



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

EMERSON DA SILVA TEIXEIRA

**CONTROLE DE *Rottboellia cochinchinensis* NAS
CULTURAS DE MILHO E SOJA EM DIFERENTES MANEJOS
DE INVERNO**

EMERSON DA SILVA TEIXEIRA

**CONTROLE DE *Rottboellia cochinchinensis* NAS
CULTURAS DE MILHO E SOJA EM DIFERENTES MANEJOS
DE INVERNO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Cássio Egidio Cavenaghi Prete

Londrina
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

T266c	Teixeira, Emerson da Silva Controle de <i>Rottboellia cochinchinensis</i> nas culturas de milho e soja em diferentes manejos de inverno / Emerson da Silva Teixeira. – Londrina, 2012. 43 f.: il. Orientador: Cássio Egídio Cavenaghi Prete Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2013. Inclui bibliografia. 1. Erva daninha – Teses – Controle - 2. Herbicidas - 3. Soja – Teses - Efeito dos herbicidas - 4. Milhos - Efeito dos herbicidas – I. Prete, Cássio Egídio Cavenaghi. II. Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título. CDU 632.51
-------	--

EMERSON DA SILVA TEIXEIRA

**CONTROLE DE *ROTTBOELLIA COCHINCHINENSIS* NAS CULTURAS DE
MILHO E SOJA EM DIFERENTES MANEJOS DE INVERNO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cássio Egidio Cavenaghi Prete
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Robinson Osipe
UENP – Cornélio Procópio - PR

Prof. Dr. Adilson Luiz Seifert
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Claudemir Zucareli (Suplente)
UEL – Londrina - PR

Dr. Benedito Noedi Rodrigues (Suplente)
IAPAR – Londrina - PR

Prof. Dr. Cássio Egidio Cavenaghi Prete
UEL – Londrina – PR

Londrina, 29/02/2012

*Aos meus familiares,
Meus pais Daniel e Célia,
A minha irmã Elaine e sua família,
Minha namorada Elisângela,
Meus tios e avós,
Que estiveram presente durante toda
A minha caminhada, me deram força
Conselhos, amor.
E me apoiaram incondicionalmente.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me acompanha desde o início de minha vida, orientando me, iluminando me e dando-me graças a cada dia.

À minha família, por todo amor, e compreensão.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cássio Egidio Cavenaghi Prete, pela constante orientação neste trabalho, pelo apoio, compreensão e amizade.

Aos professores da Fundação Faculdades Luiz Meneghel, em especial aos Prof. Dr. Robinson Osipe e Prof. Dr. Marco Antonio Gandolfo, responsáveis por minha formação profissional e ética.

Aos professores do mestrado e em especial aos: Prof. Dr^a. Ines Cristina Fonseca, Prof. Dr^a. Maria de Fátima Guimarães, Prof. Dr. Claudemir Zucarelli.

Ao técnico de campo Leonardo Bruno e aos funcionários da Fazenda Escola da UEL.

À Secretária da pós-graduação Weda Westin.

Aos amigos de Pós-graduação: Fabiana, Karina, Victor, Mario, Evandro, July, Biana, Kleber. Aos amigos de República, Antônio Nucci Filho, Nelson Junior. Aos amigos que o destino me presenteou, Juliano, Laysla, Camila Gonçalvez, Evelyn, Dayane, Alex, Jethro, Camila Ferreira, Sheila.

A Elisângela Pelegrini dos Santos, pelo carinho, amor, compreensão, e principalmente pela paciência, em mais uma etapa importante de minha vida.

Aos amigos e companheiros de trabalho Everson, Mateus, Leonardo, Gustavo.

A todos os amigos, que fiz ao longo de minha vida que me ajudaram e apoiaram de alguma forma.

Enfim a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

*Entrega o teu caminho ao SENHOR; confia
nele, e ele o fará.*

Salmos 37:5-6

*Eu te louvarei, de todo o meu coração; na
presença dos deuses a ti cantarei louvores.*

Salmos 138:1

*Bendize, ó minha alma, ao SENHOR, e não te
esqueças de nenhum de seus benefícios.*

Salmos 103:1-2

*O temor do SENHOR é o princípio da
sabedoria, e o conhecimento do Santo a
prudência*

Provérbios 9:10

TEIXEIRA, Emerson da Silva. **Controle de *Rottboellia cochinchinensis* nas culturas de milho e soja em diferentes manejos de inverno.** 2012. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

RESUMO

Dentre as plantas daninhas que ocorrem nas culturas de milho e soja no Brasil destacam-se as monocotiledôneas. Atualmente, o *Rottboellia cochinchinensis* (capim camalote) preocupa devido ao seu elevado potencial de competição e disseminação. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o controle da *R. cochinchinensis* nas culturas de soja e milho com sucessão de milho, trigo e aveia. Foram realizados três experimentos para cada cultura, diferenciando-os apenas na cultura de sucessão. O delineamento foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram glyphosate (520 g.i.a. ha⁻¹), glyphosate (520+520 g.i.a. ha⁻¹), clethodim (108 g.i.a. ha⁻¹), testemunha capinada, sem controle, para cultura de soja e nicosulfuron+atrazine (48+1000 g.i.a. ha⁻¹), nicosulfuron+atrazine (24+1000 g.i.a. ha⁻¹), tembotriona+atrazine (100,8+1000 g.i.a. ha⁻¹), testemunha capinada e sem controle, para cultura de milho. As aplicações dos herbicidas foram realizadas com uso do pulverizador costal pressurizado com CO₂ em pós emergência das plantas de *R. cochinchinensis*. As avaliações de controle foram realizadas aos 7, 14, 28 dias após a aplicação (DAA), a determinação da produtividade no final do ciclo das culturas de milho e soja. A densidade das plântulas do capim camalote ocorreram em setembro de 2011, após o manejo ou colheita das culturas de inverno. Os dados de controle e produtividade da soja e milho foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de densidade de *R. cochinchinensis* foram submetidos a análise conjunta de experimentos e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas utilizados na cultura da soja apresentaram controle superior a 90% 28 aos DAA não diferindo do testemunha capinada na eficiência e produtividade. A densidade das plântulas de *R. cochinchinensis* diferiu apenas testemunha sem capina com os demais e entre si com as diferentes áreas de sucessões. A testemunha capinada na cultura de milho qual melhor resposta não diferindo significativamente a mistura de nicosulfuron+atrazine (48+1000 g.i.a. ha⁻¹) aos 28 DAA, o nicosulfuron+atrazine (24+1000 g.i.a. ha⁻¹) exerceu bom controle e o tembotriona+atrazine (100,8+1000 g.i.a. ha⁻¹) foi ineficiente no controle do capim camalote. A densidade das plântulas de *R. cochinchinensis* não diferenciou entre os tratamentos com os melhores controles, a densidade foi superior no tembotriona+atrazine (100,8+1000 g.i.a. ha⁻¹) do que na testemunha sem capina. Na sucessão com milho, morto pela geada, ocorreu mais densidade que as áreas com trigo e aveia.

