

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA - FEIS - UNESP**

**“CONTROLE QUÍMICO DE *Mimosa pudica* EM PASTAGEM DE *Brachiaria  
decumbens* COM DOSES REDUZIDAS DE HERBICIDAS”**

Cristiane da Silva Paula

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

ILHA SOLTEIRA - SÃO PAULO - BRASIL

Fevereiro de 2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA  
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA - FEIS - UNESP**

**“CONTROLE QUÍMICO DE *Mimosa pudica* EM PASTAGEM DE *Brachiaria  
decumbens* COM DOSES REDUZIDAS DE HERBICIDAS”**

Cristiane da Silva Paula

Orientador: Prof. Dr. Fernando Tadeu de Carvalho

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

**ILHA SOLTEIRA - SÃO PAULO - BRASIL**

Fevereiro de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Paula, Cristiane Silva .

P324c Controle químico de *Mimosa pudica* em pastagem de *Brachiaria decumbens* com doses reduzidas de herbicidas. / Cristiane Silva Paula. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2013

37 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção, 2013

Orientador: Prof. Dr. Fernando Tadeu de Carvalho

Inclui bibliografia

1. Planta daninha. 2. Forrageira. 3. Eficácia.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CONTROLE QUÍMICO DE *Mimosa pudica* EM PASTAGEM DE *Braquiária decumbens*  
COM DOSES REDUZIDAS DE HERBICIDAS

AUTORA: CRISTIANE DA SILVA PAULA

ORIENTADOR: Prof. Dr. FERNANDO TADEU DE CARVALHO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA,  
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. FERNANDO TADEU DE CARVALHO  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. EDSON LAZARINI  
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de  
Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. CAIO ANTONIO CARBONARI  
Dep de Produção e Melhoramento Vegetal / Faculdade de Ciências Agrômicas de Botucatu

Data da realização: 28 de fevereiro de 2013.

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus, por permitir concluir mais uma etapa de minha formação profissional e pessoal, por estar sempre presente em todo momento da minha vida.*

*Ao Professor Dr. Fernando Tadeu de Carvalho, orientador desse trabalho, pela confiança, apoio, paciência, dedicação, amizade e pela grande contribuição à minha vida acadêmica e profissional.*

*Agradeço muito a Marcia e a Maisa, por todo o apoio, paciência, dedicação e carinho, neste e em todos momentos da minha vida.*

*Aos meus pais Terezinha e Cezario, por ter me proporcionado tudo isso e dado a chance de eu ser quem sou.*

*A dona Nega e Sr. Manoel (in memoriam), pelo apoio e dedicação.*

*A minhas irmãs e a toda minha família e amigos que de alguma forma contribuíram nessa etapa e na minha vida.*

*Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia/ Produção Vegetal, e à Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, seu corpo docente e funcionários, pela formação de Engenheiro Agrônomo e pela valiosa oportunidade proporcionada para a realização deste curso.*

*Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos ensinamentos e amizade.*

*Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação e Biblioteca pelo excelente atendimento e apoio em todos os momentos.*

***A todos os meus sinceros agradecimentos.***

**“CONTROLE QUÍMICO DE *Mimosa pudica* EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens* COM DOSES REDUZIDAS DE HERBICIDAS”**

**RESUMO**

A ocorrência de plantas daninhas em pastagens é um dos fatores responsáveis pela queda na produtividade das plantas forrageiras e, a espécie *Mimosa pudica* L. (malícia) é uma das mais frequentes infestantes na região centro-oeste brasileira. O trabalho constou de dois experimentos e foi desenvolvido com o objetivo de analisar a eficácia de herbicidas hormonais recomendados para pastagens, no controle de *M. pudica*, considerando as doses normais e doses reduzidas dos herbicidas. O primeiro experimento foi desenvolvido no município de Inocência, MS, onde o trabalho foi realizado em campo sobre a forrageira *Brachiaria decumbens* Stapf, analisando-se os dados submetidos aos tratamentos sob o aspecto de eficácia. Os tratamentos utilizados foram: 2,4-D + picloran (2,0; 3,0 e 4,0 L/ha), fluroxypyr + picloran (1,0 e 2,0 L/ha), aminopiralde + 2,4-D (1,0 e 2,0 L/ha), aminopiralde + fluxipir metílico (0,5 e 1,0 L/ha), 2,4-D (2,0 L/ha) e testemunha sem herbicida. O segundo experimento foi desenvolvido em laboratório no município de Ilha Solteira, SP, onde o trabalho foi realizado em laboratório e os herbicidas foram aplicados sobre a espécie daninha *M. pudica* cultivada em vasos. Os tratamentos para esta fase foram os seguintes: 2,4-D + picloran (2,0; 3,0 e 4,0 L/ha), fluroxypyr + picloran (1,0 e 2,0 L/ha), aminopiralde + 2,4-D (1,0 e 2,0 L/ha) e aminopiralde + fluxipir metílico (0,5 e 2,0 L/ha). Neste experimento analisou-se também o efeito dos tratamentos sobre as plantas daninhas em relação à sua sensibilidade ao toque e em relação à taxa de ETR (taxa de caminamento de elétrons) utilizando-se um fluorômetro. Observou-se que, no primeiro experimento, todos os tratamentos, exceto o 2,4-D isolado, controlaram eficazmente a planta daninha. No segundo experimento, os tratamentos utilizados controlaram 100% a planta daninha e não apresentaram diferenças na taxa de ETR e na sensibilidade ao toque, aos 3 dias após a aplicação. Concluiu-se também que a menor dose em todos os tratamentos que foram eficazes foi suficiente para controlar a planta daninha estudada.

**Palavras chave:** Planta daninha, forrageira, eficácia.

## "CHEMICAL CONTROL OF *Mimosa pudica* ON *Brachiaria decumbens* WITH DOSES REDUCED OF HERBICIDES"

### Abstract

The occurrence of weeds in pastures is one of the factors responsible for the decline in productivity of forage plants and the species *Mimosa pudica* L. (malice) is one of the most common weeds in the central-western Brazil. The study consisted of two experiments and was developed with the aim of analyzing the efficacy of hormonal herbicides recommended for pastures to control *M. pudica*, considering the normal doses and low doses of herbicides. The first experiment was conducted in the municipality of Inocência, MS, where the field work was carried out on the grass *Brachiaria decumbens* analyzing treatments under the aspects of efficacy. The treatments for this step were as follows: 2,4-d + picloran (2.0, 3.0 and 4.0 L / ha) + fluroxypyr picloran (1.0 and 2.0 l / ha), aminopyralid + 2,4-D (1.0 and 2.0 L / ha) + aminopyralid fluxipir methyl ester (0.5 and 2.0 L/ ha), 2,4-D (2.0 L / ha) and witnesses in the bush and clean. The second experiment was conducted in single Ilha Solteira, SP, where the work was performed in the laboratory and were sprayed on the weed *M. Pudica* cultivated in pots. The treatments for this step were as follows: 2,4-D + picloran (2.0, 3.0 and 4.0 L / ha) + fluroxypyr picloran (1.0 and 2.0 L/ ha), aminopyralid + 2,4-D (1.0 and 2.0 L / ha) + aminopyralid and fluxipir methyl ester (0.5 and 1.0 L / ha). This experiment also examined the effect of treatments on weeds in relation to their sensitivity to touch and relative to ETR rate (rate of traversal of electrons) using a fluorometer apparatus. It was observed that in the first experiment, all treatments except 2,4-D alone, effectively controlled the weed. In the second experiment, the treatments used 100% controlled the weed and no differences in the rate of ETR and sensitivity to touch, to 3 days after application. It was also found that lower dose in all treatments that were effective was sufficient to control the weeds studied.

**Keywords:** Weed. Feed. Efficacy. Grass.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
2.1	<i>Brachiaria decumbens</i> .....	10
2.2	Problemas Causados Pelas Plantas Daninhas em Pastagens .....	11
2.3	<i>Mimosa pudica</i> .....	15
2.3.1	<i>Origem</i> .....	15
2.3.2	<i>Características da Planta</i> .....	15
2.3.3	<i>Importância</i> .....	16
2.3.4	<i>Sismonastiaa</i> .....	17
2.4	Uso de Herbicidas .....	18
2.4.1	<i>Modo de Ação dos Herbicidas</i> .....	20
2.4.2	<i>Herbicidas mimetizadores de auxina</i> .....	14
2.4.3	<i>Efeitos da Auxina no desenvolvimento</i> .....	15
2.5	Medidor de fluorescência: fluorômetro .....	17
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
3.1	Experimento 1 .....	25
3.2	Experimento 2 .....	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
4.1	Experimento 1 .....	32
4.2	Experimento 2 .....	34
4.2.1	<i>Medição da Fluorescência</i> .....	37
4.2.2	<i>Sensibilidade ao Toque</i> .....	38
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A pecuária brasileira tem passado por uma fase de transição nos últimos anos que tem afetado diretamente os pecuaristas, forçando-os a um planejamento em busca de uma utilização de suas áreas de forma mais intensa, buscando melhores escalas de produção. Desta forma o pecuarista tem enfrentado os desafios, como fatores climáticos, aspectos nutricionais do solo, controle de pragas, doenças e de plantas daninhas.

O objetivo do manejo das pastagens é assegurar a longevidade e a produtividade da planta forrageira além de fornecer alimento em quantidade e qualidade para suprir as exigências nutricionais dos animais, garantindo a maior produtividade de leite e carne (NASCIMENTO JÚNIOR, 2001). Neste aspecto, o controle de plantas daninhas tem sido um dos fatores de produção mais importante.

O controle de plantas daninhas em pastagens pode ser realizado por meio de métodos culturais, mecânicos, físicos, químicos e preventivos, dependendo das condições de exploração e da disponibilidade de mão-de-obra, implementos e recursos financeiros. O manejo químico de plantas daninhas em pastagens pode ser feito na fase de formação da pastagem, visando o não estabelecimento de plantas daninhas, mas na grande maioria dos casos, tem sido realizado em pós-emergência, com a pastagem já implantada e em plena utilização (DEUBER, 1997).

Dentre as várias etapas que constituem o processo de produção agrícola, a aplicação de defensivos agrícolas é uma das mais exigentes, pois deve atender não somente ao tratamento

da área cultivada, mas também a cuidados com a preservação do ambiente (CHRISTOFOLETTI, 1999). Segundo Castro Júnior et al. (2008), o uso de herbicidas em pastagens com indicações variáveis de doses comerciais no rótulo, aliados à indiferença de grande parte dos pecuaristas em receber consultorias agronômicas para planejar o manejo das aplicações, justifica a realização de pesquisas nesta área.

