espectro de tolerância à herbicidas, faz-se necessário conhecer o comportamento das espécies e cultivares a cada um dos produtos potenciais.

Na avaliação preliminar de dez herbicidas feita por Loch & Harvey (1993), ficou caracterizado que o grau de seletividade de alguns dos produtos testados variou entre cultivares de uma mesma espécie. Na Austrália, Kilpatrick & Hawton (1974) e Hawton (1980) mostraram que a atrazine, aplicada no plantio na dose de 2,5 kg/ha, foi eficiente no controle tanto de gramíneas quanto de folhas-largas em culturas de *Brachiaria decumbens* e de *Panicum maximum*, mas não em culturas de *Setaria sphacelata* var. *sericea* ou *Paspalum plicatulum* L..

Loch & Harvey (1993) e Loch & Harvey (1997) verificaram, em estudos realizados na Austrália, que dentre os vários herbicidas testados, apenas atrazine, simazine, metribuzin, metsulfuron-methyl e chlorsulfuron mostraram-se promissores quanto à seletividade para gramíneas forrageiras. Convém ressaltar que nenhum destes estudos avaliou o grau de seletividade de vários herbicidas lançados no Brasil para gramíneas forrageiras e, tampouco, contemplou espécies e variedades de interesse no Brasil.

Desta forma, pode-se observar que as informações disponíveis na literatura especializada evidenciam deficiências no conhecimento do grau de seletividade de um número significativo de herbicidas, para espécies e cultivares de interesse para a agricultura brasileira, e na avaliação de eventuais efeitos destes produtos sobre a produção de sementes pelas gramíneas forrageiras.

4.4 Seletividade de herbicidas

De um modo geral, as plantas superiores têm uma extensiva habilidade em metabolizar ou complexar compostos estranhos que se encontram no ambiente e, entre eles, estão os agroquímicos (Cole, 1994). Segundo Hess (1995), a seletividade é uma ação tóxica diferenciada de um herbicida sobre várias espécies vegetais quando aplicado à elas simultaneamente, na mesma dose e condição ecológica. A seletividade consiste, portanto, na habilidade de certas culturas tolerarem ou sobreviverem à aplicação de uma dose específica, enquanto as plantas daninhas sensíveis são injuriadas ou mortas.

A seletividade é uma característica fundamental para qualquer prática de controle de plantas daninhas. Quando a prática não é seletiva por si só, existem maneiras de utilizá-la seletivamente, pela adoção de tratamentos localizados (entre linhas ou camadas de solo em que estão ausentes as sementes ou raízes da cultura), ou épocas em que a cultura não se encontra presente.

A seletividade geralmente deve-se a diferenças morfológicas, anatômicas e, principalmente, fisiológicas entre as plantas. São bastante comuns, exemplos de herbicidas seletivos em função da absorção, translocação e, principalmente, degradação diferencial por distintas espécies de plantas. A seletividade apresenta causas específicas para cada combinação produto/cultura (Velini, 1997).

Herbicidas que apresentam capacidade de controlar as plantas daninhas de uma cultura e, ao mesmo tempo, permitir que esta apresente plena produtividade são classificados como seletivos. Quando não apresentam tal capacidade, causando redução de produtividade da cultura, são classificados como não seletivos. Esse mecanismo de tolerância pode ser melhor entendido ao se observar o metabolismo diferencial da seletividade de herbicidas entre culturas resistentes e plantas daninhas suscetíveis.

As principais reações bioquímicas que geralmente resultam em detoxificação dos herbicidas em plantas, superiores são: oxidação, redução, hidrólise, desalquilação e conjugação (Hatzios & Penners, 1981; Hathway, 1988; Hess, 1985). O herbicida, desta forma, pode ser modificado ou complexado (conjugado) e tornar-se menos tóxico ou inerte à planta. Assim, a rota metabólica de seletividade é específica para cada molécula e, em alguns casos, pode haver mais de uma rota que leva a detoxificação de um mesmo herbicida. Cole (1994) cita que o caminho mais comum no qual as plantas metabolizam os agroquímicos é a hidroxilação (reação de oxidação) do anel aromático ou do grupo alquil, facilitando a reação seguinte, que seria a conjugação da molécula com os constituintes naturais da planta. Um exemplo expressivo é a introdução do grupo hidróxido na molécula do herbicida, catalisada pela enzima hidroxilase (monooxigenase), facilitando a conjugação com açúcares para formar éster-glicosídeo (Owen, 1998).

Os produtos químicos dentro de um grupo podem sofrer diferentes e amplas alterações metabólicas. O destino desses metabólitos em plantas, como mecanismo para minimizar a disponibilidade biológica do resíduo, é a imobilização, por meio de ligações a constituintes celulares insolúveis, como a lignina, ou então o transporte e acúmulo do metabólito no vacúolo (Cole, 1994). Os metabólitos também são freqüentemente menos móveis, o que contribui no efeito da detoxificação e conseqüente seletividade.

O metabolismo do metsulfuron-methyl (grupo das sulfoniluréias) em trigo e cevada, e do nicosulfuron em milho, inicia-se pela hidroxilação do anel fenil seguida da sua conjugação com glicose (Vidal, 1997).

Segundo alguns pesquisadores (Liebl, 1995; Ladner, 1990 e Shaner, 1989), o mecanismo de seletividade das imidazolinonas está na metabolização dos herbicidas pelas plantas, transformando a molécula em substâncias não tóxicas, sendo que existem rotas metabólicas específicas para os diferentes herbicidas deste grupo, ocorrendo duas formas de detoxificação: destruição do anel imidazolinona e/ou hidroxilação do grupo alquil.

No caso das sulfonilidas, a seletividade dá-se em função do tempo requerido para sua absorção, translocação e do metabolismo diferencial, influenciando na velocidade de detoxificação nas diferentes espécies. Cole (1994) citou que a molécula do flumetsulam, seletivo para as culturas do milho, trigo e cevada, é igualmente suscetível à hidroxilação nestas culturas e, isto é uma exceção, pois as moléculas são geralmente metabolizadas em sítios específicos para cada espécie.

Em alguns casos, a utilização de compostos que atuam como protetores ou antídotos pode fazer com que as culturas sensíveis a um determinado herbicida tornem-se resistentes ao mesmo. Um exemplo comercial desta técnica é a proteção oferecida

pelo antídoto R-25788 contra os efeitos do graminicida EPTC sobre a cultura do milho. Neste caso, o antídoto é específico para a cultura, podendo ser aplicado conjuntamente com o herbicida. Quando os antídotos não são específicos, geralmente são aplicados às mudas ou às sementes da planta cultivada. De qualquer forma, na maioria das vezes, é mais fácil aplicar o antídoto exclusivamente sobre a cultura do que aplicar o herbicida exclusivamente sobre as infestantes da cultura.

O amplo uso de herbicidas tem como objetivo controlar plantas daninhas dentro de culturas. Para ser usado, o herbicida, ou mistura de herbicidas, deve promover um aceitável nível de controle das plantas daninhas sem causar injúria ou reduzir a produtividade da cultura. Para tanto, existem numerosas práticas realizadas. A máxima tolerância é o resultado da combinação de dois ou mais mecanismos de seletividade. O tempo de aplicação é fundamental no sentido de se evitar resíduos que afetem a futura plantação. Os produtos de contato e os de pós-emergência podem ser aplicados de maneira seletiva nos casos em que as plantas daninhas emergem antes da cultura (Hess, 1985).

Quando o sistema radicular da cultura é mais profundo que o da planta daninha, ou a semeadura é feita mais profundamente, a seletividade é conferida pelo efeito residual de pré-emergentes na superfície do solo. Estes herbicidas têm dificuldade de movimentação no solo, evitando prejuízos no desenvolvimento da cultura, como o caso da simazine, diuron e terbacil, para as culturas de cana-de-açúcar, citros, café, maçãs e ornamentais lenhosas. Os tratamentos com aplicações dirigidas de pós-emergência, utilizando-se herbicidas de contato em culturas como algodão, soja e milho também proporcionam boa seletividade. Nessas condições, o caule da cultura tratada deve ser resistente para permitir a rebrota das folhas (Hess, 1985).

As formulações granuladas também podem ser utilizadas seletivamente. Porém, a cultura pode ser suscetível à aplicação foliar. Sendo assim, a eficiência seletiva desta formulação melhora quando aplicada ao solo. Esta seletividade deve-se ao estágio de crescimento das plantas e maior resistência do sistema radicular do que da parte aérea, ou mesmo pela pequena movimentação do herbicida no solo (Hess, 1985).

As diferenças de metabolização de herbicidas entre cultura e plantas daninhas é um dos principais mecanismos de seletividade. Quando a seletividade de um determinado herbicida não é adequada para uma cultura específica, a engenharia genética tem introduzido genes modificados que conseguem desintoxicar a planta pelo seu próprio metabolismo. Segundo Owen (1998), este mecanismo varia conforme as diferentes combinações herbicida/planta (chlorimuron-ethyl sofre hidroxilação do anel aromático em milho e conjugação com glutathione em soja por exemplo).

Existem duas reações enzimáticas que dominam a seletividade de herbicidas nas plantas: oxidação e conjugação. O processo de oxidação que leva a desintoxicação do herbicida é mais freqüente baseado no complexo enzimático P₄₅₀ (citocromo P₄₅₀ ou MFO), que é responsável pela oxidação de compostos exógenos e endógenos em células de microrganismos, animais e vegetais.

Estas enzimas funcionam como monooxigenases, retêm o O₂, incorporando um desses átomos no herbicida e o outro formando água. De acordo com Vidal (1997), a diversidade de ação da P₄₅₀ se deve a não especificidade entre a enzima e o substrato e também a grande variedade de monooxigenases nos organismos, tendo sido identificados mais de 221 genes para P₄₅₀. As monooxigenases são lipofílicas e estão localizadas nas membranas das células, sendo induzidas pelo substrato, de tal forma que, quanto maior a

concentração de herbicida na célula, maior a produção da enzima. Este fato explica a grande diferença entre o metabolismo das diferentes espécies de plantas.