Palavras chaves: *Glycine max.* *Zea mays.* Capim camalote. Planta daninha. Herbicida. Matocompetição.

TEIXEIRA, Emerson da Silva. **Control *Rottboellia cochinchinensis* in maize and soybean under different managements winter**. 2012. 43 p. Dissertação Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

ABSTRACT

Among the weeds that occur in soybean and corn in Brazil there are the monocots. Currently, *Rottboellia cochinchinensis* (itchgrass) concerned due to its high potential for competition. This study aimed to evaluate the control of *R. cochinchinensis* for soybean and corn succession of corn, wheat and oats. Three experiments were conducted for each culture, differing only in the culture of succession. The design was randomized blocks with five treatments and four replications. The treatments were glyphosate (520 g.i.a. ha⁻¹), glyphosate (520 + 520 g.i.a. ha⁻¹), clethodim (108 g.i.a. ha⁻¹), manual control, no control for soybean and nicosulfuron + atrazine (48 +1000 g.i.a. ha⁻¹), nicosulfuron + atrazine (24 +1000 g.i.a. ha⁻¹), tembotrione + atrazine (100.8 +1000 g.i.a. ha⁻¹), manual control and without control for maize cultivation. Herbicide applications were made by spraying pressurized with CO₂. The evaluations were performed to control 7, 14, 28 days after application (DAA), the determination of productivity in the final stage of soybeans and corn. The seedling emergence of itchgrass occurred in september 2011, after management or harvest of winter crops. The control data and yield of soybean and maize were subjected to analysis of variance and the averages compared by Tukey test at 5% probability. The emergency data *R. cochinchinensis* were subjected to analyzes of the experiments and their means compared by Tukey test at 5% probability. The herbicide used on soybeans had greater than 90% control 28 DAA did not differ from manual control efficiency and productivity, seedling emergence of *R. cochinchinensis* differed only in the treatment out of control with others and with each other in different areas of succession. The manual control in corn which had a better response, the mixture of nicosulfuron + atrazine (48 +1000 g.i.a. ha⁻¹) did not differ from the manual control at 28 DAA, nicosulfuron + atrazine (24 +1000 g.i.a. ha⁻¹) obtained good control and tembotrina + atrazine (100.8 +1000 g.i.a. ha⁻¹) was inefficient in controlling grass camalote. Seedling emergence of *R. cochinchinensis* did not differ between treatments with better controls, emergence was higher in tembotrina + atrazine (100.8 +1000) than no treatment control. In succession to corn killed by frost areas, occurred more emergency than with weat and oat areas.

Keys words: *Glycine max.* *Zea mays.* Itchgrass. Weed. Herbicide. Weed competition.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Controle (%), conceito aplicados às avaliações de controle e produtividade do milho em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes sobre a *Rottboellia cochinchinensis*. Londrina/ PR. 2010/2011.....29
- Tabela 2** – Médias da densidade de *Rottboellia cochinchinensis* por metro quadrado após as culturas de inverno, em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes na cultura do milho. Londrina/ PR. 201130
- Tabela 3** – Controle (%), conceito aplicados às avaliações de controle e produtividade do milho em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes sobre a *Rottboellia cochinchinensis*. Londrina/ PR. 2010/2011.....38
- Tabela 4** – Médias da densidade de *Rottboellia cochinchinensis* por metro quadrado após as culturas de inverno, em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes na cultura do soja. Londrina/ PR. 201139

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 BIOLOGIA DE ROTTBOELLIA COCHINCHINENSIS (LOUR.) W. D. CLAYTON.....	12
2.2 CONTROLE DE INVASORAS NA AGRICULTURA	13
2.3 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INVASORAS NA CULTURA DO MILHO	16
2.4 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INVASORAS NA CULTURA DO SOJA.....	17
2.5 REFERÊNCIAS	18
3 ARTIGO A: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGENCIA NO CONTROLE DE <i>Rottboellia cochinchinensis</i> NA CULTURA DO MILHO ASSOCIADO COM DIFERENTES SUCESSÕES DE INVERNO	23
3.1 RESUMO E ABSTRACT	23
3.2 INTRODUÇÃO.....	24
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.5 CONCLUSÃO	31
3.6 REFERÊNCIAS	31
4 ARTIGO B: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGENCIA NO CONTROLE DE <i>Rottboellia cochinchinensis</i> NA CULTURA DE SOJA RR ASSOCIADO COM DIFERENTES SUCESSÕES DE INVERNO	33
4.1 RESUMO E ABSTRACT	33
4.2 INTRODUÇÃO.....	34
4.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.5 CONCLUSÃO	39
5 REFERÊNCIAS	41
6 CONCLUSÕES GERAIS	43

1 INTRODUÇÃO

As espécies vegetais que ocorrem junto as cultivadas nas áreas agrícolas são denominadas de plantas daninhas. A cultura e a planta daninha necessitam dos mesmos fatores bióticos e abióticos para o desenvolvimento vegetal. A convivência passa a ser negativa para estas plantas quando um elemento essencial torna-se limitante para suprir a necessidade de ambas, a partir de então estabelece-se uma competição pelo mesmo.

O rendimento agrícola das culturas pode ser influenciado negativamente de forma direta e indireta, quantidade e qualidade da produção, pelas plantas daninhas. A severidade imposta pela competição é variável, dependendo das espécies infestantes, sua população, do tempo de convívio e das espécies cultivadas.

O uso de estratégias de manejo pelos produtores agrícolas tendem a minimizar este prejuízo causados pela plantas daninhas e garantir o bom rendimento da cultura. Entretanto, as medidas de controle nem sempre atingem a eficácia desejada. Na soja e no milho, plantas que ocupam as maiores áreas cultivadas e respondem com as maiores produtividades dentre os grãos produzidos no Brasil, estima-se que ocorram perdas médias entre 5 a 19% de produção, devido à matocompetição, mesmo em áreas na qual se toma alguma medida de controle (OERKE, 2006).