As plantas daninhas interferem na agricultura, pecuária, eficiência agrícola, saúde e vida do homem causando diferentes transtornos. Particularmente, na pecuária, as infestantes interferem nas forrageiras reduzindo a capacidade de lotação das pastagens, além de provocar ferimentos em animais, depreciar a qualidade dos produtos de origem animal e, de forma mais severa, causarem intoxicações nos casos de ingestão de plantas tóxicas, (LORENZI, 2000).

Segundo Silva et al. (1994) a ocorrência das plantas daninhas acontece através de um processo dinâmico de evolução ao adaptarem-se às perturbações ambientais provocadas pela natureza ou pelo homem por meio de práticas agropecuárias e, como consequência de infestações em pastagens, destaca-se a redução da capacidade de suporte, com imediato reflexo na produção de carne e leite, aumento dos custos de manutenção e redução na lucratividade da atividade.

A alta ocorrência de plantas invasoras é devido ao fato delas serem mais eficientes no uso da água, luz, nutrientes e espaços, que são fatores essenciais à vida. Isto ocorre devido ao seu sistema radicular profundo, e uma arquitetura foliar mais eficiente na captação de luz e transformação de energia (VITÓRIA FILHO, 1985).

A espécie *Mimosa pudica* apresenta vários nomes vulgares como dormideira, sensitiva, malícia, dorme-dorme, erva-viva e outros. Tem sido levada para diversas regiões do mundo, pela curiosidade dos folíolos retráteis e em algumas regiões passou a ocorrer como infestante. No Brasil sua presença é mais intensa nas regiões Nordeste e Sudoeste, mas também vem crescendo muito na região Centro-Oeste (KISSMANN ; GROTH, 1992).

Existem poucos trabalhos técnico-científicos sobre o controle da espécie (*M. pudica*) e as recomendações têm sido levadas aos pecuaristas através de agentes comerciais que indicam quase sempre as doses registradas, como forma de segurança para a eficácia do controle. Neste aspecto tornam-se importantes e necessários os trabalhos com determinação científica da menor dose possível para o seu controle, diante do fato de ser considerada pelos pecuaristas como uma planta daninha de grande importância, devido à alta disseminação de suas sementes. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar a eficácia de herbicidas hormonais recomendados para pastagens, no controle de *M. pudica*, considerando as doses normais e doses reduzidas dos herbicidas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Brachiaria decumbens*

A *Brachiaria decumbens* Stapf é originária da Região dos Grandes Lagos em Uganda (África). Essa gramínea foi introduzida no Brasil em 1960, onde se adaptou muito bem, principalmente nas áreas dos cerrados. A espécie é vigorosa e perene. É resistente à seca, adaptando-se bem em regiões tropicais úmidas. É pouco tolerante ao frio e cresce bem em diversos tipos de solo, porém, requer boa drenagem e condições de média fertilidade, vegetando bem em terrenos arenosos e argilosos. Apresenta propagação vegetativa por meio de rizomas e estolões, conferindo um grande poder de disseminação, uma vez que a planta - mãe é capaz de gerar dezenas de outras plantas. As sementes apresentam dureza tegumentar, podendo germinar no momento que caem no solo ou permanecerem dormentes por meses, sendo que essa dormência é característica fundamental na resistência à erradicação (RODRIGUES ; RODRIGUES, 1996).

Tem sido amplamente disseminada pelas regiões tropicais do mundo, devido às suas qualidades como forrageira (LORENZI ; SOUZA, 2000). Ela se destaca por apresentar excelente adaptação a solos de baixa fertilidade, fácil estabelecimento e considerável produção de biomassa durante o ano, proporcionando excelente cobertura vegetal do solo (ALVIM et al., 1990).

Segundo Renvoize et al. (1998) os principais caracteres que identificam o gênero *Brachiaria* são as espiguetas ovaladas a oblongas, inseridas em racemos unilaterais, com a primeira gluma voltada em direção à ráquis. No entanto, a taxonomia deste gênero não é

satisfatória, tanto em relação à composição de suas espécies como na inter-relação com outros gêneros. O gênero *Brachiaria* é constituído por cerca de cem espécies que ocupam cerca de 85% das pastagens brasileiras (BARBOSA, 2006), sendo as principais a *B. decumbens* (50% a 55%), *B. brizantha* (20% a 30%) e a *B. humidicola* (9% a 10%) (MACEDO, 1995).

O Brasil detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com cerca de 160 milhões de cabeças, sendo que 88% da carne bovina produzida no país têm origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pastos (ESTANISLAU ; CANÇADO JR., 2000). Segundo Macedo et al. (2000), um dos maiores problemas dos sistemas de produção de bovinos no Brasil Central é a degradação das pastagens, estima-se que 80% dos quase 60 milhões de hectares de áreas de pastagens na região dos Cerrados apresentam algum estágio de degradação. A consequência desse processo resulta na redução da capacidade de lotação das pastagens, o que dificulta a intensificação do uso e a busca de uma pecuária mais produtiva (LORENZI, 2000). Atualmente um dos problemas consequentes da degradação pelo manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas daninhas, as quais possuem grande capacidade de causar interferências (TUFFI SANTOS et al., 2004).

## 2.2 Problemas causados pelas plantas daninhas em pastagens

Planta daninha pode ser definida como qualquer vegetal que se desenvolve em local ou época indesejada competindo com a cultura agrícola por água, luz, nutrientes, CO<sub>2</sub>, além de exercer inibição química sobre o desenvolvimento das plantas, a “alelopatia” (LORENZI, 2000). Conhecer as características biológicas das plantas daninhas é fundamental para definir a melhor forma e momento da intervenção a ser utilizada. As infestantes apresentam padrões de emergência e germinação complexos e, por vezes, bastante diferentes entre as espécies de modo que as medidas de manejo precisam ser adequadas a estas características. De forma geral, durante o período mais quente do ano observa-se que os fluxos de plantas daninhas são maiores e mais rápidos, já que existe temperatura, precipitação e quantidade e qualidade de luz adequada para o estímulo da germinação-emergência dessas plantas.

O problema da invasão das plantas daninhas está ligado diretamente à grande capacidade que estas têm para competir com as gramíneas cultivadas como pastagem, pois levam uma série de vantagens nesta competição. Por exemplo: as sementes das plantas daninhas germinam de maneira desuniforme, dificultando seu controle e permitindo a sucessão de várias gerações de plantas daninhas durante o ano. Além disso, uma vez germinadas as sementes, as plântulas das plantas daninhas crescem mais rápido que as das pastagens, desenvolvendo particularmente seu sistema radicular. Isto proporciona às plantas

daninhas, maior facilidade para captar água e nutrientes durante os períodos críticos e aumentar sua área foliar rapidamente. Vale também lembrar que diversas espécies de plantas daninhas produzem sementes com habilidade de dormência, que conservam sua capacidade germinativa por dezenas de anos.

Paulino et al. (2002) citam que as pastagens representam uma fonte de alimento de menor custo, eficiente energeticamente e de acordo com a demanda das leis atuais, que exigem que o modo de produção da carne e do leite, atenda às necessidades de preservação dos recursos ambientais e de sustentabilidade dos sistemas de produção. No entanto, a pecuária brasileira apresenta pastagens degradadas, com alta infestação de plantas invasoras.

Estima-se que 80% dos quase 60 milhões de hectares das áreas de pastagem da região de cerrados apresentam algum estágio de degradação (MACEDO et al., 2000). As perdas ocasionadas pela competição com espécies daninhas podem chegar a mais de 80% em função de espécie competidora, do grau de infestação, do período de convivência com a cultura, bem como do estágio de desenvolvimento da cultura e das condições climáticas durante o período de competição (SILVA et al., 2002).

Ao competir pelos fatores de crescimento, as plantas daninhas promovem queda da capacidade suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação do pasto, podem causar ferimentos e/ou intoxicação aos animais e comprometem a estética da propriedade (ROSA, 2001 ; SILVA et al.,2007).

Embora poucos trabalhos na literatura mostrem os efeitos da competição das plantas daninhas com as pastagens, é bem conhecido que as pastagens mais produtivas são aquelas que, dentro outros fatores apresentam baixo nível de infestação de plantas daninhas (VICTORIA FILHO, 1986). A necessidade de recuperação das áreas já pastejadas não se refere apenas à questão da manutenção ou aumento da produtividade – valores econômicos - mas também na preservação ambiental, incluindo a sustentabilidade do agroecossistema (DANIEL, 2000).

Segundo Lorenzi (1990) a competição das plantas daninhas com outras plantas ocorre principalmente devido à sua agressividade e grande produção de sementes com alta capacidade de disseminação e longevidade. Outros fatores que também caracterizam algumas espécies de plantas daninhas são as suas exigências fisiológicas relativamente baixas, as altas taxas de crescimento e elevada tolerância às variações ambientais.

As plantas daninhas surgem de um processo dinâmico de evolução ao adaptarem-se às perturbações ambientais provocadas pela natureza ou pelo homem por meio da agricultura (SILVA et al., 1994). Sua perturbação, como infestante em áreas agropecuárias, esta

acondicionada a um compromisso entre a plasticidade de cada indivíduo e aqueles processos que, em longo prazo, outorgam-se flexibilidade adaptativa diante das eventuais modificações do ambiente e aquelas que ocorrem em condições naturais em todo o sistema, através do tempo (FERNANDEZ, 1979).

Segundo Velini (1987) a atividade fotossintética das plantas geralmente é bastante reduzida devido ao seu sombreamento. Assim, a habilidade de uma espécie em competir pela luz normalmente está bastante correlacionada com a sua capacidade de situar suas folhas acima das folhas de outras espécies; por consequência, normalmente ocorre uma correlação direta entre a habilidade de uma espécie competir por luz. Ficando fácil perceber que as plantas daninhas de folhas largas apresentarão maior facilidade em competir com a pastagem devido à sua arquitetura particular. Assim, a habilidade de uma espécie em competir pela luz normalmente está bastante correlacionada com a sua capacidade de situar suas folhas acima das folhas de outras espécies; por consequência, normalmente ocorre uma correlação direta entre a habilidade de uma espécie competir por luz e o seu porte.