Vidal (1997) citou ainda, que pesquisas feitas com bactérias sugerem que, entre outros herbicidas, as sulfoniluréias são detoxificadas pela P₄₅₀ e que atuam também na hidroxilação do anel aromático (2,4-D, dicamba, pimisulfuron, bentazon), hidroxilação do grupo alquil (chlorsulfuron) e hidroxilação seguida por oxidação de carbono (diuron, metoxuron).

Os herbicidas podem sofrer conjugação com açúcar pela enzima glicosiltransferase (metribuzin, 2,4-D). Em geral, a glicosidação pode contribuir com a detoxicação em virtude da acentuada solubilidade dos produtos em água, facilitando a sua deposição no vacúolo (Owen, 1998).

Podem, também, sofrer conjugação com a glutatona, intermediada pela enzima glutatonaS-transferase. Para tanto, os herbicidas devem ter um centro eletrofilico (cloroacetamidas, arylfenoxyprenatos, triazinas e tiocarbamatos). Segundo Cole et al. (1987), as estruturas dos herbicidas e seus derivados servem como substratos para a enzima em várias espécies. Atuando no radical cloro ou enxofre das moléculas, os produtos da conjugação com glutatonaS-transferase representam os principais metabólitos em milho e outras gramíneas (Lamuoreux & Frear, 1979). Os estudos no metabolismo de herbicidas que servem como substratos para a glutatonaS-transferase, demonstraram a existência de formas isoenzimáticas específicas para os diferentes tipos de herbicidas. Esta multiplicidade isoenzimática explica as diferentes respostas a atrazine e EPTC em milho (tolerante aos dois herbicidas) e *Panicum miliaceo* tolerante apenas a atrazine, apesar de os dois herbicidas passarem por rotas similares de detoxificação (Ezra & Estephenon, 1985).

Edwards & Owen (1986) citaram que, tanto os herbicidas glucosilados quanto os conjugados com glutatona não são mais processados, transformando-se em resíduos na matriz extracelular ou acumulando-se como metabólitos no vacúolo. Outros exemplos de reações metabólicas de inativação de herbicidas, são: redução (desaminação do metribuzim), hidrólise (carbamatos, radical amida do propanil-arilacilamidase) e conjugação aminoácido amina (2,4-D).

Diferenças anatômicas entre cultura e planta daninha, como retenção diferencial pelas folhas de culturas, são mecanismos de seletividade, tendo como exemplo a cebola, cereais e coníferas, que possuem cutícula cerosa, repelindo as gotas da calda aplicada. A adição de surfatante pode diminuir a seletividade, por aumentar a adesão das gotas às folhas (Rodrigues, 1994).

O formato das folhas, a diferença de tamanho e orientação das folhas entre plantas daninhas e culturas podem conferir seletividade. Por exemplo, no controle de dicotiledôneas em cereais, estes retém menos herbicida por possuírem cutícula cerosa. No caso de proteção do contato direto de pós-emergentes pelos pontos de crescimento de monocotiledôneas (emergência das folhas), devem ser utilizados herbicidas sem alta mobilidade no floema (Hess, 1995).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Local

O trabalho foi dividido em oito experimentos, sendo quatro com aplicação de herbicidas em pós-emergência e quatro em pré-emergência, os quais foram instalados e conduzidos em casa-de-vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), da Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, Câmpus de Botucatu-SP. Durante o período de setembro de 1.999 a junho de 2.000.

5.2 Recipientes, disseminulos e substrato utilizados

As plantas foram cultivadas a partir de sementes certificadas, procedentes da EMBRAPA - Gado de Corte, sendo semeadas a 1cm de profundidade em vasos plásticos com capacidade para 2 kg de solo seco.

Nos tratamentos de pós-emergência foram mantidas cinco plantas, a partir do desbaste efetuado aos 10 dias após a emergência. A umidade foi controlada através de regas, realizadas conforme observava-se visualmente a necessidade, sendo normalmente feita de dois em dois dias.

Para os tratamentos de pré-emergência, preliminarmente, foram realizados testes de germinação (Brasil, 1992), para determinar-se a quantidade de sementes viáveis, necessárias para uma germinação média final de 25 plantas por vaso. A umidade do solo, no decorrer do experimento, foi mantida através de regas, sendo realizadas diariamente ou, conforme observava-se visualmente a necessidade. A terra utilizada nos experimentos foi retirada de um Latossolo Roxo Eutrófico, de textura argilosa, cuja análise química pode ser observada no Quadro 2.

Quadro 1. Características químicas da terra utilizada como substrato nos experimentos de pós-emergência. Botucatu/SP, 1.999.

M.O. (g/dm ³)	pH (CaCl ₂)	P ^a (mg/dm ³)	mmol _C /dm ³				CTC	V(%)
			K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	(H ⁺⁺ Al ⁺³)		
28	5,1	11	2,2	33	12	23	69	68

(a) Método da resina (Raij & Quaggio, 1983)

5.3 Tratamentos

Foram testados em pós-emergência nove herbicidas (Quadro 3), as espécies e cultivares estudados foram *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* cv. Basilisk, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *P. maximum* cv. Mombaça. Nos estudos de pré-emergência com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk foram utilizados onze herbicidas (Quadro 4). Para as cultivares de *Panicum maximum*, Tanzânia e Mombaça, foram testados dez herbicidas (Quadro 5). As aplicações para todos os tratamentos foram feitas em duas doses (dose cheia recomendada pelo fabricante e meia dose) e uma testemunha sem aplicação de herbicida,.

Nos tratamentos de pós-emergência, as plântulas foram pulverizadas com os herbicidas no momento em que alcançaram o estágio de 3-4 folhas totalmente expandidas e, para os tratamentos de pré-emergência a aplicação foi feita sobre o solo úmido, logo após a semeadura. O período experimental foi de 28 após a aplicação para todas as forrageiras testadas (Figura 1).

5.4 Aplicação dos herbicidas

A pulverização foi realizada com um simulador de pulverização automatizado (Figura 2), regulado na frequência de 45Hz, correspondente a velocidade de 1m/s.

Quadro 2. Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pós-emergência sobre *B. brizantha*, *B. decumbens*, *P. maximum* cv. Tanzânia e *P. maximum* cv. Mombaça. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamentos	g i.a. / ha	Produto comercial utilizado	Grupo químico	Modo de ação
1. imazethapyr	100 50	Pivot	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
3. metsulfuron-methyl	2,0 1,0	Ally	Sulfoniluréias	Inibidor de ALS
5 chlorimuron-ethyl	15 7,5	Classic	Sulfoniluréias	Inibidor de ALS
7. nicosulfuron	50 25	Sanson	Sulfoniluréias	Inibidor de ALS
9. bentazon	720 360	Basagran 600		Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
11. diclofop-metil	280 140	Iloxan 28 EC	Ariloxifenoxi propionatos	Inibidores de ACCase
13. fenoxaprop-ethyl	60 30	Furore	Ariloxifenoxi propionatos	Inibidores de ACCase
15. atrazine	3.000 1.500	Gesaprim 500	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
17. ametryne	1.250 625	Gesapax 500	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
19. testemunha	-	-	-	-

Quadro 3. Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pré-emergência sobre *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Produto comercial utilizado	Grupo químico	Modo de ação
1.alachlor	3.360 1.680	Laço	Amidas	Inibidor da parte aérea
3. metolachlor	2.400 1.200	Dual 960CE	Amidas	Inibidor da parte aérea
5. diuron	1.600 800	Karmex 500SC	Uréias	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
7. imazaquin	150 75	Scepter 70DG	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
9. imazapyr	500 250	Arsenal	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
11. imazethapyr	100 50	Pivot	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
13. clomazone	900 450	Gamit		Inibidor da síntese de caroteno
15. flumetsulam	140 70	Scorpion	Sulfonanilida	Inibidor de ALS
17. ametryne	1.250 625	Gesapax 500	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
19. metribuzin	1.050 525	Sencor 480	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
21. trifluralin	1.800 900	Trifuralina	Dinitroanilinas	Inibidor da polimerização de tubulina
23. testemunha	-	-		

Quadro 4. Tratamentos utilizados nos estudos de seletividade em que se aplicou herbicidas em pré-emergência sobre *Panicum maximum* cv. Tanzânia e *P. maximum* cv. Mombaça. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Produto comercial utilizado	Grupo químico	Modo de ação
1. metolachlor	2.400 1.200	Dual 960CE	Amidas	Inibidor da parte aérea
3. diuron	1.600 800	Karmex 500SC	Uréias	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
5. imazaquin	150 75	Scepter 70DG	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
7. imazapyr	500 250	Arsenal	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
9. imazethapyr	100 50	Pivot	Imidazolinonas	Inibidor de ALS
11. clomazone	900 450	Gamit		Inibidor da síntese de caroteno
13. flumetsulam	140 70	Scorpion	Sulfonanilida	Inibidor de ALS
15. ametryne	1.250 625	Gesapax 500	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
17. metribuzin	1.050 525	Sencor 480	Triazinas	Inibidor do transporte de elétrons no Fotossistema II
19. trifluralin	1.800 900	Trifuralina	Dinitroanilinas	Inibidor da polimerização de tubulina
21. testemunha	-	-		

A temperatura e a umidade relativa do ar na sala de aplicação no momento da pulverização estão descritos no Quadro 6. A barra de aplicação continha quatro bicos de jato plano, tipo Teejet 110.02, espaçados de 0,50 m e posicionados a 0,50 m de altura dos vasos, utilizou-se um volume de calda de 180 L/ha.