A *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. D. Clayton, conhecida por capim camalote, é uma planta daninha de ciclo anual, introduzida no Brasil por volta de 1950, de ocorrência em áreas tropicais e subtropicais do globo terrestre. Possui elevada capacidade de adaptação ecológica, de competição e dominância de área e considerada uma das doze piores plantas daninhas do mundo (HOLM et al., 1977).

No cenário brasileiro o capim camalote adquiriu importância devido sua dificuldade de controle, elevado poder de disseminação, redução de produtividade da cana-de-açúcar e atualmente, por se infestar áreas de outras culturas, como a soja e o milho, tornando o conhecimento de seu manejo fundamental.

Devido o aumento da infestação e a falta de trabalhos relacionados ao controle da *R. cochinchinensis* para a região nas culturas de soja e milho,

objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de herbicidas no controle desta planta daninha após diferentes manejos de inverno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BIOLOGIA DE *ROTTBOELLIA COCHINCHINENSIS* (LOUR.) W. D. CLAYTON

A *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. D. Clayton é conhecida vulgarmente como capim camalote, capim alto e rabo de lagarto. Originária da Ásia, provavelmente da Índia, está presente em diversas regiões do globo terrestre. Planta da família *Poaceae*, possui ciclo anual ou perene, dependendo das condições ambientais. Reproduz por semente podendo, também, ser multiplicada por pedaço de colmo, que possuem gema (KISSMANN, 1997).

A espécie pode emitir até 100 perfilhos, capazes de produzir 15 000 sementes, que podem ficar viáveis no solo por até 4 anos (LORENZI, 2000). Apresenta vigoroso crescimento vegetativo e rápido ciclo reprodutivo, a partir de 40 dias de desenvolvimento, a planta inicia o seu florescimento, com rápida dispersão de sementes (CARVALHO et al., 2005).

O capim camalote, quando comparado ao capim braquiaria e ao capim braquiarão, mostra-se menos exigente em termos nutricionais, com acúmulo crescente de massa seca, atingindo seu máximo antes do florescimento, que a partir de então passa a priorizar a formação das sementes (BIANCO; BARBOSA JUNIOR; PITELLI, 2004).

As sementes de *R. cochinchinensis* presentes na superfície do solo apresentam maior velocidade e taxa de germinação, decaindo conforme o aumento da profundidade. O potencial osmótico de -0,6 MPa reduz 50% de sua germinação, embora, algumas sementes germine a -0,8 MPa. (BOLFREY-ARKU; CHAUHAN; JOHNSON, 2011).

Agricultores do norte da Tailândia tem cultivado o capim camalote como fonte de cobertura morta para controlar outras plantas daninhas nas culturas de soja, milho, repolho e couve. Obtiveram menores densidade de plantas daninhas em áreas com a cobertura por 5 anos. As espécies: *B. pilosa* L.; *E. crus-galli* L.; *O. sativa* L. e *L. sativa* sementeadas a um, três e cinco centímetros do centro de vasos, onde foram colocadas 5 sementes pré-germinadas de *R. cochinchinensis*, também obtiveram uma menor taxa de germinação conforme aumentou a proximidade das sementes com as pré-germinadas (Meksawat; Pornprom, 2010)

Estima-se que o capim camalote tenha entrado no Brasil no final da década de 50, infestando sementes de arroz, provavelmente de origem colombiana (DEUBER, 1992). No cenário agrícola mundial o capim camalote é considerado uma das doze plantas daninhas mais severas para a cultura da cana-de-açúcar (ARÉVALO; BERTONCINI, 1994; ARÉVALO, 2002; ALVES et al., 2003). Segundo Holm et al. (1991) é uma das doze piores plantas daninhas na África, Ásia, América Latina, Estados Unidos, Austrália e Papua Nova Guiné. Para as culturas do milho, sorgo e arroz em Cuba, Gana, Jamaica, Venezuela, Trindade Tobago, e Filipinas a espécie ocupa posição entre as três plantas daninhas de maior dificuldade de controle.

Severas reduções de produtividade são registradas em culturas tropicais e subtropicais de vários países devido à dificuldade de controle e a capacidade de competição do capim camalote (ALLOUBE et al., 2004). Segundo Valverde (2003) a produtividade do milho pode ser reduzida de 33 a 79% dependendo do grau de infestação das plantas na área.

A *R. cochinchinensis* na cultura canavieira, muito provavelmente apresentará maior importância que o *Cyperus rotundus* L. segundo os autores Oliveira e Freitas (2008). O capim camalote pode reduzir a produtividade em até 100% e 80% em áreas de cana-planta e cana-soca (ARÉVALO; BERTONCINI, 1994; AREVALO, 2002). Densidades superiores a 10 plantas por m², não permite o desenvolvimento pleno das plantas de cana-de-açúcar, elevando o custo da lavoura (OLIVEIRA; FREITAS, 2009).

2.2 CONTROLE DE INVASORAS NA AGRICULTURA

No Brasil as plantas daninhas causam perdas significativas na agricultura, silvicultura, pecuária, reservatórios de água, e outros setores (KOSTOV; PACANOSKI, 2007). A competição entre a planta daninha e a cultivada afeta as duas, porém a espécie daninha quase sempre supera as plantas cultivadas (PITELLI, 1985).

O rápido crescimento inicial associado a um sistema radicular abundante, com elevada capacidade de absorção, eficiência na utilização da água, e grande produção e disseminação de propágulos, são as principais características que conferem a elevada agressividade às plantas daninhas (VOLPE; DONADON;

VERDE, 2011). Souza e Colina (2002) constataram que a falta de controle de plantas invasoras em algumas culturas pode reduzir seu potencial produtivo em cerca de 50%.

O conhecimento da interação entre ambiente e biologia das espécies são fundamentais para a proposição de métodos racionais de manejo das plantas daninhas (MURDOCH; CARMONA, 1993 apud CARMONA; VILAS BÔAS, 2001; GOMES ; CHRISTOFFOLETI, 2008).

A diversidade e densidade das espécies que ocupam uma determinada área é o balanço entre entrada de novas sementes e as perdas por germinação, por deterioração, por parasitismo e por transporte (CARMONA, 1992). Normalmente encontra-se maiores densidades de plantas daninhas em áreas agrícolas do que em áreas com baixo distúrbio ambiental (MONQUERO; CHRISTOFFOLETI, 2005).

As plantas daninhas respondem aos distúrbios causados pela agricultura com elevada produção de sementes (CARMONA, 1995). Entretanto quando o controle das plantas daninhas acontece de forma antecipada ou durante a fase reprodutiva, não ocorrerá à entrada de novas sementes na área (ANDRES; FLECKS, 1994), reduzindo a intensidade das futuras infestações.