De acordo com Velini (1987) a competição por espaço é de difícil quantificação e compreensão, podendo-se, contudo, admiti-la quando uma determinada planta é forçada a assumir uma arquitetura que não lhe é característica. Não se encontrou nenhuma referência na literatura sobre a importância da competição por espaço. No entanto, este é o tipo de competição mais percebido pelo pecuarista, pois onde está presente uma planta daninha, a gramínea forrageira não poderá tomar o seu lugar, causando uma diminuição no número de pontas desejáveis na pastagem.

Já na competição por luz a atividade fotossintética das plantas geralmente é bastante reduzida devido ao seu sombreamento. Assim, a habilidade de uma espécie em competir pela luz normalmente está bastante correlacionada com a sua capacidade de situar suas folhas acima das folhas de outras espécies; por consequência, normalmente ocorre uma correlação direta entre a habilidade de uma espécie competir por luz e o seu porte (VELINI, 1987). Assim fica fácil perceber que as plantas daninhas de folhas largas apresentarão maior facilidade em competir com a pastagem devido à sua arquitetura particular.

A competição por água e nutrientes depende da espécie infestante, porém, aquelas com raízes superficiais muito desenvolvidas competem com maior agressividade com a gramínea forrageira, que apresenta sistema radicular fasciculado (VICTÓRIA FILHO, 1986). A competição será maior principalmente em situações em que a disponibilidade de água é limitada. As plantas daninhas de folhas largas infestantes de pastagens levariam vantagem sobre o pasto devido a sua maior capacidade de remoção de água do solo pois possui o

sistema radicular mais desenvolvido profundamente. A baixa fertilidade natural da maioria dos solos ocupados por pastagens, aliada à não utilização de práticas de adubação para a reposição de nutrientes, faz com que a competição por nutrientes se torne uma das mais importantes.

A competição pelos fatores citados anteriormente provocam uma diminuição da produção de massa verde nas pastagens (quantidade de forragem disponível), conseqüentemente a quantidade de animais por área deverá ser menor para não acelerar a degradação das pastagens, causando uma queda da capacidade de suporte por área.

A competição com as plantas daninhas provoca um atraso no estabelecimento das gramíneas forrageiras, atrasando o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e reduzindo o perfilhamento. Estudo realizado por Rosa et al. (2001) mostra que o uso de herbicida para controle de plantas daninhas em reforma de pastagem proporciona um maior número de perfilhos da gramínea forrageira quando comparado a uma reforma de pastagem onde as plantas daninhas não foram controladas e competiram com o capim. Isso explica a demora de até 1 ano para a plena utilização da capacidade de suporte da pastagem.

Diversas espécies de plantas daninhas apresentam espinhos e a sua presença nas pastagens, além de não permitir que o gado se alimente do capim nas suas proximidades, ainda causam ferimentos nos animais, principalmente nas tetas das vacas. Como exemplo destas plantas poderia citar algumas do gênero *Solanum* (joá e jurubeba), a Malícia ou Dormideira (*Mimosa pudica*) e o Arranha-Gato (*Acacia plumosa*). Trabalho realizado por Yabuta et al. (2003), demonstrou haver redução da disponibilidade de capim para plantas invasoras sem espinhos, mas concluiu que a indisponibilidade de capim é muito maior em pastagens infestadas com plantas invasoras que apresentam espinhos, podendo afetar uma área de até 2 metros de raio a partir do caule principal da invasora.

Segundo Velini (1987) a competição das plantas daninhas com as pastagens, aliado ao super- pastejo reduz a cobertura do solo, expondo-o à erosão, o que degrada a sua fertilidade e a sua capacidade potencial de produção de forrageiras, além dos problemas ambientais decorrentes da erosão.

Obviamente as preocupações com a aparência da fazenda são bem menores do que a preocupação com os danos econômicos causados pelas plantas daninhas. Entretanto, pastagens limpas ajudam a valorizar a propriedade, uma vez que são mais produtivas que pastagens degradadas infestadas por plantas invasoras, além de apresentar maior liquidez de venda no mercado.

O manejo químico de pastagens é, quase sempre, realizado em pós-emergência, com a pastagem já implantada e em uso, como também pode ser feito na fase de formação da pastagem, visando o não estabelecimento de espécies infestantes (DEUBER, 1997). Porém com o uso intenso que se faz dos herbicidas em pastagens, e as doses dos ingredientes ativos indicados e a provável existência da resistência das plantas infestantes às moléculas existentes no mercado, o que no caso de herbicidas auximicos tem baixa importância, bem como a indiferença dos pecuaristas em receber consultorias agrônomicas para planejar o manejo dos agrotóxicos em pastagens, melhorando o rendimento econômico da atividade, justifica, hoje, pesquisas nesta área (CASTRO JÚNIOR et al., 2008).

### 2.3 *Mimosa pudica*

#### 2.3.1 *Origem*

*Mimosa L.* é um gênero botânico pertencente à família *Fabaceae*. Inclui mais de 400 espécies de ervas e arbustos com pares de folhas bipinuladas, chamada comumente dormideira ou sensitiva.

Segundo Kissmann (1996) é uma planta nativa na América tropical, de ocorrência natural desde o México até o Brasil. Subarbusto originário do Brasil, também é encontrado multiplicando-se como planta daninha em zonas climáticas similares na África e na Ásia Oriental (BÄRTELS, 2007).

#### 2.3.2 *Características da Planta*

Planta perene, herbácea ou pouco lenhosa, prostrada, espinhenta, de folhagem sensitiva, de caule com pelos rígidos em direção ao ápice, de 1-2 m de comprimento, nativa da América tropical e propaga-se por sementes (LORENZI, 2000).

A planta *Mimosa pudica L.* (Mimosaceae), com frequência chamada de mimosa, é a mais conhecida das quatrocentas a quinhentas espécies do gênero, devido ao fato de ser a única planta a mover suas folhas como reação ao menor movimento (BÄRTELS, 2007).

No Brasil ocorrem diversas espécies de plantas parecidas com a estudada aqui, muitas também com as características de folhas sensitivas; *Mimosa pudica* é a mais sensitiva de todas. Apresenta folhas geralmente com pares de pinas, com 12 pares de folíolos cada pina. Ramos geralmente com um par de acúleos junto das axilas e um ou dois acúleos isolados nos

entrenós. Flores com estames róseos ou lilás. Frutos que deixam uma estrutura de suturas, setas laterais, após a liberação das sementes (KISSMANN, 1996).

A rusticidade desta planta é seu principal potencial para o povoamento de áreas altamente degradadas devido à perda dos horizontes naturais do solo. Os experimentos de Chauhan e Johanson (2009), demonstraram a rusticidade da espécie, cuja semente é capaz de germinar sob elevado estresse hídrico, alto teor de salinidade e em profundidades de até 6 centímetros. Essas sementes possuem dormência exógena, do tipo dormência física. Autores ainda citam que a planta tolera sombras, dificultando ainda mais o seu controle pelo adensamento de gramíneas na área.

O melhor controle de plantas daninhas é evitar o aparecimento delas. Para tanto podemos utilizar o chamado controle cultural, que pode ser definido como qualquer prática e manejo que favoreça as gramíneas forrageiras e as ajudem a competir e dominar as plantas daninhas (PEREIRA, 1990), sendo este pouco eficiente pois a planta é muito tolerante a sombra, portanto uma ótima opção de controle é o arranquio da planta antes da mesma produzir semente e evitar colocar nos pastos animais oriundos de propriedades desconhecidas, que possam estar infestada com a planta daninha sem uso da quarentena.

Conforme kissmann (1996) a planta é perene, reproduzida por sementes a qual após a maturação tem pronta viabilidade, geralmente com 60-80% de germinação e conservam durante 15 anos seu poder germinativo. A planta aceita qualquer tipo de solo, com iluminação direta ou indireta e apresenta nanismo.

### ***2.3.3 Importância***

No manejo convencional do solo existe uma preocupação muito grande em eliminar as plantas espontâneas quando estas crescem juntamente com as culturas agrícolas, pois interferem no seu desenvolvimento podendo reduzir significativamente a produção quando não controladas. Além de nutrientes, água e luz, essas plantas também competem por CO<sup>2</sup> e exercem inibição química sobre o desenvolvimento das plantas cultivadas, podendo ainda ser hospedeiras de pragas e doenças (LORENZI, 2000).

Segundo Lorenzi (2000) é uma planta muito frequente em quase todo o país, onde infestam pastagens, solos cultivados, pomares e terrenos baldios, comum em locais úmidos da faixa litorânea, e sua semente pode ficar dormente por mais de 15 anos.

Embora poucos trabalhos na literatura mostrem os efeitos da competição das plantas daninhas com as pastagens, é bem conhecido que as pastagens mais produtivas são aquelas

que, dentro outros fatores apresentam baixo nível de infestação de plantas daninhas (VICTORIA FILHO, 1986).

Muitas das características que fazem com que esta espécie seja considerada invasora de culturas agrícolas também a torna ideal para estágios iniciais de restauração ambiental. Entre elas estão sua resistência, rusticidade e adaptação à grande variedade de tipos de solo (KISSMANN; GROTH, 1992). Além disso, ela é fixadora de nitrogênio, apresenta enraizamento de suas partes aéreas que tocam o solo e seu crescimento não impede o estabelecimento de outras espécies.

#### ***2.3.4 Sismonastia***

Os movimentos dos íons potássio altera a turgescência da célula e provoca a sismonastia, essa modificação da pressão é comandada por uma substância similar a um hormônio nas células. A sismonastia é um movimento nástico (independente da direção do estímulo) provocado por um distúrbio mecânicos.

Os movimentos sismonásticos baseiam-se na capacidade da planta rapidamente transmitir um estímulo a células sensitivas, situadas numa parte do seu corpo, capazes de responder à sensação do toque. Esta aproximação verifica-se durante aproximadamente 15 a 30 minutos e esta relacionada com a ocorrência de sinais elétricos que se deslocam ao longo do pecíolo e são transformados num estímulo químico que torna as membranas mais permeáveis aos íons potássio. As células que são afetadas denominam-se células motoras. Nas plantas sensitivas estas células estão localizadas na base do pecíolo. Estes movimentos sismonásticos são importantes para as plantas que os possuem, pois podem afastar os insetos que delas se alimentam e distrair a atenção de outros herbívoros (BÄRTELS, 2007).

**Figura 1-** Apresentação da resposta da planta ao toque, Fazenda Lobo, Inocência, MS.



Fonte: Do próprio autor.