Quadro 5. Dados de temperatura e umidade relativa do ar, no momento da aplicação dos herbicidas nas gramíneas forrageiras. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamento	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu		<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk		<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia		<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	
	T °C	UR (%)	T °C	UR (%)	T °C	UR (%)	T °C	UR (%)
Pós-emergência	22	70	22	70	22	60	22	60
Pré-emergência	25	60	25	60	23	75	23	75

5.5 Avaliação da seletividade dos herbicidas

O efeito dos tratamentos foi avaliado de acordo com uma escala percentual e visual de notas de 0 a 100, na qual "0" foi considerado ausência de injúria e "100" a morte de plantas. As avaliações foram feitas em intervalos de no máximo sete dias a partir da aplicação, sempre contando com a presença de no mínimo dois observadores, considerando-se a média das notas atribuídas para cada vaso. Por ocasião da finalização do período de estudos, aos 28 dias após a aplicação, as plantas foram avaliadas quanto a altura (cm), sendo adotada a altura média de dez plantas por vaso, mensuradas desde sua base rente ao solo até o ápice da

última folha expandida. Logo após a avaliação da altura, as plantas foram cortadas rente ao solo e armazenadas em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, por um período de sete dias, para a determinação do peso de material seco (g/vaso).

5.6 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Cada espécie estudada foi considerada como um experimento. Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo teste “F” e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

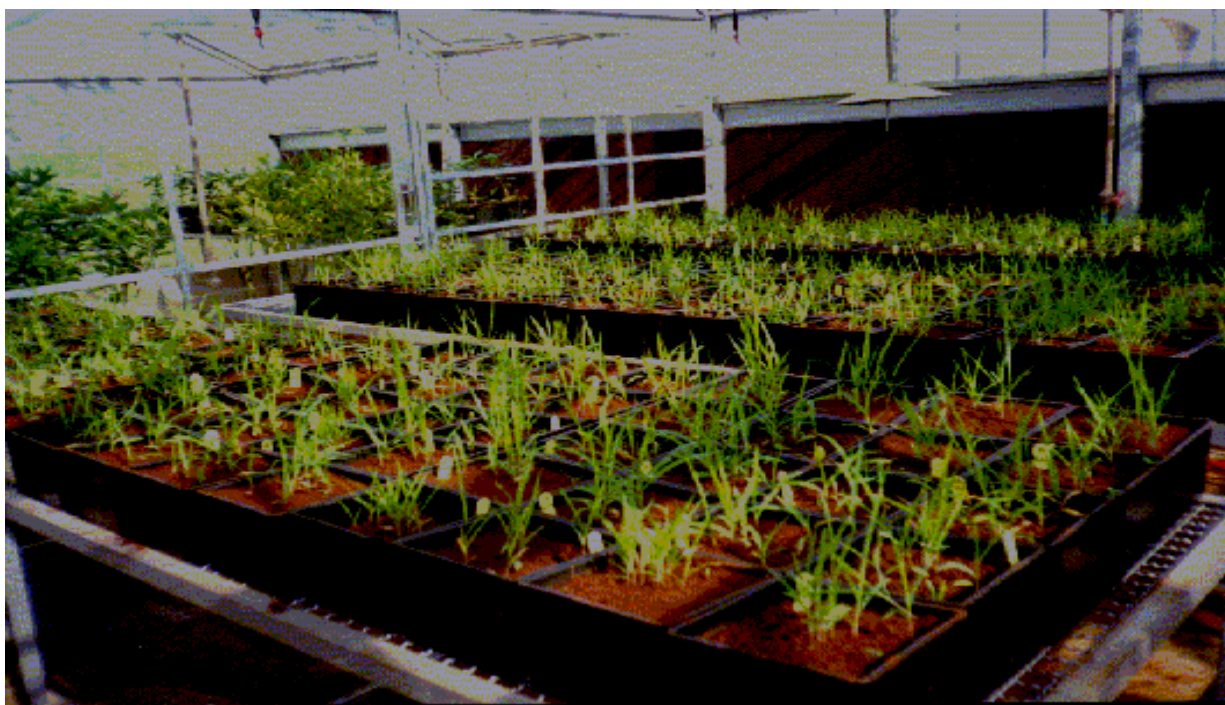


Figura 1. Visão geral da casa de vegetação, com os vasos contendo as diferentes forrageiras. Botucatu, 1.999.

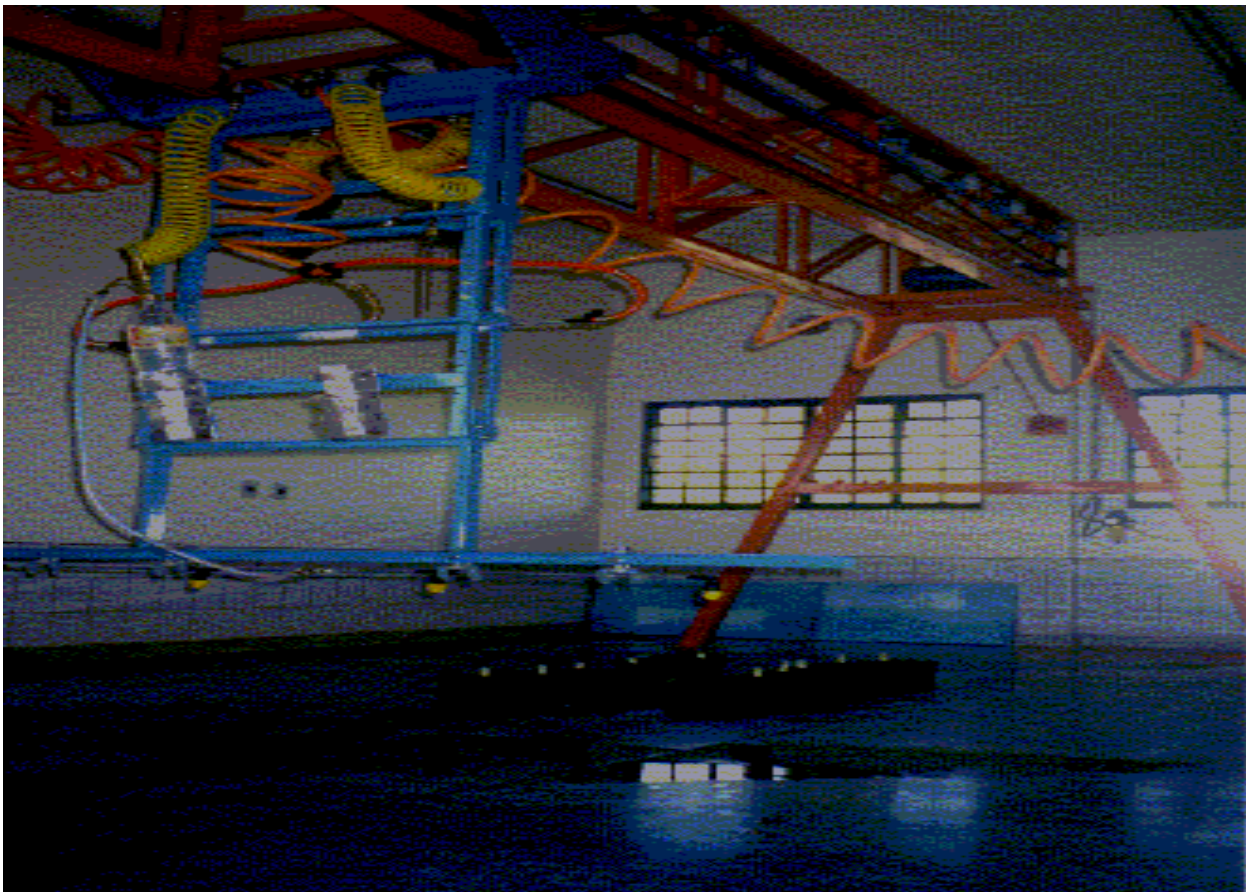


Figura 2. Visão geral do laboratório com sistema de aplicação de defensivos agrícolas.

Botucatu/SP, 2.000.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros estão apresentados os efeitos da aplicação de diferentes herbicidas, pulverizados em pré-emergência, avaliados através da porcentagem de fitointoxicação em diferentes períodos de avaliação, altura de plantas e acúmulo de matéria seca.

Por ocasião do encerramento do estudo com *Panicum maximum* cv. Mombaça (Quadro 6), aos 28 dias após a aplicação (28 DAA), verificou-se que os herbicidas metolachlor, diuron, imazapyr, clomazone, metribuzin e trifluralin, nas duas doses testadas, e ametryne na dose de 1.250g/ha não foram visualmente seletivos, pois proporcionaram injúrias severas às plantas, desde o início das avaliações, tanto que aos 28 DAA, estas variaram de 75,6 a 100%. Observou-se, ainda, reduções severas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca. Victória Filho & Lima (1.999), ao estudarem os herbicidas metolachlor, diuron,