A pouca perturbação do solo em áreas com semeadura direta mantém as sementes das plantas daninhas na superfície do solo, predispondo-as à germinação, perda de viabilidade ou predação e parasitismo (BALL, 1992; FELDMAN et al., 1997; MONQUERO; CHRISTOFFOLETI, 2005).

Os programas de rotação de culturas mostram efeitos diferenciados sobre a caracterização da comunidade infestante, indicando que, dependendo das culturas e da combinação cronológica de cultivo, a dinâmica das plantas daninhas pode ser alterada ao longo do tempo (ALMEIDA, 1985; FAVARETO; MEDEIROS, 2006). Segundo Pereira e Velini (2003), o sistema de plantio direto apresentou maior eficiência no controle cultural das plantas daninhas que os sistemas de cultivo mínimo e preparo convencional, reduzindo o número total de indivíduos e a diversidade da comunidade infestante.

A cobertura de solo, produzida geralmente pelas culturas de inverno ou espécies utilizadas com a finalidade de produção de matéria seca, segundo Moraes et al., (2009) reduz a densidade de sementes de plantas daninhas. A brotação e o crescimento da tiririca a partir do bulbo basal também foi menor quando

ocorreu a incorporação de resíduos orgânicos de plantas, como sorgo, girassol e brássicas em teste realizado por Matloob et al. (2010).

Voll et al., (2001) perceberam redução da densidade de plantas daninhas em áreas submetidas a manejos diferenciados ao longo de anos, uma vez que as sementes presentes no solo apresentam longevidade variável em função de suas espécies, da profundidade de que se encontram no solo, do tipo de solo e das condições climáticas.

O uso de herbicida é fundamental para o controle de plantas invasoras sem o revolvimento do solo na prática de plantio direto, entretanto o mesmo, usado indiscriminadamente, atua também como selecionador de espécies tolerantes ou até mesmo resistentes (VIDAL; WINKLER, 2002; MONQUERO; CHRISTOFFOLETI, 2003). Este aparecimento pode ser retardado quanto maior for o período de dormência das sementes e a quantidade destas no banco de sementes (CHRISTOFFOLETI; VICTÓRIA FILHO; SILVA, 1994).

Naturalmente no ambiente algumas espécies vegetais liberam aleloquímicos no solo através de exudatos radiculares ou durante sua decomposição, nocivos ou retardantes ao desenvolvimento de indivíduos da própria ou especialmente de espécies diferentes. Esta liberação tem o intuito de reduzir a densidade em uma mesma condição ambiental, possibilitando maiores chances de perpetuação desta espécie. Espécies como o capim arroz, o capim colchão e o capim rabo de raposa são plantas daninhas que detêm alelopátia e afetam negativamente o desenvolvimento de plantas de milho (KARAM et al., 2010).

Um erro na tomada de decisão para o controle de plantas daninhas é um exemplo que se traduz em redução da produtividade. O gerenciamento adequado das plantas daninhas em áreas de produção, durante as safras e a entressafra, significa menores problemas e economia para os agricultores (MONQUEIRO; CHRISTOFFOLETI, 2005; BALBINOT JUNIOR; MORAES; BACKES, 2007).

A determinação dos períodos de controle das invasoras presentes nas culturas é complexa, porém necessária para auxiliar os produtores a acertarem no momento de controlar as plantas daninhas. Fatores como espécie e cultivar; dose e épocas de aplicação da adubação nitrogenada e características edafoclimáticas podem influenciar consideravelmente os períodos ocasionando diferenças em locais e anos distintos (GALON et al., 2008). Há necessidade de pesquisas regionalizadas,

considerando que cada espécie e densidade de planta daninha, presente na área podem revelar um potencial de estabelecimento e agressividade (CRUZ et al., 2009).

2.3 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INVASORAS NA CULTURA DO MILHO

O milho é um produto agrícola que se destina a alimentação humana e animal, sendo que o setor produtivo de suínos e aves canaliza 70 a 80% da produção brasileira e 70% da produção mundial, para obtenção dessa fonte de proteína. A redução de sua produção ou até mesmo sua previsão, pode influenciar nas negociações deste cereal, alterando o preço e o acesso deste grão e seus derivados, ao consumidor final (DUARTE, 2010).

Totalmente modificada, a planta de milho conhecida e cultivada hoje passou por inúmeras seleções que a tornaram incapaz de sobreviver no ambiente sem a intervenção humana. Embora seja uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia existentes na natureza, por apresentar rota metabólica C4, que evita a perda excessiva de água, não consegue competir efetivamente com as plantas daninhas (MAGALHÃES et al., 2002).

Nas áreas agrícolas brasileiras ocorrem espécies mono e dicotiledôneas, entretanto as plantas daninhas pertencentes ao primeiro grupo causam maiores prejuízos à cultura do milho (KARAM et al., 2010). A presença de plantas daninhas desde o início do desenvolvimento das culturas refletem em perdas de produtividade que se intensificam quanto maior for o tempo de convivência (ZAGONEL;VENÂNCIO;KUNZ, 2000).

As plantas daninhas quando se encontram na linha de cultivo podem causar maiores prejuízos no rendimento em relação à mesma planta localizada na entrelinha, neste caso o sistema radicular da cultura e das invasoras passam a explorar uma área restrita (MEROTTO JUNIOR; VIDAL; FLECK, 2001).

Os autores Ramos e Pitelli (1994) observaram reduções na porcentagem de plantas de milho com espiga, e assim, sua produção por área, devido a condições de elevada densidade de invasoras com vigoroso crescimento em convívio com a cultura do milho. Para Duarte, Silva e Souza (2002) o controle deve ocorrer antes do estágio de seis folhas completamente desenvolvida do milho. Já Ramos e Pitelli (1994) evidenciaram que a convivência de plantas daninhas até

aos quatorze e após quarenta e dois dias da densidade não afetaram os rendimentos da cultura do milho.

Na literatura são descritas perdas médias de 13,1 % da produtividade do milho, quando alguma medida de controle é realizada e 85% quando nenhum tipo de controle é adotado (KARAM; MELHORANÇA, 2009). Para obter maiores níveis de produtividade Silva e Silva (1987), orientam que a cultura de milho deve ser mantida no limpo desde a densidade até o pendoamento.