#### 2.4 Uso de Herbicidas

O controle químico consiste no uso de produtos químicos chamados herbicidas que, aplicados isoladamente ou em misturas, inibem o crescimento normal ou matam as plantas sem interesse agrônômico. Esse tipo de método é considerado mais uma ferramenta à disposição do produtor às plantas daninhas e não deve ser visto com um procedimento isolado ou um substituto dos demais métodos (DEUBER, 1997).

A eficiência de herbicidas é influenciada pela temperatura e umidade relativa do ar que afetam a absorção e a translocação desses compostos na planta. Com a diminuição da umidade relativa e/ou com o aumento da temperatura, as gotas da pulverização secam mais rapidamente, e a absorção do produto diminui ou, até mesmo, cessa, afetando o desempenho biológico. Segundo Roman (1999), a eficiência dos herbicidas no controle de plantas daninhas depende, dentre outros fatores, da quantidade de água usada como veículo em sua aplicação, da pressão de regulação e da velocidade de deslocamento do pulverizador.

Ao se optar pelo controle químico, deve-se definir o herbicida e o método de aplicação mais eficiente, econômico e seguro para cada caso. Para isto recomenda-se levar em consideração os alguns fatores como verificar as condições da pastagem, pois antes de se recomendar a utilização de herbicidas, é fundamental verificar se há um número suficiente de plantas forrageiras para tomar o lugar das plantas daninhas que serão controladas. Quando a pastagem está em adiantado estado de degradação, pode ser mais vantajosa a reforma do pasto. Identificar a planta daninha é o primeiro passo para se definir um programa de controle de plantas daninhas em pastagens é a identificação das espécies infestantes. Com isso, poderemos conhecer suas características morfológicas, anatômicas, ecológicas, grau de agressividade, susceptibilidade aos herbicidas, etc. O tipo de folhagem também é importante pois folhas do tipo coriáceo dificultam a penetração do herbicida nas aplicações dirigidas à folhagem. Assim, deve-se escolher um tipo de aplicação no qual este fator não determine o resultado da aplicação. O estágio de desenvolvimento da planta daninha interfere diretamente na eficiência das aplicações foliares de herbicidas sistêmicos. Esse tipo de aplicação deve ser utilizado quando as plantas daninhas estão em pleno desenvolvimento vegetativo, pois a planta apresentará boa área foliar para a absorção do herbicida e haverá uma melhor translocação, o que ocorre durante o período chuvoso. Durante o florescimento e frutificação das plantas daninhas, a translocação até as raízes é bastante reduzida, sendo direcionada para as estruturas de reprodução (flores e frutos). Como o herbicida deve também atuar a nível radicular, aplicações foliares durante este estágio podem não obter o sucesso desejado. A densidade de infestação é importante para a escolha do equipamento sendo que no caso de aplicações foliares, quando a porcentagem de infestação é elevada, recomenda-se utilizar equipamentos tratorizados, desde que a topografia da área permita uma boa aplicação (ROMAN 1999).

Pelo grande volume utilizado nos últimos anos, os herbicidas se destacam como defensivos muito importantes na obtenção de alta produtividade em grandes áreas, sendo uma alternativa eficaz e economicamente viável. Mesmo com o aumento da oferta de herbicidas aplicados em pós-emergência, grande parte das aplicações de herbicidas ainda é realizada diretamente no solo, em pré-emergência ou em pré-plantio incorporado. Com isso, tanto a eficiência no controle de plantas daninhas quanto o destino final no ambiente são controlados pela forma com que as moléculas se comportam no solo. Dependendo da estrutura química e das condições edafoclimáticas, os herbicidas podem não ser completamente degradados durante o ciclo da cultura principal, deixando resíduos com características tóxicas, ou não, à cultura sucessora (COBBUCI ; MACHADO, 1999).

Herbicidas são importantes instrumentos de manejo na agricultura, têm diversas características biológicas e químicas tais como o espectro de plantas daninhas controladas, além da variação do seu comportamento no solo (MILLER, 1990). Além do que, dos métodos de controle disponíveis, o químico é dos mais utilizados pela praticidade e menor custo no controle das plantas daninhas (SILVA et al., 2007).

A intensidade, a época e o efeito residual de herbicidas aplicados no controle de plantas daninhas têm efeito direto e relevante no potencial produtivo das culturas. Esse controle é importante devido à competição das plantas daninhas com as culturas por fatores indispensáveis à expressão de seu potencial produtivo, como água, luz e nutrientes (DURIGAN et al., 1983; FLECK et al., 1989).

O 2,4-D e a mistura picloram + 2,4-D, herbicidas registrados para pastagens no Brasil, são compostos extremamente ativos sobre dicotiledôneas além de serem fracamente adsorvidos pela matéria orgânica ou argila. Particularmente, o picloram, apresenta longa persistência no ambiente, com meia-vida de 20 a 300 dias (SILVA et al., 2007), podendo ser encontrado no solo até três anos após sua aplicação em área total (DEUBERT ; CORTE-REAL, 1986; SANTOS et al., 2006). O picloram é uma auxina sintética amplamente utilizada como herbicida em pastagens e apresenta elevada persistência no solo e controla as plantas do grupo das magnoliopsidas e apresenta seletividade às plantas da família das poáceas (SANTOS et al., 2006).

Segundo Bovey e Scifres (1971), resíduos de picloram no solo em níveis muito baixos podem causar significativa redução no crescimento de plantas dicotiledôneas, como o girassol e *Vigna sinensis*, afirmando que o efeito residual no solo de um herbicida pode variar de alguns dias a mais de três anos.

Todavia, herbicidas que apresentam longo efeito residual em solos, com frequência, muito utilizados no Brasil, em pastagens e em diversas culturas agrícolas, podem causar sérios problemas ambientais como a contaminação do solo, da água e da microbiota do solo (INOUE et al., 2003).

#### **2.4.1 Modo de ação dos herbicidas**

A escolha por um herbicida deve levar em consideração aspectos técnicos e econômicos, tais como eficiência, seletividade para a cultura, efeito residual, espectro de controle, custo e outros (CHRISTOFFOLETI et al., 2008). Mecanismo de ação de um herbicida corresponde ao primeiro ponto do metabolismo da planta onde o herbicida age, ou seja, é o primeiro de uma série de eventos metabólicos que resultam na ação final do herbicida

sobre a planta incluindo os sintomas visíveis da atuação do herbicida na planta (OLIVEIRA JÚNIOR, 2001). O mecanismo de ação é a forma específica pela qual um herbicida interfere de modo significativo em determinado processo biológico (KISSMANN, 2003).

Segundo Oliveira Júnior (2001) a eficácia e a seletividade dos herbicidas dependem de diversos fatores, dentre estes: das características físico-químicas e dose do herbicida; a espécie a ser controlada; do estágio de desenvolvimento e a biologia da planta daninha; o estágio de desenvolvimento da cultura; as técnicas de aplicação, os fatores ambientais no momento e após a aplicação dos herbicidas; além das características físico-químicas do solo para os herbicidas aplicados em pré-emergência. Esses fatores interagem constantemente, provocando diferenças nos resultados observados, pois a translocação do herbicida pode ocorrer pelo floema ou pelo xilema e, portanto, podem controlar diversas plantas perenes. Porém, essa translocação ocorre de forma distinta entre os diferentes produtos e espécies de plantas. Os principais grupos de mecanismos de ação dos herbicidas utilizados em pastagens são os mimetizadores de auxina, inibidores da fotossíntese, inibidores da divisão celular, inibidores da protóx, inibidores da síntese de carotenóides, inibidores da síntese de lipídeos e inibidores da síntese de aminoácidos.

Segundo Ferreira et al. (2005) a atividade biológica de um herbicida na planta ocorre de acordo com a absorção, a translocação, o metabolismo e a sensibilidade da planta a este herbicida e, ou, a seus metabólitos. Por isso, o simples fato de um herbicida atingir as folhas e, ou, ser aplicado no solo não é suficiente para que ele exerça a sua ação. Há necessidade de que ele penetre na planta, transloque e atinja a organela onde irá atuar. Um mesmo herbicida pode influenciar vários processos metabólicos na planta, entretanto a primeira lesão biofísica ou bioquímica que ele causa na planta é caracterizada como o seu mecanismo de ação e a sequência de todas as reações até a ação final do produto na planta caracteriza o seu modo de ação.

#### **2.4.2. Herbicidas mimetizadores de auxina**

Embora a auxina tenha sido descoberta originalmente em relação de crescimento, esse hormônio influencia praticamente em todos os estádios do ciclo de vida de um vegetal, da germinação à senescência (TAIZ ; ZEIGER, 2009). Na maioria das plantas superiores, o crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas laterais, sendo este fenômeno é chamado de dominância apical e com a remoção do ápice caulinar resulta na emergência de uma ou mais gemas laterais.

Segundo Oliveira Júnior (2001) os herbicidas mimetizadores de auxina atuam na planta de maneira semelhante à auxina natural das plantas, afetando o crescimento das mesmas e sendo mais persistentes e mais ativos que o AIA. A translocação do herbicida pode ocorrer pelo floema ou pelo xilema e, portanto, podem controlar diversas plantas perenes. Porém, essa translocação ocorre de forma distinta entre os diferentes produtos e espécies de plantas, sendo que as auxinas são hormônios que conduzem o alongamento celular diferencial e funcionam como reguladores do crescimento dos vegetais. São sintetizados principalmente pelos meristemas apicais caulinares e em primórdios foliares, nas folhas jovens e nas sementes em desenvolvimento e se espalham até as outras zonas da planta, principalmente para a base, onde se estabelece um gradiente de concentração e a seletividade pode ser dependente de diversos fatores, como: arranjo do tecido vascular em feixes dispersos, sendo estes protegidos pelo esclerênquima em gramíneas; metabolismo do 2,4-D e seus derivados - a aril hidroxilação resulta na perda da capacidade auxínica, além de facilitar a sua conjugação com aminoácidos e outros constituintes em plantas tolerantes; algumas espécies de plantas podem ainda excretar esses herbicidas para o solo através de seu sistema radicular (exsudação radicular); e o estágio de desenvolvimento da planta, no momento da aplicação do herbicida, pode garantir a seletividade de algumas auxinas sintéticas para culturas como arroz, trigo e milho.

O mecanismo de ação desse grupo envolve o metabolismo de ácidos nucléicos e a plasticidade da parede celular. A atuação causa desbalanço nas células com conseqüentemente crescimento desordenado dos tecidos. Acredita-se que esses herbicidas mimetizadores de auxinas causem a acidificação da parede celular através do estímulo da atividade da bomba de prótons da ATPase, ligada à membrana celular. A redução no pH apoplástico induz à alongação celular pelo aumento da atividade de certas enzimas responsáveis pelo afrouxamento celular. Baixas concentrações desses herbicidas também estimulam a RNA polimerase, resultando em aumentos subsequentes de RNA, DNA e biossíntese de proteínas (AHRENS, 1994).