Quadro 6. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. metolachlor	2.400	80,0 ab	97,1 a	97,1 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 g
	1.200	76,6 ab	88,1 abc	88,1 b	99,1 a	99,5 a	0,2 e	0,0 fg
2. diuron	1.600	86,6 ab	96,1 ab	96,1 ab	99,5 a	99,6 a	2,0 de	0,0 g
	800	47,5 d	58,8 d	58,8 c	79,8 b	75,6 c	11,2 b	0,1 defg
3. imazaquin	150	18,3 ef	20,0 fg	30,8 d	26,6 c	10,0 ef	10,5 b	0,2 bcd
	75	7,8 fg	11,8 gh	14,3 f	6,6 e	0,0 f	13,1 ab	0,3 a
4. imazapyr	500	38,3 d	41,6 e	56,6 c	95,1 a	95,1 ab	3,5 cde	0,1 efg
	250	20,8 e	25,0 f	25,0 de	78,3 b	78,3 c	6,5 c	0,1 def
5. imazethapyr	100	0,3 g	1,1 h	1,1 g	0,0 e	0,0 f	12,5 ab	0,3 a
	50	1,8 g	2,5 h	2,5 g	0,0 e	0,0 f	11,9 ab	0,2 abc
6. clomazone	900	63,3 c	63,3 c	99,3 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 g
	450	78,3 ab	78,3 c	97,1 ab	97,8 a	98,3 ab	0,4 e	0,0 g
7. flumetsulam	140	1,6 g	1,6 h	3,5 g	3,5 e	0,5 ef	13,5 ab	0,3 a
	70	3,3 g	3,6 h	7,0 fg	4,3 e	1,0 ef	10,2 b	0,2 abc
8. ametryne	1.250	15,8 ef	15,8 fg	29,1 d	29,1 c	30,8 d	11,6 ab	0,2 cde
	625	10,3 efg	10,3 gh	15,8 ef	15,8 d	14,1 e	12,0 ab	0,2 abc
9. metribuzin	1.050	72,5 bc	85,8 abc	97,1 ab	97,1 a	100,0 a	0,0 e	0,0 g
	525	75,0 b	92,5 ab	94,0 ab	94,0 a	84,5 bc	4,7 cd	0,0 fg
10. trifluralin	1.800	82,5 ab	90,8 ab	97,5 ab	97,5 a	100,0 a	0,0 e	0,0 g
	900	79,1 ab	85,0 bc	96,5 ab	96,5 a	100,0 a	0,0 e	0,0 g
11. testemunha	—	—	—	—	—	—	15,2 a	0,3 ba
F de tratamento		66,49**	89,26**	120,00**	192,92**	81,07**	20,16**	10,63**
C.V. (%)		23,6	20,4	16,3	12,4	20,5	47,2	73,7
d.m.s.		11,6	11,3	10,3	8,7	13,9	3,59	0,10

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

clomazone e trifluralin, também observaram resultados semelhantes, com relação a cultivar Mombaça.

Para os herbicidas imazaquin, na dose de 150 g/ha, e ametryne na dose de 625 g/ha, as injúrias visuais observadas ao final do estudo não foram tão severas. Porém ao se analisar os dados de altura de plantas e do acúmulo de matéria seca, notou-se reduções médias para altura de planta de 31 e 22%, respectivamente, e para o peso de matéria seca, de 34% para ambos herbicidas.

Notou-se, ainda, que os herbicidas imazaquin, na dose de 250 g/ha, imazethapyr e flumetsulam nas duas doses, foram visualmente seletivos para a cultura de *P. maximum* cv. Mombaça. Tal fato pode ser confirmado pelos dados de altura de plantas e pelo acúmulo de matéria seca, para os quais não se observou diferenças estatísticas em relação à testemunha. A menor dose de flumetsulam (70g/ha), mostrou-se menos seletiva que a sua maior dose (140g/ha), apesar de não ocorrerem diferenças estatísticas entre as doses.

Ao final das avaliações do *Panicum maximum* cv. Tanzânia (Quadro 7) aos 28 DAA, observou-se que os herbicidas metolachlor, diuron, imazapyr, clomazone, metribuzin e trifluralin nas duas doses, não foram visualmente seletivos para as plantas pois proporcionaram injúrias severas desde o início das avaliações, chegando a 100%, o que levou as plantas à morte. Verificou-se, também, reduções drásticas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca, com exceção para altura de plantas, na dose menor de diuron (800g/ha), cujos dados não diferiram estatisticamente da testemunha. Contudo, deve-se destacar que com uma redução de 71,7% no acúmulo de matéria seca a cultura poderá chegar ao final de seu ciclo sem apresentar um rendimento adequado.

Os herbicidas imazaquim, em ambas doses, e ametryne, na dose de 1.250 g/ha, proporcionaram, ao final do estudo, injúrias visualmente severas às plantas da cultivar Tanzânia. Nos dados de acúmulo de matéria seca nota-se reduções drásticas, com ambas doses de 71% para o herbicida imazaquin e de 65% para o herbicida ametryne. Porém ao se analisar os resultados de altura de plantas nota-se que não houveram diferenças estatísticas, apesar do herbicida imazaquin proporcionar 11% de redução com a dose de 150g/ha e 21% com a dose de 75g/ha e ametryne proporcionar redução de 5% na altura de plantas.

Observou-se que os herbicidas ametryne, na dose de 625 g/ha, imazethapyr e flumetsulam nas duas doses, foram visualmente seletivos para a cultura de *P. maximum* cv. Tanzânia. Tal fato pode ser confirmado pelos dados de altura de plantas, que foram semelhantes à testemunha. Contudo, ao se observar o acúmulo de matéria seca, nota-se efeitos deletérios na biomassa das plantas que receberam estes herbicidas e nestas doses. Devido às contradições entre os resultados da avaliação de fitointoxicação e altura de plantas em relação ao acúmulo de matéria seca, a seletividade destes herbicidas poderia ser confirmada posteriormente, provavelmente com estudos a campo, onde seria avaliada a produtividade de sementes ao final do ciclo da cultura.

Quadro 7. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. metolachlor	2.400	98,0 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
	1.200	94,0 ab	98,6 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
2. diuron	1.600	79,5 c	86,1 b	90,5 a	92,3 a	94,8 a	2,5 de	0,02 h
	800	32,1 d	47,1 c	55,5 c	62,3 c	68,6 b	10,0 abc	0,13 efg
3. imazaquim	150	16,6 fg	27,5 d	27,5 e	27,5 e	30,3 d	8,9 c	0,13 ef
	75	10,0 gh	11,3 e	13,0 f	15,8 ef	18,3 de	7,9 c	0,17 de
4. imazapyr	500	25,8 de	25,8 d	77,5 b	98,6 a	99,0 a	1,0 e	0,04 gh
	250	20,0 ef	25,0 d	55,0 c	80,0 b	80,0 b	3,5 d	0,07 fgh
5. imazethapyr	100	0,5 i	2,0 e	1,1 f	0,0 g	0,0 f	12,4 a	0,3 bc
	50	0,6 i	2,6 e	1,8 f	0,0 g	0,0 f	11,5 ab	0,32 b
6. clomazone	900	99,0 a	99,3 a	99,3 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
	450	93,1 ab	97,6 a	97,6 a	99,1 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
7. flumetsulam	140	1,0 i	2,8 e	2,8 f	3,0 g	3,0 f	11,5 ab	0,3 bc
	70	8,0 ghi	8,0 e	2,8 f	1,6 g	1,0 f	10,1 abc	0,22 cde
8. ametryne	1.250	23,3 def	35,8 d	42,5 d	48,3 d	48,5 c	9,5 bc	0,16 e
	625	2,3 hi	5,3 e	7,0 f	8,3 fg	5,6 ef	9,5 bc	0,26 bcd
9. metribuzin	1.050	89,1 b	98,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
	525	94,6 ab	96,0 ab	96,0 a	97,3 a	98,3 a	4,9 d	0,03 h
10. trifluralin	1.800	93,1 ab	97,0 ab	97,0 a	97,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
	900	89,1 b	97,0 ab	97,0 a	97,0 a	100,0 a	0,0 e	0,0 h
11. testemunha	—	—	—	—	—	—	10,0 abc	0,46 a
F de tratamento		163,63**	112,83**	87,73**	98,59**	88,94**	18,72**	28,78**
C.V. (%)		16,3	18,2	18,6	17,1	17,9	62,2	41,2
d.m.s.		9,1	11,0	12,4	12,0	12,8	0,09	2,55

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

Ao final do estudo com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Quadro 8), observou-se que os herbicidas alachlor, metolachlor, imazapyr, clomazone, metribuzin e trifluralin em ambas doses testadas, e diuron na dose de 1.600g/ha, não foram visualmente seletivos para as plantas de *B. brizantha* cv. Marandu, pois proporcionaram injúrias severas às plantas, desde o início das avaliações. Ao final do estudo, as injúrias decorrentes dos herbicidas variaram de 53,3% a 100%, com exceção ao imazapyr nas duas doses testadas e o metribuzin na dose de 525g/ha, todos os demais herbicidas estudados levaram a morte completa das plantas, o que pode ser confirmado pelo acúmulo de matéria seca.

Os herbicidas diuron, na dose de 800g/ha, ametryne, imazaquin, imazethapyr e flumetsulam, nas duas doses testadas, apresentaram-se visualmente seletivos para a cultura de *B. brizantha* cv. Marandu. Tal fato pode ser confirmado pelos dados de acúmulo de matéria seca, que foram semelhantes aos da testemunha. Possíveis reduções de produtividade da cultura, decorrentes da redução na altura de plantas proporcionada por estes herbicidas que apresentaram-se visualmente seletivos, somente poderão ser confirmadas em estudos nos quais a cultura seja conduzida até o final do ciclo, uma vez que, não houve efeito sobre o acúmulo de matéria seca.