2.4 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INVASORAS NA CULTURA DO SOJA

A importância da cultura da soja para o Brasil é inquestionável, por se tratar de um país exportador do grão, de sua grande participação na balança comercial e pela geração de divisas para a economia do país (COSTA et al., 2004), sendo a principal planta cultivada em área e volume de produção (CONAB, 2011).

A soja apresenta uma rápida capacidade de fechamento da entrelinha competindo efetivamente pela luminosidade com as demais plantas infestantes. Entretanto espécies gramíneas apresentam maior potencial de competição às dicotiledôneas (FLECK; CANDEMIL 1995).

Silva et al., (2008) concluíram que o número de vagens por planta de soja foi o componente de produção mais sensível em relação à interferência das plantas daninhas. Meschede et al., (2004) observaram que a interferência imposta pelas invasoras na cultura da soja entre 11 e 68 dias após a densidade provocou redução diária de 6,45 kg. ha⁻¹ na produtividade de soja, correspondendo a 38 % de redução total. Correia e Durigan (2010) observaram perdas médias de produtividade de 65% na testemunha infestada em relação à testemunha no limpo na cultura da soja.

Na soja resistente às aplicações do herbicida glyphosate, a falta de controle das plantas daninhas causam redução de 30 a 92,5% no rendimento da cultura, variando de 11 a 25 dias o período que a cultura pode conviver com as plantas daninhas e sua produtividade ser afetada negativamente em até 5% (SILVA et al., 2009; BENEDETTI et al., 2009).

Os estudos que determinam os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja devem ser usados para planejar a medida de controle. Constantin et al., (2007) concluíram que o período que antecede a interferência na

cultura da soja Coodetec 202 foi de 10 dias após a densidade. Meschede et al., (2004) utilizando outra variedade (BRS-132) encontrou um período anterior à interferência de 12 dias, revelando a importância do controle inicial para otimizar o seu potencial produtivo da soja.

2.5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S. Effect of some winter crop mulch on soil weed infestation. In: CROP PROTECTION CONFERENCE, 5., 1985, London. **Proceedings...** London: Weeds, 1985. v. 2. p. 651-659.

ALVES, P. L. C. A.; BACHEGA F. M.; MORO J. R.; LEMOS, M. V. F.; ALVES, E. C. C.; SILVA, M. A. S.; MORO F. V. Identification and characterization of different accessions of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). **Weed Science**, Champaign, v. 51, n. 2, p. 177-180, 2003.

ANDRES, A.; FLECKS, N. G. Efeitos de herbicidas aplicados no período reprodutivo sobre o crescimento inicial de plantas daninhas na geração seguinte. **Planta daninha**, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 70-77, 1994.

ARÉVALO, R. A. Contra as invasoras. **Cultivar**, Pelotas, p. 32-35, mar. 2002.

ARÉVALO, R. A.; BERTONCINI, E. I. **Biologia e manejo de *Rottboellia exaltata* L. na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*): análise do problema.** Piracicaba: Centro de Cana, 1994.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; BACKES, R. L. Efeito de coberturas de inverno e sua época de manejo sobre a infestação de plantas daninhas na cultura de milho. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 473-480, 2007.

BALL, D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. **Weed Science**, Champaign, v.40, n.4, p.654-659, 1992.

BENEDETTI, J.; PEREIRA, L.; ALVES, P.; YAMAUTI, M. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 289-295, 2009.

BIANCO, S.; BARBOSA JUNIOR, A. F.; PITELLI, R. A. Crescimento e nutrição mineral de capim camalote. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 375-380, 2004.

BOLFREY-ARKU, G. E-K.; CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, D. E. Seed germination ecology of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). **Weed science**, Champaign, v. 59, p. 182-187, 2011.

CARMONA, R. VILLAS BOAS, H. D. C. Dinâmica de sementes de *Bidens pilosa* no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 36, n.3, p. 457-463, 2001.

CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta daninha**, Viçosa, v.13, n.1, p. 3-9, 1995.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 10, n. 12, p. 5-16, 1992.

CARVALHO, S. J. P; MOREIRA, M. S; NICOLAI, M; OVEJERO, R. F. L; CHRISTOFFOLETI, P. J; MEDEIROS, D. Crescimento e desenvolvimento da planta daninha capim camalote. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 591-600, 2005.

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

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO.CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2011/ Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2011.

CONSTANTIN, J; OLIVEIRA JUNIOR, R. S; CAVALIERI, S. D; ARANTES, J. G. Z; ALONSO, D. G; ROSO, A. C. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, var. coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta daninha**, Viçosa, v.25, n. 2, p. 231-237, 2007.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Controle de plantas daninhas na cultura de soja resistente ao glyphosate. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.319-327, 2010.

COSTA, M. M; DI MAURO, A. O; UNÊDA-TREVISOLI, S. H; ARRIEL, N. H. C; BÁRBARO, I. M; MUNIZ, F. R. S. Ganho genético por diferentes critérios de seleção em populações segregantes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 11, p. 1095-1102, 2004.

CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Agro@ambiente**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.

DEUBER, R. Ciência das plantas daninhas. **Fundamentos**, Jaboticabal: FUNEP, v. 1, p. 431, 1992.

DUARTE J. O. Sistema de produção do milho: Mercado e comercialização. **Sistema de produção do milho** (versão eletrônica) 1, 6 ed. Set. 2010

DUARTE, N. F.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 983-992, 2002.

FAVARETO, R.; MEDEIROS, R. B. Banco de sementes do solo em área agrícola sob diferentes sistemas de manejo estabelecida sobre campo natural. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 34-44, 2006.

FELDMAN, S.R.; ALZUGARAY, C.; TORRES, P.S.; LEWIS, P. The effect of different tillage systems on the Composition of the seedbank. **Weed Research**, Oxford, v. 37, n. 2, p. 71-76, 1997.