A tolerância das gramíneas é determinada por um somatório de fatores: a penetração nestas plantas é muito baixa e a sua translocação pelo floema é limitada, por causa de estruturas anatômicas como nós e meristema intercalar, os quais favorecem reações de conjugação. Esse grupo de produtos apresenta baixa toxicidade aos mamíferos e baixa persistência no solo, exceção feita ao picloram (OLIVEIRA JÚNIOR, 2001).

A síntese de auxinas e giberelinas, as quais promoverão divisão e alongamento celular acelerado e desordenado nas partes novas da planta, ativando seu metabolismo e levando ao

seu esgotamento. Por outro lado, em concentrações mais altas, os herbicidas inibem a divisão celular e o crescimento, geralmente nas regiões meristemáticas, as quais acumulam tanto assimilados provenientes da fotossíntese quanto o herbicida transportado pelo floema. Estes herbicidas estimulam a liberação de etileno que, em alguns casos, pode produzir sintomas característicos de epinastias associados à exposição a estes herbicidas (SENSEMAN, 2007).

Os herbicidas auxínicos causam, em espécies sensíveis, intensa divisão celular no câmbio vascular, endoderme, periciclo e floema, conseqüente formação de tumores no meristema intercalar, aparecimento de raízes aéreas, multiplicação e engrossamento de raízes e caule. Há formação de gemas múltiplas e hipertrofia das raízes laterais, sendo o encurtamento do tecido internerval e a epinastia que é o sintoma mais evidentes nas espécies dicotiledôneas (SILVA et al., 2005).

Segundo Machado et al. (2006) os herbicidas Auxínicos ou Mimetizadores de Auxina (2,4-D, picloram, triclopyr, fluroxipyr, quinclorac, etc.), em plantas dicotiledôneas sensíveis, induzem mudanças metabólicas e bioquímicas, podendo levá-las à morte. O metabolismo de ácidos nucléicos e os aspectos metabólicos da plasticidade da parede celular são seriamente afetados. Esses produtos interferem na ação da enzima RNA-polimerase e, conseqüentemente, na síntese de ácidos nucléicos e proteínas. Induzem intensa proliferação celular em tecidos, causando epinastia de folhas e caule, além de interrupção do floema, impedindo o movimento dos fotoassimilados das folhas para o sistema radicular. O alongamento celular parece estar relacionado com a diminuição do potencial osmótico das células, provocado pelo acúmulo de proteínas e, também, mais especificamente, pelo efeito desses produtos sobre o afrouxamento das paredes celulares. Essa perda da rigidez das paredes celulares é provocada pelo incremento na síntese da enzima células e. Após aplicações desses herbicidas, em plantas sensíveis, verificam-se rapidamente aumentos significativos da enzima celulase, especialmente da carboximetilcelulase (CMC), notadamente nas raízes. Devido a esses efeitos ocorre epinastia das folhas, retorcimento do caule, engrossamento das gemas terminais, destruição do sistema radicular e morte da planta, em poucos dias ou semanas. Quando aplicado em espécies vegetais sensíveis, os herbicidas desse grupo provocam distúrbios no metabolismo dos ácidos nucleicos, aumento da atividade enzimática e destruição do floema, provocando alongamento, turgescência e rompimento das células.

Os sintomas iniciais dos danos causados por herbicidas hormonais em plantas de folhas largas é a epinastia das folhas e pecíolos. Conforme outras funções metabólicas são afetadas, o metabolismo geral e as funções celulares normais são interrompidas, causando o aparecimento de sintomas, com deformações nas nervações e no limbo foliar, paralisação do

crescimento e engrossamento de raízes, principalmente na região das gemas, tumores ao longo do caule da planta obstruindo o fluxo do floema. A morte de plantas ocorre entre 3 e 5 semanas após a aplicação. Os herbicidas que atuam como mimetizadores de auxina são dos grupos químicos: ácido benzóico, ácido carboxílico, ácido fenoxicarboxílico e ácido quinolino carboxílico. Os produtos que possuem esse mecanismo de ação são seletivos para as gramíneas em geral, controlando basicamente as plantas dicotiledôneas, anuais ou perenes, e os efeitos no crescimento das plantas podem ser percebidos, mesmo quando o produto é aplicado com doses muito baixas (SANTOS et al., 2006).

## 2.5 Medidor de fluorescência: fluorômetro

Em plantas sob condições de estresse, a menor eficiência fotossintética pode ser causada pela menor dissipação de energia através do transporte de elétrons, ocasionando um declínio na eficiência quântica do PSII e na taxa de transporte de elétrons (ETR), sendo às vezes associados ao aumento na extinção não fotoquímica da fluorescência (HAVAUX e NIYOGI, 1999; OSMOND, 1994).

A análise das mudanças da fluorescência da clorofila oferece muitas possibilidades não só para determinar o local de inibição do transporte de elétrons pelo herbicida, mas também para relacionar as injúrias do herbicida com a taxa de absorção e/ou concentração aplicada. Isso tem uma particularidade desejável com herbicidas pós-emergentes, visto que o desempenho do herbicida pode ser afetado por adjuvantes, condições ambientais e a idade da folha (RICHARD JR et al., 1983).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 EXPERIMENTO 1

O trabalho foi desenvolvido em nível de campo na Fazenda Lobo, no município de Inocência, MS, situado à latitude 19°55'53'S, longitude 52°00'49''O e altitude 502m. O local do experimento possui topografia plana (Figura 1), está instalado com pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e com uma infestação de 50% uniforme de *Mimosa pudica* (malícia). O local ficou isolado do restante do pasto através de uma cerca de arame, para impedir a entrada de animais no experimento.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com onze tratamentos, e quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 25 m<sup>2</sup> (5,0 m x 5,0 m).

**Figura 1** - Área demarcada do experimento de campo. Fazenda Lobo, Inocência, MS.

Os tratamentos utilizados no experimento de campo estão apresentados na Tabela 1.



Fonte: Do próprio autor.

**Tabela 1 - Tratamentos com diferentes herbicidas utilizados no experimento.****Inocência, MS (2010).**

TRATAMENTOS	Dose/ha
1-Testemunha sem controle	--
2- Tordon (2,4-D + picloran)	2,0 L
3- Tordon (2,4-D + picloran)	3,0 L
4- Tordon (2,4-D + picloran)	4,0 L
5- Plenum (fluroxypyr + picloran)	1,0 L
6- Plenum (fluroxypyr + picloran)	2,0 L
7-Jaguar (aminopiralde + 2,4D)	1,0 L
8-Jaguar (aminopiralde + 2,4D)	2,0 L
09- Dominum (aminopiralde + fluxipir metílico)	0,5 L
10- Dominum (aminopiralde + fluxipir metílico)	1,0 L
11- DMA 806 BR	2,0 L

Fonte: Do próprio autor.

Os herbicidas utilizados no experimento apresentam as seguintes características, segundo Rodrigues e Almeida (2011):

**Tordon** é um herbicida recomendado para o controle de dicotiledôneas indesejáveis de porte arbóreo, arbustivo e subarbustivo em pastagens e para a erradicação de touças de eucalipto na reforma de áreas florestais. Pode ser aplicado em pulverização foliar, na base do caule (anelamento) ou no toco. A aplicação foliar deve ser feita na época quente e chuvosa do ano; já a aplicação no toco pode ser feita em qualquer época do ano. Nas áreas de reforma de pastagens, a aplicação deve ser feita após a planta forrageira iniciar o perfilhamento.

Composição:

- 2,4-dichlorophenoxyacetic acid 2,4-D, Sal de Trietanolamina..... 406,0g/L (40,20% m/v)
- Equivalente ácido de 2,4-D.....240,0 g/L (24,00% m/v)
- 4-amino-3,5,6-trichloropyridine-2-carboxylic acid, Picloram,  
Sal de Trietanolamina..... 103,6 g/L (10,36% m/v)
- Equivalente ácido de Picloram..... 64,0 g/L (6,40% m/v)
- Ingredientes Inertes..... 664,3 g/L (66,43% m/v)

**Plenun** é um herbicida seletivo e sistêmico, de amplo espectro de controle, recomendado para o controle de plantas infestantes de folhas largas, de porte herbáceo, semi - arbustivo e arbustivo em manutenção e recuperação de pastagem de gramíneas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, oferecendo elevada eficácia em plantas invasoras.

Composição:

-4-amino-3,5-dichloro-6-fluoro-2-pyridyloxyacetic acid (Fluroxipir).....	115 g/L (10,64% m/m)
-Equivalente e ácido de Fluroxipir.....	80 g/L (7,39% m/m)
-4-amino-3, 5,6- trichloropyridine-2-carboxylic acid (Picloram).....	80 g/L (7,39% m/m)
- Equivalente ácido de Picloram.....	80 g/L (7,39% m/m)
- Ingredientes Inertes.....	88 g/L (81,98% m/m)

**Jaguar** é um herbicida sistêmico de ação seletiva.

Composição:

-4-amino-3,6-dichloropyridine-2-carboxylic acid Aminopiralde Sal Triisopropilamina.....	76,9 g/L (6,59% m/m)
-Equivalente ácido de Aminopiralde .....	40,0 g/L (3,42% m/m)
2,4-dichlorophenoxyacetic acid 2,4-D, Sal Triisopropilamina.....	596,9 g/L (51,06% m/m)
-Equivalente ácido de 2,4-D.....	320,0 g/L (27,37% m/m)
-Outros Ingredientes.....	495,2 g/L (42,36 % m/m)

**Dominum** é um herbicida seletivo, de ação sistêmica e pós-emergente indicado para controle de plantas daninhas em pastagem.

Composição:

4-amino-3,6-dichloropyridine-2-carboxylic acid Aminopiralde.....	40,0 g/L (3,89% m/m)
1-methylheptylester (4-amino-3,5-dichloro -6-fluoro-2-pyridyloxy)acetate Fluroxipir-meptílico .....	115,3 g/L (11,22% m/m)
Fluroxipir equivalente ácido .....	80,0 g/L (7,78% m/m)
Ingredientes Inertes .....	872,7 g/L (84,89% m/m)

**DMA 806 BR** é um herbicida seletivo para aplicação no controle de plantas infestantes nas culturas de trigo, milho, soja, arroz (irrigado e de sequeiro), cana de açúcar e pastagens de Braquiária.