Quadro 8. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de planta (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. alachlor	3.360	96,8 a	98,0 a	98,1 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 g
	1.680	98,0 a	97,8 a	97,3 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 g
2. metolachlor	2.400	97,5 a	97,3 a	96,5 a	98,8 a	98,3 a	0,0 h	0,0 g
	1.200	97,5 a	95,3 a	94,3 a	96,3 a	96,3 a	0,0 h	0,0 g
3. diuron	1.600	10,5 d	22,5 d	50,8 b	60,8 c	60,8 c	10,0 de	0,2 e
	800	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	11,2 cd	0,6 bc
4. imazaquin	150	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	12,0 bc	0,7 a
	75	0,8 f	0,5 f	0,5 d	0,8 d	0,8 d	12,0 bc	0,7 a
5. imazapyr	500	28,1 c	38,3 c	60,8 b	73,8 b	73,8 b	4,9 g	0,3 e
	250	6,3 de	15,0 e	31,6 c	53,3 c	53,3 c	8,8 e	0,5 d
6. imazethapyr	100	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	10,7 cd	0,6 ab
	50	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	12,9 b	0,7 a
7. clomazone	900	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 g
	450	98,1 a	99,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,4 h	0,0 fg
8. flumetsulam	140	0,0 f	0,0 f	1,8 d	0,0 d	0,0 d	11,3 cd	0,6 abc
	70	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	10,5 d	0,7 a
9. ametryne	1.250	3,0 f	0,5 f	1,8 d	1,1 d	1,6 d	13,1 ab	0,5 cd
	625	0,0 f	0,0 f	0,0 d	0,0 d	0,0 d	11,1 cd	0,6 ab
10. metribuzin	1.050	67,5 b	99,6 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 g
	525	26,6 c	82,1 b	90,3 a	94,1 a	98,3 a	7,0 f	0,1 f
11. trifluralin	1.800	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 g
	900	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,8 h	0,0 g
12. testemunha	—	—	—	—	—	—	14,5 a	0,6 bcd
F de tratamento		683,50**	401,52**	122,48**	222,16**	245,00**	128,08**	69,95**
C.V. (%)		10,1	12,1	20,1	14,5	13,7	18,4	27,3
d.m.s..		4,9	6,5	11,7	8,8	8,4	1,3	0,10

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P> 0,05)

DAA – Dias Após a Aplicação

Por ocasião do encerramento do estudo (28 DAA) com a cultura de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Quadro 9), verificou-se que os herbicidas alachlor, metolachlor, clomazone, metribuzin e trifluralin nas duas doses testadas, diuron na dose de 1.600 g/ha e imazapyr na dose de 500 g/ha, não foram visualmente seletivos para as plantas de *B. decumbens* cv. Basilisk, pois proporcionaram injúrias severas desde o início do estudo, atingindo de 98 a 100% aos 28 dias após a aplicação. Observou-se, também, reduções drásticas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca, chegando, em alguns casos, à morte das plantas. Estes resultados corroboram com Victória Filho & Lima (1999), que avaliaram os herbicidas metolachlor, diuron, clomazone e trifluralin, mas, com a utilização de doses mais elevadas, e observaram a não seletividade destes produtos.

O herbicida imazapyr na dose de 250 g/ha apesar de inicialmente, causar leves injúrias, estas foram tornando-se mais acentuadas no decorrer do estudo, reduzindo a altura de plantas em 41% e o acúmulo de matéria seca em 25,9%, o que pode caracterizar o herbicida como não seletivo para a espécie em questão.

Para o herbicida flumetsulam, as injúrias observadas ao final do estudo não foram tão severas para a dose de 70 g/ha. Entretanto, quando foi utilizada a dose de 140g/ha, notou-se reduções da ordem de 39,2% e 25,9% para altura de plantas e peso de matéria seca, respectivamente, apesar da última característica não apresentar diferença estatística em relação a testemunha. Os herbicidas diuron, na dose de 800 g/ha, imazaquin, imazethapyr e ametryne, em ambas doses, foram visualmente seletivos para a cultura de *B. decumbens* cv. Basilisk. Tal fato, pode ser confirmado pelos dados de altura de plantas e pelo acúmulo de matéria seca, com valores semelhantes aos da testemunha.

Quadro 9. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre plantas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. alachlor	3.360	98,1 a	99,0 a	99,0 a	99,8 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
	1.680	97,8 a	98,1 a	98,1 a	99,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
2. metolachlor	2.400	97,3 a	98,0 a	98,0 a	98,6 a	99,8 a	0,0 h	0,0 h
	1.200	96,5 a	96,5 a	96,5 a	97,5 a	99,1 a	0,0 h	0,0 h
3. diuron	1.600	45,0 c	52,5 c	52,5 c	79,1 b	86,8 b	9,4 efd	0,1 g
	800	0,0 e	0,0 g	0,0 g	0,0 g	0,0 g	11,1 bcd	0,5 bc
4. imazaquin	150	0,0 e	0,0 g	0,0 g	0,0 g	0,0 g	13,5 b	0,6 b
	75	0,0 e	0,0 g	0,0 g	0,0 g	0,0 g	16,6 a	0,9 a
5. imazapyr	500	30,5 d	45,0 c	45,0 c	65,0 c	59,1 c	8,2 ef	0,3 f
	250	3,8 e	22,5 d	22,5 d	25,0 e	40,0 d	7,3 f	0,4 ef
6. imazethapyr	100	0,0 e	1,0 fg	1,0 fg	4,8 g	8,5 fg	11,9 bcd	0,5 bcde
	50	0,0 e	0,0 g	0,0 g	1,1 g	1,0 g	10,2 cde	0,5 bcd
7. clomazone	900	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
	450	98,3 a	99,6 a	99,6 a	99,8 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
8. flumetsulam	140	1,0 e	15,0 de	15,0 de	46,6 d	29,6 e	7,6 ef	0,4 def
	70	0,0 e	10,0 ef	10,0 ef	15,0 f	10,0 f	11,1 bcd	0,4 cde
9. ametryne	1.250	1,3 e	0,0 g	0,0 g	2,1 g	3,6 fg	13,1 b	0,3 f
	625	0,0 e	0,0 g	0,0 g	0,0 g	0,3 g	11,5 bcd	0,6 b
10. metribuzin	1.050	69,1 b	86,5 b	86,5 b	95,5 a	98,0 a	0,0 h	0,0 h
	525	63,3 b	92,3 ba	92,3 ba	98,5 a	98,3 a	0,0 h	0,0 h
11. trifluralin	1.800	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
	900	100,0 a	99,3 a	99,3 a	99,8 a	100,0 a	0,0 h	0,0 h
12. testemunha	—	—	—	—	—	—	12,5 bc	0,54 bcd
F de tratamento		143,61**	169,59**	169,59**	173,08**	205,44**	35,89**	56,88**
C.V. (%)		20,4	16,8	16,8	15,0	13,8	35,5	32,0
d.m.s.		10,6	9,7	9,7	9,6	8,9	2,6	0,1

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

Com exceção para a maior dose de ametryne (1.250 g/ha), com a qual observou-se reduções de 44% no acúmulo de matéria seca e, para a altura de plantas, não foram observadas diferenças estatísticas em relação a testemunha. A não seletividade observada para a maior dose de ametryne está de acordo com os resultados obtidos por Victória filho & Lima (1999) que, utilizando doses superiores a 1.250 g/ha, também puderam observar a não seletividade deste herbicida para a cultura de *B. decumbens* cv. Basilisk.

Nos Quadros seguintes, podem ser observados os efeitos da aplicação de diferentes herbicidas, pulverizados em pós-emergência, avaliados através da porcentagem de fitointoxicação em diferentes períodos de avaliação, altura de plantas e acúmulo de matéria seca pelas plantas.

No encerramento do estudo (28 DAA) com *Panicum maximum* cv. Tanzânia (Quadro 10), verificou-se que os herbicidas imazethapyr, fenoxaprop-ethyl e bentazon, nas duas doses testadas, não foram visualmente seletivos para as plantas de *P. maximum* cv. Tanzânia. Ressalta-se que as injúrias ocorreram desde o início das avaliações, com valores variando de 24,1% a 65,8%, chegando ao final das avaliações com variações de 95% a 100%, sendo que o herbicida fenoxaprop-ethyl levou as plantas à morte. Observou-se, também, reduções severas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca com o herbicida imazethapyr.

Para os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl, atrazine e ametryne, nas duas doses testadas, notou-se que foram seletivos para *P. maximum* cv. Tanzânia. Tal fato pode ser confirmado pelos dados de altura de plantas e pelo acúmulo de matéria seca, para os quais observou-se valores semelhantes em relação à testemunha, com exceção para a maior dose do herbicida ametryne

Quadro 10. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. imazethapyr	100	46,6 c	75,0 b	91,0 b	89,1 b	98,0 b	8,1 e	0,10 e
	50	24,1 e	70,0 c	80,5 c	81,6 c	95,0 d	13,0 e	0,20 e
2. metsulfuron-methyl	2,0	3,6 g	1,3 gh	2,3 fgh	0,0 f	0,0 f	51,3 d	3,50 abc
	1,0	1,3 g	1,0 gh	0,0 h	0,0 f	0,0 f	53,6 cd	3,90 abc
3. chlorimuron-ethyl	15	4,3 g	3,3 fgh	2,8 fgh	0,0 f	0,0 f	62,5 a	4,00 abc
	7,5	3,5 g	2,5 gh	1,8 gh	0,0 f	0,0 f	61,1 ab	3,80 abc
4. nicosulfuron	50	2,0 g	1,0 gh	0,0 h	0,0 f	0,0 f	59,1 abc	3,70 abc
	25	0,0 g	0,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 f	58,0 abc	4,10 ab
5. bentazon	720	37,6 d	62,5 d	76,6 d	84,1 c	97,3 cd	8,0 e	0,10 e
	360	32,6 d	67,5 c	73,5 d	75,8 d	96,3 c	10,1 e	0,20 e
6. diclofop-metil	280	10,8 f	7,5 f	5,3 f	1,0 f	1,0 e	53,5 cd	3,80 abc
	140	5,0 g	3,1 fgh	2,8 fgh	1,0 f	1,0 e	55,5 bcd	3,70 abc
7. fenoxaprop-ethyl	60	65,8 a	86,6 a	99,1 a	100,0 a	100,0 a	0,0 f	0,00 e
	30	57,5 b	82,5 a	98,8 a	100,0 a	100,0 a	0,0 f	0,00 e
8. atrazine	3.000	0,0 g	0,0 h	0,0 h	1,0 f	0,0 f	53,8 cd	4,00 abc
	1.500	0,0 g	0,0 h	0,0 h	1,0 f	0,0 f	53,3 cd	4,20 a
9. ametryne	1.250	21,6 e	19,1 e	18,0 e	10,0 e	0,1 f	55,0 cd	1,80 d
	625	5,3 f	5,0 fg	4,6 fg	2,6 f	0,0 f	57,1 abcd	3,40 bc
10. testemunha	—	—	—	—	—	—	55,6 abd	3,38 c
F do tratamento		109,90**	407,00**	1319,90**	735,40**	34656,40**	132,90**	46,90**
C.V. (%)		28,0	15,6	8,9	12,6	1,9	12,5	24,7
d.m.s.		5,75	4,8	3,1	4,4	0,7	5,8	0,7

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

(1.250 g/ha) que, apesar de ter apresentado-se visualmente seletivo e os dados de altura de plantas não apresentarem diferenças estatísticas em relação a testemunha, verificou-se que o acúmulo de matéria seca apresentou uma redução de 46%.