- FLECK, N. G.; CANDEMIL, C. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 27-36, 1995.
- GALON, L.; PINTO, J. J. O.; ROCHA, A. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A. FRANÇA, A. C.; FERREIRA F. A.; AGOSTINETTO, D.; PINHO, C. F. Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na região Sul do Rio Grande do Sul. **Planta daninha**, Viçosa, v.26, n.4, p. 779-788, 2008.
- GOMES JUNIOR, F.G.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.
- Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V. and Herberger J.P. 1977. **The World's Worst Weeds: Distribution and Biology**. University Press of Hawaii, Honolulu.
- KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, J. A. A. **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2010. Sistema de produção. n. 1.
- KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. **Plantas daninhas**. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2009. Sistema de produção. n.2.
- KISSMANN, C. G. **Plantas infestantes e nocivas**. t.I. Plantas inferiores; monocotiledôneas. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997.
- KOSTOV, T.; PACANOSKI, Z. Weed with major economic impact on agriculture in Republico of Macedonia. **Weed science research**, Skopje, v. 13, n. 3-4, p. 227-239, 2007.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2002. Circular técnica 22.
- MATLOOB, A, KHALIQ, A; FAROOQ, M; CHEEMA, Z. A. Quantification of allelopathic potential of different crop residues for the purple nutsedge suppression. **Pakistan journal of weed science research**, Faisalabad, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2010.
- MEKSAWAT, S.; PORNPROM, T. Allelopathic effect of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) on seed germination and plant growth. **Weed Biology and Management**, Japão, v. 10, p. 16-24, 2010.
- MEROTTO JUNIOR. A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N.G. Variação da competição interespecífica em milho em função do controle de plantas daninhas em faixas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 287-294, 2001.
- MESCHEDE, D. K; OLIVEIRA JUNIOR, R. S; CONSTANTIN, J; SCAPIM, C. A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

- MONQUERO, P. A.;CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, Campinas, v. 64,n. 2, p. 203-209, 2005.
- MONQUERO, P. A.;CHRISTOFFOLETI, P. J. Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação frequente do herbicida glyphosate. **Planta daninha**, Viçosa, v. 21,n. 1, p. 63-69, 2003.
- MORAES, P.V.D. AGOSTINETTO, D; VIGNOLO, G. K. SANTOS, L. S; PANOZZO, L. E. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho.**Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2,p. 289-296, 2009.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**,Vicoso, v.26, n.1, p.33-46, 2008.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Palhada de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuronosodium + ametryn no controle de *Rottboelliaexaltata*. **Bragantina**, Campinas, v. 68, n.1, p.187-194, 2009.
- PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas.**Planta daninha**, Viçosa, v.21, n.3, p. 355-363, 2003.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Piracicaba, v.11 p.16-27, 1985.
- RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeito de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,v. 29, n. 10, p. 1523-1531, 1994.
- SILVA, A. F; FERREIRA, E. A; CONCENCO, G; FERREIRA, F. A; ASPIAZU, I; GALON, L. SEDIYAMA, T; SILVA, A.A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.
- SILVA, C. E. B.; PARREIRA, M.C.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Aspectos germinativos de capim camalote (*Rottboellia cochinchinensis*).**Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 273-281, 2009.
- SILVA, J. B.; SILVA, A. F. Controle bem para colher melhor. **Sinal Verde**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 12-13, 1987.
- SOUZA, I. F.; COLINA, L.P. Matocompetição de *murdania nudiflora*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...**Londrina: SBCPD/Embrapa Clima Temperado, p. 86, 2002.
- VALVERDE, B. E. Progression *Rottboellia cochinchinensis* management. Problem weeds and their management in crops and non-crop situations. **Weed Management for Developing Countries**, Roma, 2003.Disponivelem: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/Y5031E/y5031e06.htm#bm06>>. Acesso em: 2 jan. 2012.

VIDAL, R. A.; WINKLER, L. M. Resistência de plantas daninhas: seleção ou indução à mutação pelos herbicidas inibidores de acetolactatosintase (als). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 31-42, jan./dez. 2002.

VOLL, E, TORRES, E; BRIGHENTI, A. M; GAZZIERO, D. L. P. Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo. **Planta daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 171-178, 2001.

VOLPE, A. B.; DONADON, C. C.; VERDE, D. A. Manejo das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). **LPV 0672 – Biologia e Manejo de plantas daninhas**, Piracicaba, p.16, ago. 2011.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeito de métodos de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta daninha**, Viçosa, v. 18, n. 1, p. 143-150, 2000.

3 ARTIGO A

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGENCIA NO CONTROLE DE *Rottboellia cochinchinensis* NA CULTURA DO MILHO ASSOCIADO COM DIFERENTES SUCESSÕES DE INVERNO

3.1 RESUMO E ABSTRACT

Resumo: A eficiência no controle da *Rottboellia cochinchinensis* é essencial para evitar a matocompetição e a redução da produtividade na cultura do milho. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o controle da planta daninha *Rottboellia cochinchinensis* na cultura do milho, além de possíveis interferências do manejo de inverno na densidade das mesmas. Foram realizados 03 experimentos, diferentes na cultura de sucessão. O delineamento foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram nicosulfuron+atrazine (48+1000 g.i.a. ha⁻¹), nicosulfuron+atrazine (24+1000 g.i.a. ha⁻¹), tembotriona+atrazine (100,8+1000 g.i.a. ha⁻¹), testemunha capinada e sem controle, na cultura de milho. As aplicações dos herbicidas foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂. As avaliações de controle foram realizadas aos 7, 14, 28 dias após a aplicação (DAA), a determinação da produtividade no final do ciclo da cultura do milho e a densidade das plântulas do capim camalote foi avaliada em setembro de 2011, após o manejo ou colheita das culturas de inverno. Os dados de controle e produtividade do milho foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de densidade de *R. cochinchinensis* foram submetidos a análise conjunta de experimentos e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. O testemunha capinada na cultura de milho foi qual apresentou melhor resultado, a mistura de nicosulfuron+atrazine (48+1000) não diferenciou do testemunha capinada aos 28 DAA, o nicosulfuron+atrazine (24+1000) obteve bom controle e o tembotriona+atrazine (100,8+1000) foi ineficiente no controle do capim camalote. A densidade das plântulas de *R. cochinchinensis* não diferenciou entre os tratamentos com os melhores controles, sendo que a densidade foi superior no tratamento tembotriona+atrazine (100,8+1000) que no sem controle. Na sucessão com milho, morto pela geada, ocorreu mais densidade que as áreas com trigo e aveia.
Palavras chaves: *Zea mays*, capim camalote, planta daninha, herbicida, matocompetição.

Palavras chaves: *Zea mays*. Capim-camalote. Erva daninha. Herbicida. Competição com ervas daninhas.