Composição:

Dimethylammonium (2,4-dichlorophenoxy) acetate (2,4-D, SAL DIMETILAMINA).....	806 g/L (80,6% m/v)
Equivalente ácido do 2,4-D.....	670 g/L (67,0% m/v)
Ingredientes Inertes.....	419 g/L (41,9% m/v)

A aplicação dos herbicidas (Figura 2) foi realizada no dia treze de abril de 2010, em pós-emergência das plantas daninhas, e a forrageira encontrava-se em pleno vigor, com um pulverizador costal pressurizado com gás carbônico (40 lb/pol<sup>2</sup>), provido de barra com quatro bicos tipo leque, marca Teejet 110.03 XR, espaçados 0,5m com um volume de calda de 250 L/ha. No momento da aplicação as plantas daninhas encontravam –se em pleno estágio vegetativo e com ótimo vigor. Na ocasião da aplicação o solo encontrava-se com umidade adequada para aplicação, a temperatura do ambiente foi de 30°C, UR do ar de 55% e velocidade do vento inferior a 2 km/h.

**Figura 2** - Detalhe da calibração do pulverizador, antes da aplicação no experimento de campo. Fazenda Lobo, Inocência, MS (2010).



Fonte: Do próprio autor.

As avaliações de controle foram realizadas visualmente, sendo atribuídas as notas em percentagem, onde 0% correspondeu a nenhum controle e 100% correspondeu ao controle total da planta daninha. As avaliações foram realizadas semanalmente a partir de sete dias após a aplicação (DAA). As análises estatísticas foram realizadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

## 5.2 EXPERIMENTO 2

O segundo experimento foi desenvolvido em laboratório a Faculdade de engenharia curso de agronomia, Campus II da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP de Ilha Solteira, SP. As plantas utilizadas foram desenvolvidas em ambiente controlado sob condições ideais de temperatura e umidade adequada, em vasos plásticos pretos de 3,0 L contendo o substrato Plantimax®. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com dez tratamentos, e três repetições.

Os tratamentos utilizados no experimento 2 estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Tratamentos com diferentes herbicidas utilizados no experimento.

FEIS, UNESP, 2012.

TRATAMENTOS	Dose/ha
1-Testemunha sem controle	--
2- Tordon (2,4-D + picloran)	2,0 L
3- Tordon (2,4-D + picloran)	3,0 L
4- Tordon (2,4-D + picloran)	4,0 L
5- Plenum (fluroxypyr + picloran)	1,0 L
6- Plenum (fluroxypyr + picloran)	2,0 L
7-Jaguar (aminopiralde + 2,4D)	1,0 L
8-Jaguar (aminopiralde + 2,4D)	2,0 L
9- Dominum (aminopiralde + fluxipir metílico)	0,5 L
10- Dominum (aminopiralde + fluxipir metílico)	1,0 L

Fonte: Do próprio autor.

Os herbicidas foram aplicados quando as plantas de *M. pudica* encontravam-se na fase de pré-florescimento (Figura 3), aos 90 dias após a semeadura.

As avaliações de controle foram realizadas semanalmente a partir de sete dias após a aplicação (DAA) sendo também de forma visual com notas em percentagem de controle. Juntamente às avaliações de controle avaliou-se o efeito dos tratamentos sobre a taxa de caminhamento de elétrons (ETR) através do aparelho portátil (fluorômetro), conforme a metodologia de Genty et al. (1989), que avalia a emissão da fluorescência da clorofila na superfície das folhas, permitindo uma análise detalhada da fitossanidade pontual das plantas

após a aplicação dos tratamentos. As avaliações de ETR foram realizadas um e sete dias após a aplicação dos herbicidas e os valores são apresentados em  $\mu\text{Mols elétrons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . As análises estatísticas foram realizadas pelo teste Tukey

Avaliou-se também o efeito dos tratamentos sobre a sismonastia das plantas, que diz respeito ao fechamento das folhas, específico do gênero *Mimosa*, o que explica o nome de dormideiras. A avaliação de sensibilidade das plantas ao toque (sismonastia), foi observado visualmente o movimento, após um toque com o dedo no local situada na base dos pecíolos e das pinas. Realizadas um dia, dois e três dias após a aplicação dos herbicidas, onde 100% correspondeu a planta com total sensibilidade e 0% correspondeu a planta sem nenhuma sensibilidade.

**Figura 3** - Detalhe do momento da aplicação no experimento 2. FEIS, UNESP, (17-04-2012).



Fonte: Do próprio autor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 EXPERIMENTO 1

Os resultados de controle de *Mimosa pudica* no experimento de campo, nas avaliações visuais realizadas após a aplicação dos tratamentos, estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Porcentagem de controle de *M. pudica* no estudo de herbicidas em campo. Inocência, MS (2010).

TRATAMENTOS	p.c./ha	PORCENTAGEM DE CONTROLE DE <i>Mimosa pudica</i>				
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
01- Testemunha sem controle	--	0,00 f	0,00 f	00,00 e	0,00 d	0,00 b
02- Tordon	2,0 L	45,00 d	48,75 cde	65,00 d	87,00 bc	94,75 a
03- Tordon	3,0 L	47,50 cd	60,75 bcd	87,00 abc	85,00 bc	95,00 a
04- Tordon	4,0 L	62,00 b	63,75 bc	96,00 a	86,25 bc	96,25 a
05- Plenun	1,0 L	35,00 e	43,25 e	67,50 cd	77,50 c	92,50 a
06- Plenun	2,0 L	38,75 de	47,00 de	75,00 bcd	83,75 bc	95,75 a
07- Jaguar	1,0 L	47,50 cd	53,75 bcde	72,50 bcd	76,25 c	94,50 a
08- Jaguar	2,0 L	61,25 b	67,50 b	91,25 ab	85,00 bc	96,25 a
09- Dominun	0,5 L	45,00 d	55,75 bcde	63,75 d	83,75 bc	96,25 a
10- Dominun	1,0 L	55,00 bc	67,50 b	75,00 bcd	90,00 ab	97,50 a
11- DMA 806 BR	2,0 L	7,50 f	11,25 f	5,00 e	2,50 d	0,00 b
	Média geral	45,4167	51,6042	66,5000	71,4167	79,8958
	Teste f (tratamentos)	165,00**	72,37**	61,61**	224,87**	563,75**
	Coefficiente de Variação	8,82%	11,89%	12,35%	6,22%	3,94%
	DMS (5%)	9,9382	15,2267	20,3765	11,0273	7,8107

Fonte: Do próprio autor.

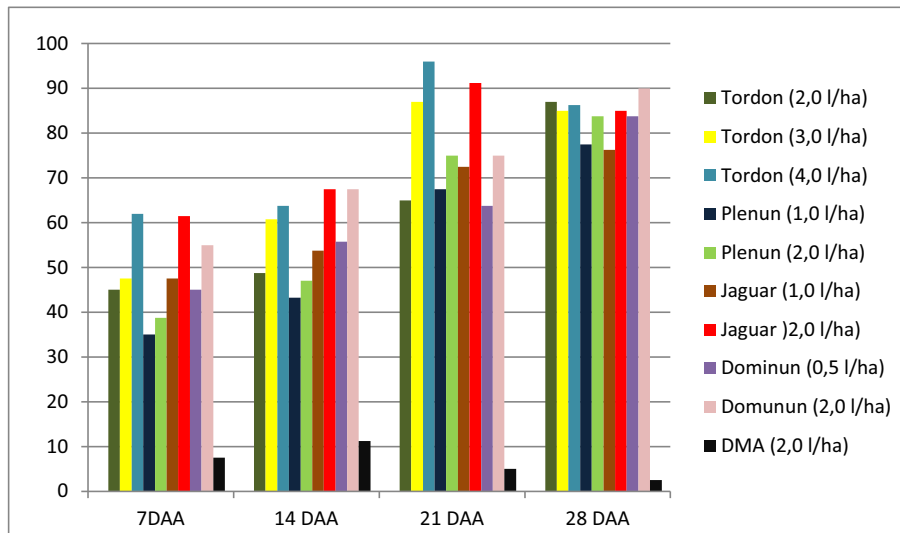
p.c. = produto comercial

DAA = dias após aplicação

Obs.: valores seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de controle de *Mimosa pudica* no experimento de campo, nas avaliações visuais realizadas após a aplicação dos tratamentos, estão apresentados na Figura 4.

**Figura 4** - Porcentagem de controle de *M. pudica* no experimento de campo. Inocência, MS (2010)



Fonte: Do próprio autor.

Analisando os resultados, observa-se que todos os tratamentos estudados, com o passar dos dias do experimento, apresentaram um aumento no controle da planta daninha, comprovando que seu efeito sobre a planta é gradativo e lento, com exceção do DMA (2,0 L/ha), que aos 35 DAA estava com 0% de controle, portando apresentando-se ineficiente para controlar a *Mimosa pudica*.

Com relação ao herbicida Tordon (2,0; 3,0 e 4,0 L/ha), foi observado uma diferença significativa aos 7 DAA, com uma porcentagem de controle maior na dosagem de 4 L/ha, sendo esta diferença menor com o aumento dos dias após aplicação do produto, e se equivalendo a partir do 28 DAA, tornando-se a diferença não significante entre a dosagem do produto de 1,0; 3,0 e 4,0 L/ha, e obtendo um controle considerado eficiente em todas as dosagens do produto. Em todas as doses os sintomas visuais observados no campo experimental, foram de folhas apresentando-se com as pontas queimadas com aumento gradativo até a senescência total das plantas.

No uso do herbicida Plenum (1,0 e 2,0 L/ha), observou-se uma eficiência mais lenta do produto, cujo controle foi de somente 35,00% na dosagem de 1,0 L/ha e de 38,75% na dosagem de 2,0 L/ha, na primeira avaliação, porém esse controle teve aumento gradual com o passar dos dias. Aos 35 DAA obteve um controle de 92,50% com 1,0 L/ha, e com 2,0 L/ha obteve 95,75%, ambas as dosagens com controle satisfatório para a cultura. Os sintomas observados para o tratamento foram de queimadura e senescência das folhas na parte superior da planta e ressecamento dos galhos.