Ao final do estudo (28 DAA) com *Panicum maximum* cv. Mombaça (Quadro 11), pode-se verificar que os herbicidas imazethapyr, bentazon e fenoxaprop-ethyl, nas duas doses testadas, não foram visualmente seletivos, pois proporcionaram injúrias severas que foram visíveis desde o início das avaliações. Aos 28 dias após aplicação, a fitointoxicação visual variou de 83,3% a 100%. Observou-se, também, reduções drásticas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca.

Os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl, atrazine e ametryne, nas duas doses, apresentaram-se visualmente seletivos para a cultura de *P. maximum* cv. Mombaça. Resultados semelhantes foram observados por Loch & Harvey (1997), quando estudaram os herbicidas atrazine na dose de 2.000 g/ha e metsulfuron-methyl na dose de 6 g/ha. Para os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nas duas doses e, nicosulfuron na dose de 50 g/ha, a seletividade visual pode ser confirmada pelos dados de altura de plantas e pelo acúmulo de matéria seca, para os quais foram constatadas diferenças estatísticas em relação a testemunha. Tal fato não pôde ser observado para os herbicidas nicosulfuron e diclofop-methyl, ambos na menor dose, de 25 e 140 g/ha, respectivamente, que mesmo apresentando-se visualmente seletivos e com acúmulo de matéria seca semelhante ao da testemunha, proporcionaram uma redução na altura das plantas. Para a atrazine na maior dose (3.000 g/ha), os resultados de altura de plantas confirmaram a seletividade visual. Porém, os dados de acúmulo de matéria seca deixaram dúvidas quanto a possível seletividade deste herbicida.

Quadro 11. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. imazethapyr	100	39,2 de	55,0 d	72,1 c	75,0 d	88,1 c	9,3 ef	0,1 ef
	50	33,4 e	52,5 de	69,6 c	76,6 d	83,3 d	14,5 e	0,5 e
2. metsulfuron-methyl	2,0	4,3 gh	2,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	63,0 abcd	5,0 a
	1,0	1,8 gh	0,5 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	63,5 abcd	4,7 abc
3. chlorimuron-ethyl	15	5,33 gh	3,1 h	3,1 g	0,0 f	0,0 e	66,0 abc	4,8 ab
	7,5	2,2 gh	1,6 h	1,6 hg	0,0 f	0,0 e	65,6 abc	4,7 abc
4. nicosulfuron	50	0,0 h	0,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	67,0 ab	4,6 abc
	25	0,0 h	0,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	57,8 d	4,7 abc
5. bentazon	720	50,9 bc	68,8 c	81,3 b	86,8 b	94,5 b	7,6 f	0,2 ef
	360	44,0 cd	57,5 d	70,8 c	80,3 c	94,1 b	10,1 ef	0,2 ef
6. diclofop-metil	280	20,0 f	10,8 f	7,3 f	1,0 f	1,1 e	60,3 cd	4,3 c
	140	8,5 gh	5,0 gh	3,1 g	0,6 f	1,6 e	59,8 cd	4,7 abc
7. fenoxaprop-ethyl	60	55,0 b	77,5 b	99,5 a	100,0 a	100,0 a	0,0 g	0,0 f
	30	33,3 e	84,1 a	98,6 a	99,1 a	100,0 a	0,0 g	0,0 f
8. atrazine	3.000	0,0 h	0,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	63,1 abcd	4,4 bc
	1.500	0,0 h	0,0 h	0,0 h	0,0 f	0,0 e	58,8 d	4,6 abc
9. ametryne	1.250	72,5 a	49,2 e	35,6 d	10,0 e	0,0 e	61,1 bcd	2,4 d
	625	10,8 fg	10,0 fg	15,3 e	7,8 e	2,0 e	59,0 d	4,4 bc
10. testemunha	—	—	—	—	—	—	68,8 a	4,9 a
F de tratamento		45,60**	232,00**	1319,00**	1308,60**	958,70**	138,70**	162,10**
C.V. (%)		39,7	19,1	8,4	9,4	11,4	12,4	13,0
d.m.s.		9,64	5,8	3,0	3,2	4,1	6,4	0,47

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

A ametryne, nas duas doses e, o diclofop-methyl na maior dose (1.280 g/ha), apesar de não causarem injúrias visíveis, proporcionaram reduções de 12,3% para altura de plantas e de 12,2% para acúmulo de matéria seca. Com a maior dose de ametryne foram verificadas reduções de 11,1% na altura de plantas e de 51% no acúmulo de matéria seca; e reduções de 14% para altura de plantas e 10% para acúmulo de matéria seca, com a menor dose. Neste caso, estudos a campo poderiam elucidar se estas diferenças, que não são tão elevadas, poderiam afetar a produtividade da cultivar Mombaça.

Verificou-se para *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, que os herbicidas bentazon, fenoxaprop-ethyl e ametryne, nas duas doses testadas, não foram visualmente seletivos (Quadro 12), pois proporcionaram injúrias severas, sendo mais drástica desde o início do estudo com ametryne. Ao final do estudo, as injúrias visuais variaram de 42,5 a 97,6%, dependendo do herbicida, quando observa-se, também, reduções severas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca, confirmando as observações visuais.

Para o herbicida diclofop-metil, nas duas doses, as injúrias observadas ao final do estudo não foram tão severas. Porém, ao se analisar os dados de acúmulo de matéria seca, notou-se reduções de 58,3% com a dose de 280g/ha e 51,3% com a dose de 140g/ha. Para a altura das plantas, foram verificadas reduções de 63,8% com a dose de 280g/ha e 57% com a dose de 140 g/ha, confirmando a não seletividade deste herbicida à espécie estudada.

Notou-se, ainda, que os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron e atrazine, nas duas doses, foram visualmente seletivos para a cultura de *B. decumbens* cv. Basilisk. Loch & Harvey (1997), ao testarem os herbicidas

Quadro 12. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. imazethapyr	100	11,0 b	5,0 def	2,0 gh	0,0 g	0,0 e	62,5 a	4,8 a
	50	9,0 bc	5,5 def	2,0 gh	0,0 g	0,0 e	55,1 b	5,2 a
2. metsulfuron-methyl	2,0	5,5 bcde	3,6 def	2,0 gh	1,8 g	1,6 e	45,8 d	1,1 bcd
	1,0	0,8 e	0,8 f	1,3 gh	0,6 g	0,8 e	50,3 c	1,3 b
3. chlorimuron-ethyl	15	3,1 cde	1,5 ef	1,8 gh	1,1 g	1,3 e	38,8 e	1,2 bc
	7,5	1,5 ed	1,8 ef	2,1 gh	1,5 g	1,3 e	42,5 de	1,3 b
4. nicosulfuron	50	0,5 e	1,0 f	0,8 gh	0,6 g	0,8 e	45,3 d	1,3 b
	25	6,1 bcde	5,5 def	2,3 gh	1,0 g	1,3 e	50,5 c	1,2 bc
5. bentazon	720	6,8 bcde	8,8 cde	19,5 de	18,8 d	62,5 b	19,0 ij	0,6 efgh
	360	7,1 bcde	8,0 cdef	14,5 ef	14,5 def	46,6 c	17,8 jk	0,8 cdef
6. diclofop-metil	280	10,3 b	10,8 cd	15,1 ef	17,1 de	22,1 d	22,0 hi	0,6 efgh
	140	7,8 bcd	6,1 def	10,1 efg	6,5 efg	6,8 e	26,1 fg	0,7 defg
7. fenoxaprop-ethyl	60	6,5 bcde	13,6 c	47,5 c	85,1 a	97,6 a	22,5 ghj	0,2 h
	30	5,6 bcde	6,8 cdef	28,5 d	70,0 b	91,5 a	14,3 kl	0,2 h
8. atrazine	3.000	2,5 cde	3,3 ef	0,3 h	0,5 g	1,0 e	12,3 l	1,1 bcd
	1.500	8,6 bc	7,1 cdef	6,5 fgh	4,8 fg	3,6 e	26,8 f	0,8 cde
9. ametryne	1.250	47,5 a	64,3 a	77,0 a	84,0 a	63,3 b	15,5 jkl	0,3 gh
	625	47,3 a	51,6 b	65,8 b	41,6 c	42,5 c	23,3 fgh	0,4 fgh
10. testemunha	–	–	–	–	–	–	60,8 a	1,44 b
F do tratamento		32,94**	42,99**	47,10**	58,59**	85,07*	141,06**	68,20**
C.V. (%)		56,4	56,9	50,2	49,0	36,2	10,0	29,7
d.m.s.		6,7	7,4	9,5	10,9	10,2	3,9	0,46

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P> 0,05)

DAA – Dias Após a Aplicação

atrazine na dose de 2.000 g/ha e metsulfuron-methyl na dose de 6 g/ha, obtiveram resultados semelhantes. Analisando-se a altura de plantas, somente o herbicida imazethapyr, nas duas doses, poderia ser considerado seletivo. Ao se comparar o acúmulo de matéria seca, todos os herbicidas testados seriam seletivos.