EVALUATION OF EFFICIENCY HERBICIDES POST EMERGENCY IN CONTROL *Rottboellia cochinchinensis* IN CORN ASSOCIATED WITH DIFFERENT SUCCESSION OF WINTER

Abstract: The efficient control of the *Rottboellia cochinchinensis* (itchgrass) is essential to prevent weed competition and yield reduction in corn. This study aimed to assess the level of weed control *R. cochinchinensis* in corn crop, and possible interference with the management of winter crop in the same emergency. Three experiments were conducted only difference was the succession crop. The design was randomized blocks with five treatments and four replications. The treatments were nicosulfuron + atrazine (48+1000 g. g.i.a. ha⁻¹), nicosulfuron + atrazine (24 + 1000 g. g.i.a. ha⁻¹), tembotrione + atrazine (100,8+1000 g. g.i.a. ha⁻¹), weeding and without control, in corn crop. Herbicide applications were applied by spraying pressurized with CO₂, the evaluations were performed to control 7, 14, 28 days after application (DAA), determining the productivity of the corn and seed emergence of itchgrass occurred in september 2011, after management or harvest of winter crops. The data of control and corn production were subjected to analysis of variance and the averages compared by Tukey test at 5% probability. The emergence data *R. cochinchinensis* were subjected to analyzes of the experiments and their means compared by Tukey test at 5% probability. The manual control in corn was presented better result, the mixture of nicosulfuron + atrazine (48 +1000 g. g.i.a. ha⁻¹) did not differ from the manual control at 28 DAA, nicosulfuron + atrazine (24 +1000 g. g.i.a. ha⁻¹) obtained good control and tembotriona + atrazine (100,8+1000 g. g.i.a. ha⁻¹) had inefficient control of itchgrass. Seedling emergence of *R. cochinchinensis* did not differ between treatments with better control, the emergence was higher in treatment tembotriona + atrazine than without control. In succession to corn killed by frost occurred more emergency than wheat and oat areas.

Key words: *Zea may*. Itchgrass. Weed. Herbicide. Weed competition.

3.2 INTRODUÇÃO

As plantas daninhas interferem no desenvolvimento da cultura do milho (*Zea mays* L.) com intensidade variável em função da época de sua ocorrência, da população e das espécies presentes. Uma elevada população de plantas daninhas no início do desenvolvimento da cultura, pode proporcionar perdas acentuadas se o controle não for realizado. Essa situação é freqüentemente observada quando ocorre a introdução indesejada de uma nova espécie e são inexistentes os estudos de ecologia e biologia dessa planta, que constituem a base para a escolha do manejo a adotar.

A *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton é uma planta daninha exótica na flora brasileira, introduzida na década de 50, provavelmente através da importação de sementes de arroz contaminada. Planta pertencente a família das

poaceae, conhecida vulgarmente como capim rabo de lagarto ou capim camalote. Originária da Ásia, provavelmente da Índia, está presente em diversas regiões do globo terrestre. Possui ciclo anual ou perene, dependendo das condições ambientais. Reproduz por semente podendo, também, ser multiplicada por pedaço de colmo, que possuem gema (KISSMANN, 1997).

A dificuldade de controle da *R. cochinchinensis* atrelado a elevada capacidade de multiplicação e dominação da área, permite a classificação dessa planta entre as 12 piores plantas daninhas existentes no mundo, sua fase reprodutiva inicia por volta de 40 dias após a densidade, caso nenhuma medida de controle seja efetuada (ARÉVALO; BERTONCINI, 1994; ARÉVALO, 2002).

A falta de controle do capim camalote e a viabilidade de suas sementes, que podem ficar no solo por até quatro anos, favorecem a dispersão da planta na área recém introduzida. Meksawat e Pornprom (2010) observaram uma forte supressão das demais plantas daninhas que existiam em sua área de estudo causada provavelmente pela liberação de aleloquímicos do processo de decomposição das partes vegetais da *R. cochinchinensis*, favorecendo o desenvolvimento do capim camalote frente às outras plantas daninhas.

Valverde (2003) coletou dados de diversos países a respeito da competição causada pela *R. cochinchinensis* na cultura do milho, sendo esta planta responsável por até 79% de redução da produtividade da cultura, sendo a densidade das plantas daninhas o principal fator de variação entre os locais.

No Brasil as perdas de produção na cultura do milho, segundo Karam e Melhorança (2009), ficam entre 13 a 85%. Frente a este cenário a entrada de uma nova planta daninha pode intensificar as perdas que já acontecem em muitas lavouras.

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o controle químico da planta daninha *Rottboellia cochinchinensis* na cultura do milho e possíveis interferências do manejo de inverno na densidade das mesmas.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzidos na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL), no município de Londrina, Paraná, cujas

coordenadas geográficas são: 23°20'25''S e 51°12'36''O, com altitude média de 540 metros.

O solo da área é classificado como Nitossolo Vermelho Eutroférico Latossolico. A composição química: ph em CaCl₂: 4,78, em H₂O: 5,47; Ca⁺²: 4,36 cmol_c.dm³; Mg⁺²: 1,75 cmol_c.dm³; K⁺: 0,81 cmol_c.dm³; Na⁺: 0,01 cmol_c.dm³; Fósforo disponível: 18,71 mg.dm³. A análise granulométrica apresentou 78,6% de argila, 14,9% de silte e 6,5% de areia, textura muito argilosa. A principal infestante da área era o capim camalote (*Rottboellia cochinchinensis*), com “abundância” de 50 plantas por m².

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos repetidos quatro vezes para cada experimento. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de plantas de milho de 8 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m entre si, com densidade média de 5 plantas por metro linear. Foi considerada como área útil, para a avaliação da produção, as duas linhas centrais, desprezando dois metros em cada extremidade. Para a avaliação do controle das plantas daninhas, utilizaram-se toda a área central da parcela, desprezando 1 m de cada extremidade.

Os três experimentos continham cinco tratamentos cada, três deles com controle químico, sendo Nicosulfuron, em duas doses, + atrazine (48+ 1000 e 24 + 1000) e Tembotriona + atrazine (100,8 + 1000), testemunha capinada e testemunha sem capina. Os experimentos diferiram um do outro após a cultura do milho, variando as culturas de sucessão: aveia preta, milho e trigo.

Para a padronização da área foi efetuado o controle das plantas daninhas emergidas antes da semeadura do milho utilizando glyphosate na dose 2 L.ha⁻¹, com pulverizador acoplado no trator com taxa de aplicação de 200 L. ha⁻¹.

O híbrido de milho utilizado foi o Pioneer 30F32, semeado mecanicamente no início de novembro de 2010. A adubação utilizada foi da formula 8-28-16 na dosagem de 300 kg. ha⁻¹. Os tratos culturais foram realizados de acordo Sistema de produção 2 (EMBRAPA Milho e Sorgo, 2009) exceto no controle de plantas daninhas.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, munido de barra com 6 pontas de jato plano (tipo leque) 110-02, com taxa de aplicação de 200 L. ha⁻¹. Nesta aplicação as plantas de

milho estavam em V6 e as plantas de *R. cochinchinensis* 2-3 perfilhos. Nas parcelas com controle mecânico realizado capina manual quando necessário.