O herbicida Jaguar apresentou um efeito rápido sobre a planta daninha. Com 7 DAA observou-se uma diferença significativa na maior dose (2,0 L/ha) comparada à menor dose (1,0 L/ha), tendo sido o controle respectivamente de 61,50% e 47,50%. Observou-se também maior eficiência no controle da planta com o passar dos dias, sendo que aos 35 DAA houve uma eficácia elevada, de 94,50% na dose de 1,0 L/ha e de 96,25% na dose de 2,0 L/ha, valores estes em ambas as doses considerados muito eficientes para o controle aos 35 DAA.

No uso do herbicida Dominum, nas doses de 0,5 L/ha e 1,0 L/ha, foi observado uma diferença significativa no controle somente aos 7 DAA, sendo que a maior dose apresentou o maior efeito visual sobre a planta, porém essa diferença entre as dosagens diminuiu com o passar dos dias, tendo um efeito gradual de senescência, que proporcionou um controle de 96,25% e 97,50%, nas dosagens de 0,5 e 1,0 L/ha, respectivamente, dispensando portanto também o uso da maior dose (1,0 L/ha), pois com a menor dose obteve também um ótimo controle.

Apesar da já relatada importância da espécie daninha *M. pudica* (KISSMANN, 1996 ; LORENZI, 2000), e do uso de herbicidas hormonais que são amplamente recomendados e utilizados no controle de plantas daninhas latifoliadas em pastagem (RODRIGUES ; ALMEIDA, 2011), não há registro de nenhum desses herbicidas para a espécie *M. pudica*. Sendo assim, não foram encontrados trabalhos de pesquisa que servissem como base de comparação aos resultados obtidos.

Quanto aos dados de seletividade os valores não estão apresentados, pois não foi observado nenhum sintoma de fitotoxicidade causada às plantas da forrageira *Brachiaria decumbens*.

## 4.2 EXPERIMENTO 2

Os resultados de controle da planta daninha no experimento em vasos, nas avaliações visuais realizadas após a aplicação dos tratamentos, estão apresentados na Tabela 4 e figura 5.

Analisando o experimento observou-se que a aplicação do herbicida Tordon não proporcionou diferença significativa entre as dosagens até os 21 DAA, sendo que a partir desta foi observado uma diferença, onde a dose de 4 L/ha sobressaiu-se sobre as menores doses com um controle de 81,33% a partir de 21 DAA, porém todas as doses tiveram controle total aos 28 DAA.

Para o herbicida Plenum aos 7 DAA foi constatado um controle acima de 48%, na dose maior (2,0 L/ha), sendo que na menor dose (1,0 L/ha) o controle foi significativamente inferior, porém após 21 DAA, não foi observado diferença significativa entre as doses e ambas aos 28 DAA alcançaram um ótimo controle da planta daninha, sintomas estes semelhantes aos observados em campo.

O herbicida Jaguar apresentou controle final (28 DAA) satisfatório em ambas as dose, com mais de 80% de plantas controladas a partir de 21 DAA. Não foram observadas diferenças significativas entre as doses 1,0 e 2,0 L/ha.

Com o herbicida Dominum aos 7 DAA observou-se um efeito lento no início, apresentando poucos sintomas da aplicação do produto, porém a partir de 21 DAA foi observado um controle de mais de 98% sobre as plantas, tendo portanto um ótimo controle. Não foram observadas diferenças significativas entre as doses 0,5 e 1,0 L/ha.

Novamente se encaixa a informação de que não há registro de nenhum desses herbicidas para a espécie *M. pudica*, o que prejudicou a busca por dados que servissem como base de comparação aos resultados obtidos.

**Tabela 4** - Controle de *M. pudica* no experimento em vasos. FEIS, Ilha Solteira, SP (2012).

TRATAMENTOS	p.c./ha	PORCENTAGEM DE CONTROLE DE <i>Mimosa pudica</i>			
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
01-Testemunha	--	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 b
02-Tordon	2,0 L	28,33 b	35,00 c	46,66 c	100,00 a
03-Tordon	3,0 L	30,00 b	43,33 abc	53,33 bc	100,00 a
04-Tordon	4,0 L	35,00 b	38,33 c	81,33 ab	90,00 a
05-Plenun	1,0 L	35,00 b	41,66 bc	83,33 ab	93,33 a
06-Plenun	2,0 L	48,33 a	51,66 abc	73,33 abc	100,00 a
07-Jaguar	1,0 L	35,00 b	41,66 bc	76,66 abc	90,00 a
08-Jaguar	2,0 L	36,66 ab	65,00 ab	86,33 a	100,00 a
09-Dominum	0,5 L	25,00 b	65,00 ab	90,00 a	100,00 a
10-Dominum	1,0 L	25,00 b	68,33 a	98,00 a	100,00 a
Média geral		29,8333	45,0000	69,1000	87,3333
Teste f (tratamentos)		26,82**	14,93**	19,62**	39,27**
Coeficiente de Variação		14,02%	19,88%	16,42%	9,81%
DMS( 5%)		12,1003	25,8715	32,8188	24,3333

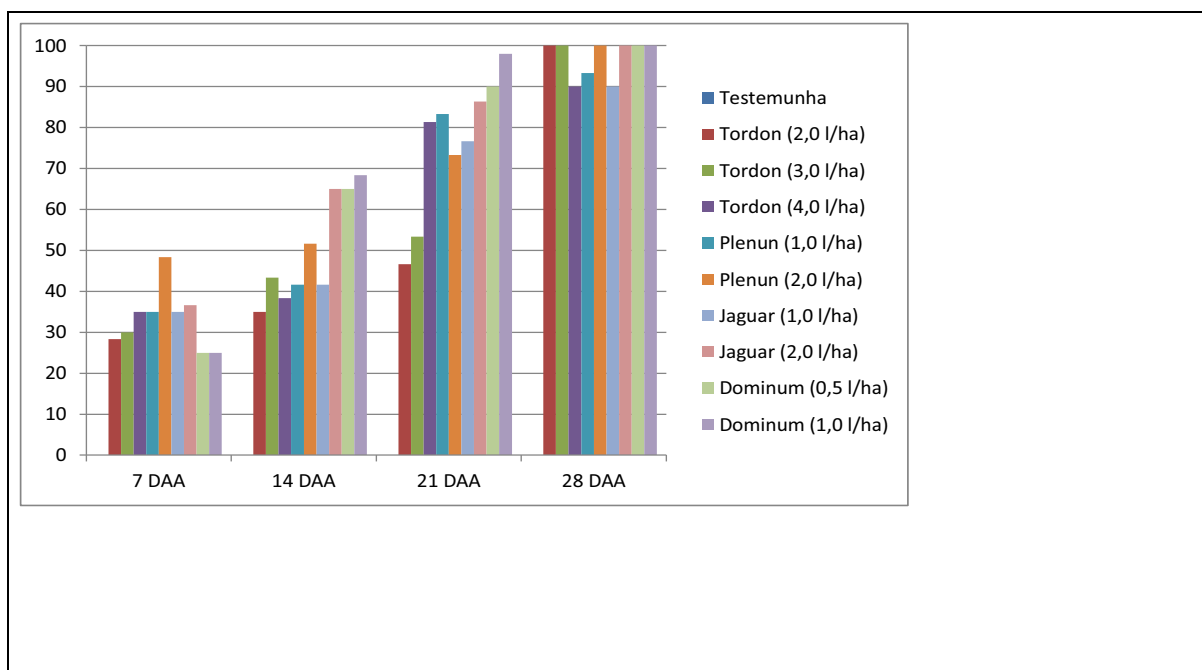
Fonte: Do próprio autor

p.c. = produto comercial

DAA = dias após aplicação.

Obs.: valores seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de controle de *Mimosa pudica* no experimento em vaso, nas avaliações visuais realizadas após a aplicação dos tratamentos, estão apresentados na Figura 5.

**Figura 5** - Porcentagem de controle de *M. pudica* em vasos. FEIS, Ilha Solteira, SP (2012).

Fonte: Do próprio autor.

#### 4.2.1 Medição da Fluorescência

A Tabela 5 apresenta as medidas realizadas através do aparelho fluorômetro, para medição da fluorescência da clorofila.

**Tabela 5** - Valores médios da taxa de encaminhamentos de elétrons, após a aplicação dos tratamentos. FEIS, UNESP, 2012.

TRATAMENTOS	p.c./ha	Avaliações de ETR em <i>Mimosa pudica</i> ( $\mu\text{Mols elétrons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ )	
		1 DAA	7 DAA
01-Testemunha	--	150,6667 a	140,3667 a
02-Tordon	2,0 L	153,5000 a	158,3000 a
03-Tordon	3,0 L	157,1000 a	150,8667 a
04-Tordon	4,0 L	157,4000 a	146,1667 a
05-Plenun	1,0 L	158,5000 a	144,2000 a
06-Plenun	2,0 L	152,1000 a	153,7333 a
07-Jaguar	1,0 L	156,0667 a	149,5333 a
08-Jaguar	2,0 L	146,5667 a	148,0333 a
09-Dominum	0,5 L	154,7333 a	156,0000 a
10-Dominum	1,0 L	150,6667 a	153,4667 a
Média geral		153,7300	151,0667
Teste f (tratamentos)		0,69 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>
Coefficiente de Variação		5,1000 %	4,99%
DMS( 5%)		22,6560	21,8100

Fonte: Do próprio autor.

p.c. = produto comercial. DAA = dias após aplicação.

Obs.: valores seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à medição da fluorescência, não foi observado nenhuma diferença significativa entre os tratamentos aos 1<sup>o</sup> e 7 DAA, e também não houve diferença entre os tratamentos com herbicidas e a testemunha. Tal resultado comprova que os herbicidas hormonais utilizados não tem ação sobre fluorescência da clorofila, como os herbicidas que atuam sobre a fotossíntese.

Por outro lado, os valores de ETR observados, médias de 153,7 e 151,1 ( $\mu\text{Mols elétrons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), aos 1<sup>o</sup> e 7 DAA, respectivamente, são relativamente superiores aos encontrados por Moretti (2011) para plantas testemunhas de *Brachiaria plantaginea*, que apresentaram-se com média de 138,3 ( $\mu\text{Mols elétrons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ).

#### 4.2.2 Sensibilidade ao Toque

A Tabela 6 apresenta o efeito do herbicida sobre as plantas quanto ao fator sensibilidade ao toque.