Por ocasião do encerramento do estudo (28 DAA) com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, verificou-se que os herbicidas bentazon, fenoxaprop-ethyl e ametryne, nas duas doses, não foram visualmente seletivos (Quadro 13), pois proporcionaram injúrias severas. Ao final do estudo, as injúrias variaram de 31,6% a 97%, sendo esta mais drástica desde o início das avaliações, com o herbicida ametryne, para o qual observou-se, também, reduções severas na altura de plantas e no acúmulo de matéria seca.

Para o herbicida diclofop-metil, nas duas doses, as injúrias visuais observadas ao final do estudo não foram tão severas. Porém, ao se analisar os dados do acúmulo de matéria seca, notou-se reduções de 56% com a dose de 280 g/ha e 64% com a dose de 140 g/ha. Para altura de planta, foram constatadas reduções de 62,9% com a dose de 280g/ha e 71% com a dose de 140g/ha. Desta forma, este herbicida não se mostrou seletivo para a cultura.

Notou-se, ainda, que os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron e atrazine, nas duas doses, foram visualmente seletivos para a cultura de *B. brizantha* cv. Marandu. Contudo, os dados de altura e matéria seca com herbicida imazethapyr são semelhantes aos da testemunha.

Para o herbicida metsulfuron-methyl, na dose de 2 g/ha, o acúmulo de matéria seca difere estatisticamente da testemunha, com redução de 52%, contradizendo os resultados da avaliação visual e da altura de plantas, que apresentaram-se seletivos e

semelhantes a testemunha, respectivamente. Este resultado não corrobora com as observações feitas por Pereira et al. (2.000) com esta cultivar, que ao estudar o herbicida metsulfuron-methyl, pôde observar apenas sintomas leves de fitointoxicação, mesmo utilizando dose mais elevada (3 g/ha).

Os herbicidas metsulfuron-methyl, na dose de 1 g/ha, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron e atrazine, nas duas doses testadas, não tiveram a seletividade visual confirmada pelos resultados de altura de plantas e acúmulo de matéria seca, que apresentaram-se diferentes estatisticamente em relação à testemunha. Portanto, a seletividade só poderia se confirmar com estudos posteriores a campo, nos quais seria avaliada a produtividade de sementes ao final do ciclo da cultura.

Nos quadros 14 e 15 estão sumariamente dispostos todos os dados de seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré e pós-emergência, resultados estes já discutidos. Os herbicidas que foram considerados seletivos (S), não apresentaram injúrias visuais e não causaram reduções de altura e acúmulo de matéria seca de plantas, quando comparadas à testemunha. Os herbicidas que foram considerados não seletivos (N), causaram fitointoxicação e/ou reduções na altura de plantas e/ou no acúmulo de matéria seca

Quadro 13. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Botucatu/SP, 1.999.

Tratamentos	g i.a. / ha	Porcentagem de fitointoxicação (DAA)					Altura de plantas (cm)	Matéria seca (g/vaso)
		7	10	14	21	28		
1. imazethapyr	100	2,5 bc	1,5 e	1,0 f	0,0 e	0,0 e	59,0 b	3,8 b
	50	4,6 bc	2,0 e	1,0 f	0,0 e	0,0 e	65,0 a	4,9 a
2. metsulfuron-methyl	2,0	4,3 bc	4,0 de	7,83 f	5,5 de	5,6 e	34,3 b	1,2 d
	1,0	2,6 bc	3,3 de	4,5 ef	2,8 e	2,5 e	30,1 cde	1,1 de
3. chlorimuron-ethyl	15	6,1 bc	6,0 cde	11,1 de	8,0 de	6,5 e	30,6 cde	1,1 de
	7,5	3,1 bc	4,3 de	4,8 ef	2,6 e	2,5 e	31,0 cde	1,1 d
4. nicosulfuron	50	2,6 bc	3,0 de	1,8 f	1,5 e	1,5 e	29,6 de	1,1 d
	25	2,6 bc	3,8 de	3,8 ef	1,1 e	0,6 e	32,5 cd	1,1 d
5. bentazon	720	8,5 b	10,8 cd	10,8 de	19,0 c	75,0 b	11,5 h	0,3 ef
	360	4,6 bc	8,6 cde	11,5 de	12,8 cd	60,0 c	13,8 gh	0,5 def
6. diclofop-metil	280	6,3 bc	8,5 cde	8,8 ef	6,5 de	7,8 e	21,5 f	1,1 d
	140	3,6 bc	5,5 cde	5,8 ef	4,6 de	4,0 e	16,8 g	0,9 def
7. fenoxaprop-ethyl	60	3,8 bc	12,3 c	40,3 c	92,6 a	97,0 a	14,5 gh	0,2 f
	30	1,3 c	4,5 cde	17,1 d	34,1 b	51,6 c	15,1 gh	0,6 def
8. atrazine	3.000	3,6 bc	3,3 de	2,3 f	1,8 e	1,3 e	29,1 de	1,0 def
	1.500	3,3 bc	4,5 cde	1,6 f	4,6 de	1,1 e	32,1 cd	1,1 d
9. ametryne	1.250	26,8 a	47,6 a	91,3 a	90,5 a	84,3 b	15,6 gh	0,4 def
	625	25,1 a	33,5 a	48,8 b	38,6 b	31,6 d	26,8 e	0,6 def
10. testemunha	—	—	—	—	—	—	58,0 b	2,5 c
F do tratamento		9,10**	18,30**	67,30**	69,00**	72,20**	95,76**	17,40**
C.V. (%)		91,8	73,9	45,2	46,9	40,1	13,1	52,1
d.m.s.		6,9	7,8	7,9	9,7	11,0	4,4	0,8

** - Significativo a 1% de probabilidade

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t ($P > 0,05$)

DAA – Dias Após a Aplicação

Quadro 14. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pós-emergência. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Gramíneas Forrageiras Tropicais Estudadas			
		<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	<i>P. maximum</i> cv. Mombaça
1. imazethapyr	100	S	S	N	N
	50	S	S	N	N
2. metsulfuron-methyl	2,0	N	N	S	S
	1,0	N	N	S	S
3. chlorimuron-ethyl	15	N	N	S	S
	7,5	N	N	S	S
4. nicosulfuron	50	N	N	S	S
	25	N	N	S	S
5. bentazon	720	N	N	N	N
	360	N	N	N	N
6. diclofop-metil	280	N	N	S	S
	140	N	N	S	S
7. fenoxaprop-ethyl	60	N	N	N	N
	30	N	N	N	N
8. atrazine	3.000	N	N	S	S
	1.500	N	N	S	S
9. ametryne	1.250	N	N	N	S
	625	N	N	N	S

S = Seletivo

N = Não seletivo

Quadro 15. Seletividade de herbicidas para gramíneas forrageiras tropicais aplicados em pré-emergência. Botucatu/SP, 2.000.

Tratamentos	g i.a. / ha	Gramíneas Forrageiras Tropicais Estudadas			
		<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	<i>P. maximum</i> cv. Mombaça
1. alachlor	3.360	N	N	-	-
	1.680	N	N	-	-
2. metolachlor	2.400	N	N	N	N
	1.200	N	N	N	N
3. diuron	1.600	N	N	N	N
	800	N	S	N	N
4. imazaquin	150	S	S	N	N
	75	S	S	N	S
5. imazapyr	500	N	N	N	N
	250	N	N	N	N
6. imazethapyr	100	S	S	N	S
	50	S	S	N	S
7. clomazone	900	N	N	N	N
	450	N	N	N	N
8. flumetsulam	140	N	S	N	S
	70	N	S	N	S
9. ametryne	1.250	N	N	N	N
	625	S	N	N	N
10. metribuzin	1.050	N	N	N	N
	525	N	N	N	N
11. trifluralin	1.800	N	N	N	N
	900	N	N	N	N

S = Seletivo

N = Não seletivo

7 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, pode-se afirmar que:

Os herbicidas imazaquin, na dose de 75 g/ha, imazethapyr e flumetsulam nas duas doses testadas, aplicados em pré-emergência e os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl, atrazine e ametryne nas duas doses testadas, aplicados em pós-emergência, foram visualmente seletivos para o *Panicum maximum* cv. Mombaça.

Os herbicidas metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, diclofop-methyl e atrazine aplicados em pós-emergência foram seletivos para o *Panicum maximum* cv. Tanzânia, enquanto os herbicidas imazaquin, imazethapyr, flumetsulam e

ametryne aplicados em pré-emergência, deixaram dúvidas quanto a sua seletividade, o que demandará novos estudos para a cultivar.

Os herbicidas imazaquin, imazethapyr e ametryne na dose de 625 g/ha, aplicados em pré-emergência, foram seletivos para *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, enquanto que, em pós-emergência, somente o herbicida imazethapyr nas duas doses testadas foi seletivo.

Os herbicidas diuron na dose de 800 g/ha, ametryne, imazaquin, imazethapyr e flumetsulam em ambas doses testadas, aplicados em pré-emergência, apresentaram-se seletivos para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, enquanto em pós-emergência, somente o herbicida imazethapyr foi seletivo para esta cultivar.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

ANDRADE, R. P., THOMAS, D., FERGUSON, J. E. Seed production of pasture species in a tropical savanna region of Brazil. 1. Legumes. *Trop. Grassl.*, v.17, p.54-9, 1983.

ANDRADE, R. P., THOMAS, D., FERGUSON, J. E. Seed production of pasture species in a tropical savanna region of Brazil. 2. Grasses. *Trop. Grassl.*, v.17, p.59-64, 1983.

* UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Normas para elaboração de dissertações e teses. Botucatu. 1997. 35p.

BELOTTO, E.E. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1, 1997, Dourados. *Resumos...* Dourados: s.n., 1997. p. 118-30.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, Divisão de Sementes e Mudas, 1992. 365p.

BRYANT, P. M., HUMPHREYS, L. R. Photoperiod and temperature effects on the flowering of *Stylosanthes guyanensis*. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, v.16, p.506-11, 1976.