**Tabela 6** - Valores da sensibilidade ao toque em plantas de *M. pudica*. FEIS, UNESP, 2012.

TRATAMENTOS	p.c./ha	Valores da sensibilidade ao toque em <i>Mimosa pudica</i>	
		1 DAA	3 DAA
01-Testemunha	--	100,0000 a	100,0000 a
02-Tordon	2,0 L	33,3333 b	0,0000 b
03-Tordon	3,0 L	30,0000 b	0,0000 b
04-Tordon	4,0 L	30,0000 b	0,0000 b
05-Plenun	1,0 L	43,3333 b	8,0000 b
06-Plenun	2,0 L	26,6667 b	0,0000 b
07-Jaguar	1,0 L	46,6667 b	10,0000 b
08-Jaguar	2,0 L	20,0000 b	0,0000 b
09-Dominum	0,5 L	20,0000 b	0,0000 b
10-Dominum	1,0 L	20,0000 b	0,0000 b
Média geral		37,0000	11,80000
Teste f (tratamentos)		12,64**	56,31**
Coeficiente de Variação		31,61	61,03
DMS( 5%)		34,2315	21,0810

Fonte: do próprio autor.

p.c. = produto comercial.

DAA = dias após aplicação.

Obs.: dados seguidos de letras iguais nas colunas não diferem entrem entre se pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto a análise de sensibilidade ao toque, *M. pudica* diminuiu gradativamente a sua sensibilidade um dia após a aplicação do herbicida, apresentando para a maioria dos produtos nenhuma sensibilidade no segundo avaliação (3DAA), com exceção do Plenun na dose de 1,0

L/ha, que ainda apresentava 8% de sua sensibilidade e no produto Jaguar na dose de 1,0 L/ha que ainda apresentava 10% de sua sensibilidade, aos 3 DAA; foi observado que em todos os produtos e dosagens a sua sensibilidade foi totalmente anulada.

## 5 CONCLUSÕES

Diante das condições em que o trabalho foi realizado concluiu-se que:

- No experimento realizado em campo, concluiu-se que, com exceção do herbicida DMA 806 BR, todos apresentaram um ótimo controle da planta daninha *Mimosa pudica*, pois aos 35 DAA as plantas encontravam-se em pleno estado de senescência.
- No experimento onde as plantas foram cultivadas em vasos, com relação ao controle, concluiu-se que todos os herbicidas testados obtiveram aos 35 DAA um controle de 100%.
- Na medição da fluorescência, analisada nas plantas em vasos, o resultado foi que todos os herbicidas utilizados não apresentaram efeito sobre a fotossíntese das plantas até 7DAA.
- Com relação à sensibilidade ao toque concluiu-se que todos os herbicidas utilizados no experimento anularam todas as doses avaliadas a sensibilidade da planta após 3 dias.
- A conclusão mais relevante no trabalho, para ambos os experimentos, é que para o controle da planta daninha *M. pudica* acima de 90%, foi suficiente a menor dose testada em todos os herbicidas utilizados, sendo portanto viável economicamente e ambientalmente usar a menor dose, considerando-se as condições adequadas de clima e técnicas de aplicação, conforme foram utilizadas no presente trabalho.

## REFERÊNCIAS

- AHRENS, W. H. (Ed.). **Herbicide handbook**. 7. ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352 p.
- ALVIM, M. J. et al. Aplicação de nitrogênio em acessos de braquiária. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 12, n. 2, p. 2-6, 1990.
- BÄRTELS, A. **Guia de plantas tropicais**: plantas ornamentais, plantas úteis, frutos exóticos. Rio de Janeiro: Lexikon, 2007. 379 p.
- BOVEY, R. W. et al. Soil persistence of tebuthiuron in the Claypan Resource Area of Texas. **Weed Science**, Champaign, v. 30, p. 140-144, 1982.
- CARVALHO, S. L.; PITELLI, R. A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1/2, p. 25-32, 1992.
- CASTRO JÚNIOR, T. G.; FERNANDES, A. C.; ROSSI JÚNIOR, P. Herbicidas no manejo de invasoras empastagem de *Brachiaria brizantha* cv mandarú, no Mato Grosso, Brasil. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 109-118, 2008. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww2.pucpr.br%2Ffreol%2Findex.php%2FACADEMICA%3Fdd1%3D2034%26dd99%3Dpdf&ei=2tUTUZ6eCJPY8ASu04HQA&usg=AFQjCNHjwgk9JSYgDg-OsMFXTI3cXVcPJw&bvm=bv.42080656,d.eWU>>. Acesso em: 15 dez. 2012.
- CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, D. E. Germination, emergence, and dormancy of *Mimosa pudica*. **Weed Biology and Management**, Okayama, v. 9, n. p. 38-45, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1445-6664.2008.00316.x/pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2011.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. ; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: novas moléculas herbicidas. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2, 2005, Piracicaba. **Palestras...** Piracicaba: ESALQ/POTAFOS, 2005.

CHRISTOFOLETTI, J. C. Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. Boletim Técnico, São Paulo, n.5, jun. 1999. Disponível em: <[www.teejet.com.br](http://www.teejet.com.br)>. Acesso em: 26 ago. 2003.

CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Diadema: Spray Systems do Brasil, 1997. 14 p.

COBBUCI, T.; MACHADO, E. Seletividade, eficiência de controle de plantas daninhas e persistência no solo de imazamox aplicado na cultura do feijoeiro. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 419-432, 1999

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [S.n.], 1997. v. 2, 285 p.

DURIGAN, J. C. et al. Períodos de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares Santa Rosa e IAC-2.1 efeitos sobre os parâmetros de produção. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 86-100, 1983.

ESTANISLAU, M. L. L.; CANÇADO JÚNIOR, F. L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 5-16, 2000.

FERNANDEZ, O. Las malezas y su evolution. **Ciências e Investigation**, v. 35, p. 49-59, 1979.

FLECK, N. G.; MENGARDA, I. P.; PINTO, J. J. O. Interferência de plantas daninhas na cultura de girassol. Competição no tempo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 9, p. 1139-1147, 1989.

GENTY, B.; BRIANTAIS, J.M.; BAKER, N.R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron-transport and quenching of chlorophyll fluorescence. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 990, p.87-92, 1989.

HAVAUX, M.; NIYOGI, K. K. The violaxanthin cycle protects plants from photooxidative damage by more than one mechanism. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States Of America**, Washington, v. 96, p. 8762-8767, 1999.

INOUE, M. H. et al. Critérios para avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas comercializados no Estado do Paraná. **Plantas Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 313-323, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v21n2/a18v21n2.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2013.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf Brasileira, Indústria Química, 1992. v. 2, 798 p.

KISSMANN, K. G. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Disponível: <[http://www.hrac-br.com.br/arquivos/texto\\_reisitencia\\_herbicidas.doc](http://www.hrac-br.com.br/arquivos/texto_reisitencia_herbicidas.doc)>. Acesso em: 01 maio 2003.

KISSMANN, K. G. **Resistência de plantas a herbicidas**. São Paulo: Basf Brasileira 1996. 33 p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: Ed.. Basf, 2000. p. 921-925.

LORENZI, H. **Manual de identificação de plantas daninhas: plantio direto e Convencional**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1990. 269 p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. São Paulo: Instituto

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 349 p.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema dos cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28-62.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 2000. 4 p. (Comunicado técnico, 62).

MACHADO, R. F. et al. Reflexos do mecanismo de ação de herbicidas na qualidade fisiológica de sementes e na atividade enzimática em plântulas de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 151-160, 2006.

MILLER, P.; WESTRA, P. **Herbicide behavior in soils**. Colorado: Colorado State University, 1998. (Crop series production, 0.562). Disponível em: <<http://cospl.coalliance.org/fedora/repository/co:5589/ucsu2062205621998internet.pdf>> . Acesso em: 07 fev. 2013.

MORETTI, T. B. **Diferenças no metabolismo das plantas que determinam resistência a herbicidas em *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc**. 2011. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2011.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. **Fisiologia vegetal e manejo das pastagens**. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/FISIOLOGIAVEGETALMANEJOpastagens.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de.; CONSTANTIN, J. (Org.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. p. 207-260.

PAULINO, N. F. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SICORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2002. p. 153-196.

PEREIRA, J. R. **Plantas invasoras de pastagens:** curso de pecuária leiteira. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1990. 31 p. (Documento, 44).

RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D.; KABUYE, C. H. S. Morfología, taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria:** biología, agronomía y mejoramiento. Cali: Centro Nacional de Agricultura Tropical; Campo Grande: Brasil: Embrapa Gado de Corte, 1998. p.1-17.

RICHARD Jr, E. P.; GOSS, J. R.; ARNTZEN, C. J.; SLIFE, F. W. Determination of herbicide inhibition of photosynthetic electron transport by fluorescence. **Weed Science**, Champaign, v. 31, p. 361-367, 1983.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 6. ed. Londrina: Edição dos Autores, 2011. 697 p.

RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. J. D. Estabelecimento de capins do gênero *Cynodon* em áreas de *Brachiaria* spp. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 9-21.

ROMAN, E. S. **Tecnologia de aplicação de herbicida na dessecação de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 7 p. Circular técnica, 1). Disponível em: <[www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_ci01.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci01.htm)>. Acesso em: 10 set. 2011.

ROSA, B. Influência do Herbicida nos parâmetros de crescimento “*Brachiaria brizantha*” CV. Marandu em reforma de pastagem. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.

SENSEMAN, S. A. (Ed.). **Herbicide handbook.** 9. ed. Law Rence: Weed Science Society of America, 2007. 458 p.

SILVA, A. A. et al. **Biologia e controle de plantas daninhas.** Viçosa: Ed. da Universidade Federal de Viçosa, 2002. CD-ROM.

SILVA, A. A. et al. **Biologia e controle de plantas daninhas.** Viçosa: Ed da Universidade Federal de Viçosa, 2005. CD-RM.

SILVA, A. A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa: Ed. UFV, 2007a. Cap. 3, p. 83-148.

SILVA, C. B.; CHRISTIOFFOLETI, P. J.; VITORIA FILHO, R. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 13-20, 1994.

SIMONASTIA. **Infopédia.** Porto: Porto Editora, 2003-2012. Disponível em: <[http://www.infopedia.pt/\\$sismonastia](http://www.infopedia.pt/$sismonastia)>. Acesso em: 20 dez. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 820 p.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VELINI, E. D. Matobiologia e matocompetição. In: SEMANA DO HERBICIDA, 8., 1987, Bandeirantes. **Semana...** Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia “Luiz Meneghel”, 1987. p. 281-304

VICTORIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Pastagens na Amazônia**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 71-90.

VICTÓRIA FILHO, R. Fatores que influenciam a absorção foliar dos herbicidas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n. 11, n. 129, p. 31-38, 1985.