BLASDALE, J.K.A. Studies on plant competition. In: HARPER, J.L. (Ed.). *The biology of weeds*. Oxford: Backwell Scientific, 1960. p.133-42.

CAMERON, D. F. Flowering in Townsville lucerne (*Stylosanthes humilis*). 2. The effect of latitude and time of sowing on the flowering time of single plants. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, v.7, p.495-507, 1967.

CARDOZO, E. P. Produção y mercadeo de semilla de forrajeras tropicales Ltda., Brasil.

In: FERGUSON, J.E. *Semillas de especies forrajeras tropicales: conceptos, casos y enfoque de la investigación y la producción*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1994. p.291-306. (Publicación, 243).

COLE, D.J., EDWARDS, R., OWEN, W.J. The role of metabolism in herbicide selectivity.

In: HUTSON, D., ROBERTS, T.R. (Ed.) *Progress in pesticide biochemistry toxicology*. Chichester: Wiley, 1987. v.6, p.57-104.

COLE, D.J. Detoxification and activation of agrochemicals in plants. *Pestic. Sci.*, London,

v.42, p.209-22, 1994.

DANTAS, M. Studies on succession in cleared areas of Amazonian rain forest. Oxford, 1989.

397p. (Tese de Doutorado)-Oxford University.

DIAS FILHO, M.B. *Plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia: Estratégias de*

manejo e controle. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária., 1990, n.52, p.1-103.

(Documento, 52).

ESTRADA, R.D. Cálculo de costos para el establecimiento de pastos en sabanas tropicales.

Pastos Trop. Bol. Inf., v.7, p.6-9, 1985.

EDWARDS, R., OWEN, W.J. Comparison of glutathione S-transferase of *Zea mays*

responsible for herbicide detoxification in plants and suspension cultured cell. *Planta*, v.169, p.208-15, 1986.

EZRA, G., ESTEPHENSON, G.R. Comparative metabolism of atrazine and EPTC in proso

millet (*Panicum miliaceum* L.) and corn. *Pestic. Biochem. Physiol.*, v.24, p.207-12, 1985.

FERGUSON, J. E. Systems of pasture seed production in Latin America. In: SANCHEZ,

P.A., TERGAS, L.E. (Ed.). *Pasture production in acid soils of the tropics*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1979. p.375-85.

FERGUSON, J.E., THOMAS, D., ANDRADE, R.P., COSTA, N.S., JUTZI, S. Seed

production potentials of eight tropical pasture species in regions of Latin America. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 14, 1983, Lexington. *Proceedings...* Kentucky: s.n. p.275-8.

GLAUNINGER, J., HOLZNER, W. Interference between weeds and crops: a review of literature. In: HOLZNER, W.; NUMATA, M. (Ed.). *Biology and ecology of weeds*. The Hague: Junk, 1982. p.149-59.

HATHWAY, D.E. *Molecular mechanisms of herbicide*. Boca Raton: CRC, 1988. 207p.

HATZIO, K.K., PENNERS, D. *Metabolism of herbicides in higher plants*. Minneapolis: Burgess, 1981. 142p.

HAWTON, D. The effectiveness of some herbicides for weed control in *Panicum maximum* and *Brachiaria decumbens* and some factors affecting the atrazine tolerance of these species. *Trop. Grassl.*, v.14, p.34-9, 1980.

HESS, F.D. Herbicide absorption and translocation and their relationship to plant tolerances and susceptibility. In: Duke, S.O. (Ed.) *Weed physiology*. Boca Raton: CRC, 1985. v.2, p.191-214, 1985.

HESS, F.D., ANDERSON, R. Herbicides in development in the U.S. In: *Herbicides action*. West Lafayette: Purdue University, 1995. p.407.

HOPKINSON, J.M., REID, R.R. Significance of climate in tropical pastures/legume seed production. In: SÁNCHEZ, P.A., TERGAS, L.E. (Ed.). *Pasture production in acid soils of the tropics*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978. p.385-95.

HOPKINSON, J.M., SOUZA, F.H.D., DIULGHEROFF, S., ORTIZ, A., SÁNCHEZ, M. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In: MILES, J.W., MAASS, B.L., VALLE, C.B. (Ed.) *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1996. p.124-40.

HUMPHREYS, L.R., RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. *FAO Plant Prod. Prot. Pap.*, n.8, “não pag.”, 1986.

ISON, R.L., HUMPHREYS, L.R. Reproductive physiology of *Stylosanthes*. In: STACE, H.M., EDYE, L.A. *The biology and agronomy of Stylosanthes*. Queensland: Academic Press, 1984. Chap. 13, p.257-77.

JABUR, M.A., FAVORETTO, V. Espaçamento, adubação nitrogenada e potássica em *Brachiaria brizantha*: produção e qualidade de sementes. *Inf. ABRATES*, v.3, n.3, p.129, 1993.

KILPATRICK, J., HAWTON, D. Chemical weed control is very successful. *Queensl. Seed Prod. Note*, v.13, p.8-10, 1974.

LADNER, D.W. Structure-activity relationships among imadazolinone herbicides. *Pestic. Sci.*, v.29, p.317-33, 1990.

LAMOUREUX, G.L., FREAR, D.S. Pesticide metabolism in higher plants: *in vitro* enzyme studies. In: PAULSON, G.D., FREAR, D.S., MARKS, E.P. (Ed.) *Xenobiotic metabolism: in vitro methods*. Washington D.C.: American Chemical Society, 1979. p.72-128. (American Chemical Society Symposium Series, 97).

LIEBL, R. Imidazolinones and Pyrimidyl-oxy-benzoates. In: *Herbicides action*. West Lafayette: Purdue University, 1985. p. 328-38.

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.273-82.

LOCH, D.S.L., HARVEY, G.L. Preliminary screening of 17 tropical grasses for tolerance to eight graminaceous herbicides. In: GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, New Zealand. *Proceedings...* Lincoln: New Zealand, 1993. p.1646-48.

LOCH, D.S. Selection of environment and cropping system for tropical grass seed production. *Trop. Grassl.*, v.14, p.159-68, 1980.

MASCHIETTO, J.C. Produção de sementes de gramíneas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Ed.) *Pastagens: fundamentos da exploração racional*. 2.ed. Piracicaba: Fundação Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1994. p.837-54.

OWEN, W.J. Metabolism of herbicide: detoxification as a basis of selectivity. In: DODGE, A.D. (Ed.) *Herbicides and plant metabolism*. Cambridge: University Press, 1998. p.171-97.

PEREIRA, F.A.R., ORNELAS, A.J., HIDALGO, E. Avaliação do herbicida metsulfuron-methyl no controle de plantas daninhas em área de produção de sementes de pastagens. *Rev. Bras. Herb.*, v.1, n.2, p.179-83, 2000.

RAIJ, B.V.; QUAGGIO, J.A. Método de análise de solo para fins de fertilidade. *Bol. Tec. Inst. Agron. (Campinas)*, n.81, 31p, 1983.

RIVAS R.L., CADAVID H.,J.V. Economía de los mercados de espécies forrajeras en América Latina Tropical. In: FERGUSON, J.E. Semillas de espécies forrajeras tropicales: conceptos, casos y enfoque de la investigación y la producción. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1994. p.220-244. (Publicación, 243).

RODRIGUES, J.D. *Absorção, translocação e modo de ação de defensivos*. Botucatu: Instituto de Biociências, UNESP, 1994. 106p.

SANTOS FILHO, L.F. Seed production: perspective from the Brazilian private sector. In: MILES, J.W., MAASS, B.L., VALLE, C.B. (Ed.) *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1996. p.141-6.

SERÉ, C. Aspectos económicos de la producción de semilla de plantas forrajeras en el trópico latinoamericano. *Past. Trop.*, v.7, n.3, p.20-3, 1985.

SHETTY, S.V.R. Approaches to integrated weed management in maize and sorghum in tropical and sub-tropical areas. In: ASIAN PACIFIC WEED SCIENCE SOCIETY CONFERENCE, 7, 1979, Sydney. *Proceedings...* Bathurst: Australian Weed Science Societies for Asian, 1979. p.87-93.

SHANER, D.L. *Factors affecting soil and foliar bioavallability of imidazolinones.* Princeton: American Cyanamid Company's Agricultura Research Division, 1989. 24p.

SOUZA, F.H.D. As sementes de espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* no Brasil Central. In: PAULINO, V.T., PEDREIRA, J.V.S., CAMARGO, D.F.V., MEIRELLES, N.M.F., BIANCHINI, D., OLIVEIRA, P.R.P. (Ed.). Encontro para discussão sobre capins do gênero *Brachiaria*, 2, 1991, Nova Odessa. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1991. p.137-85.

SOUZA, F.H.D. *A colheita de sementes de pastagens em pequenas propriedades: o "método da pilha" e o "método da varredura"*. Campo Grande: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de corte/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1988. 9p.

SOUZA, F.H.D., MACEDO, M.C.M. Espaçamento entre-linhas e produção de sementes em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk colhidas pelo método da varredura. *Inf. ABRATES*, v.3, n.3, p.129, 1993.

VELINI, E.D. Interferência entre plantas daninhas e cultivadas. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1, 1997, Dourados. *Resumos...* Dourados: Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. p.29-49.

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.n., 1974. p.139-49.

VICTÓRIA FILHO, R., LIMA, J.F. Controle do capim-braquiaria (*Brachiaria decumbens* Stapf) na implantação de algumas gramíneas forrageiras. In: CONGRESO ANUAL COMALFI, 29, 1999, Cartagena. *Resumenes...* Cartagena: COMALFI, 1999. p. 91.

VIDAL, R.A. *Herbicidas: Mecanismo de ação e resistência de plantas*. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 167p.

YOSHIYAMA, T. Seed production ability of Rhodes grass in Thailand compared with Japan. In: Asian Pastures: Food and Fertilization Technology. Taipei: Center Book Series, 1984. p.173.