Os efeitos dos herbicidas no controle do capim camalote foram determinados simultaneamente aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), comparando visualmente o desenvolvimento das plantas daninhas que receberam os herbicidas à testemunha não capinada, de acordo com escala de 0-100, em que os valores de zero e 100 representam, respectivamente, o controle nulo e total das plantas daninhas e também adotando conceitos segundo proposta da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995). Ao final do experimento, quando as espigas estavam secas, avaliou-se a produção de grãos.

Na sucessão em cada experimento foi semeada uma cultura, milho, trigo e aveia preta, de maneira isolada. A cultura do milho não tolerou a geada ocorrida no mês de julho de 2011, o trigo foi manejado até a produção de acordo com as Informações Técnicas para Trigo e Triticale Safra 2011 e a aveia semeada deixando-a desenvolver até o momento que suas sementes encontravam-se na fase leitosa, quando foi manejada com rolo faca. Em outubro de 2011 quantificou-se a densidade da *R. cochinchinensis* por metro quadrado em cada parcela.

Os dados de controle e produtividade de milho foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos na avaliação de densidade de *R. cochinchinensis* após a cultura de sucessão foram submetidos a análise conjunta dos experimentos e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das porcentagem de controle do capim camalote e a produtividades são apresentados na Tabela 1. Na primeira avaliação efetuada aos 07 dias após a aplicação (DAA) os tratamentos com o herbicida nicosulfuron + atrazine não proporcionaram controle superior a 61,25%, e o tembotrione + atrazine não exerceu controle.

Na avaliação de 14 DAA os tratamentos com nicosulfuron apresentaram controle moderado e bom, respectivamente nas doses de 24 e 48 g

de nicosulfuron g.i.a. ha⁻¹. As parcelas tratadas com o tembotriona não apresentaram nenhum sintoma de lesão ou morte.

O tratamento nicosulfuron + atrazine (48 + 1000) superou estatisticamente na avaliação de 28 DAA a menor dose de nicosulfuron + atrazine (24 + 1000), com controle superior a 93% das plantas de *R. cochinchinensis*. Enquanto que na mesma dose de nicosulfuron + atrazine o controle foi satisfatório para a infestação da área com 80% de eficácia. Os resultados descritos confirmam os autores Jakelaitis et al., (2006) que observou menores acúmulo de massa seca de espécies gramíneas submetidas a aplicações com dose crescente de nicosulfuron. O tratamento três tembotrione + atrazine mostrou-se ineficiente sobre a espécie em estudo.

Na avaliação de produtividade do milho não foram observadas diferenças entre o controle químico e o testemunha capinada. Entretanto a testemunha capinada apresentou maior produtividade, seguido pelo tratamento com nicosulfuron na maior dose, que apresentou o melhor controle da *R. cochinchinensis*. A testemunha sem capina diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos, com uma redução de aproximadamente 40% comparada a testemunha capinada. Corroborando com autores Silva e Silva (1987) que recomendam sobre a necessidade de controle das invasoras logo na emergência da cultura do milho, como forma de reduzir perdas de produtividade por matocompetição.

Apesar do teste estatístico não identificar diferença significativa de produtividade entre os tratamentos químicos, pode-se perceber uma redução de produtividade de 403.8 kg. ha⁻¹ entre os tratamentos com nicosulfuron, e de 1125.7 403.8 kg. ha⁻¹ entre o nicosulfuron na maior dose e o tratamento com tembotriona. As avaliações visuais de controle da *R. cochinchinensis* tiveram relação direta com a produtividade do milho, os tratamentos com os melhores controles proporcionaram maiores produções.

Tabela 1 – Controle (%), conceito aplicados às avaliações de controle e produtividade do milho em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes sobre a *Rottboellia cochinchinensis*. Londrina/ PR. 2010/2011.

Tratamento s	Dose	Controle						Produção 2011/12
		7 DAA	Conceito	14 DAA	Conceito	28 DAA	Conceito	
		g. ha ⁻¹		%		kg. ha ⁻¹		
1- Nicosulfuron + atrazine	48 + 1000	61,2 b	C	91,2b	A	93,7 b	A	8611,9 a
2- Nicosulfuron + atrazine	24 + 1000	51,2 c	C	71,25 c	C	80 c	B	8208,1 a
3-Tembotriona + atrazine	100,8 + 1000	0 d	E	0d	E	0 d	E	7486,2 a
4- Testemunha no limpo	-	100 a	A	100 a	A	100 a	A	9007,1 a
5- Testemunha sem controle	-	0 d	E	0 d	E	0 d	E	5173,1 b
C.V. (%)		3,22		3,26		3,54		10,91

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A densidade das plantas daninhas após as culturas de inverno (Tabela 2) demonstra que o tratamento nicosulfuron+atrazine (48 + 1000) resultou em uma menor emergência de *R. cochinchinensis*, não diferindo este dos tratamentos nicosulfuron+atrazine (24 + 1000) e testemunha capinada, nas culturas de inverno. Na testemunha capinada ocorreu maior densidade de plantas daninhas na área que pode ser considerada como pousio no inverno, devido o milho ter sido morto pela geada.

O tratamento com tembotriona+atrazine correspondeu ao maior número de plantas emergidas por metro quadrado, superando até a testemunha sem capina e não diferiu entre as culturas de inverno.

Os tratamentos com nicosulfuron que apresentaram controle superior a 80% do capim camalote corresponde as menores densidades de *R. cochinchinensis*. Quando os tratamentos com nicosulfuron e a testemunha capinada são comparados entre a área de milho no inverno e as demais áreas, as coberturas de aveia e trigo mostraram-se superior na redução da densidade da *R. cochinchinensis*, embora a diferença estatística ocorreu apenas no tratamento nicosulfuron+atrazine (24+1000), com maior redução na área com aveia comparado a área de milho, a área com trigo não diferiu das outras duas neste tratamento. A testemunha capinada que exerceu uma maior densidade de plantas daninhas na

área de milho (morto por geada), devido a menor produção de palha que não proporcionou uma boa cobertura do solo.

Nos tratamentos com tembotriona e testemunha sem capina, cujo controle foi insatisfatório e ausente, quando comparados nas áreas com diferentes culturas de inverno, demonstraram que independentemente das culturas testadas na sequência de uma safra de verão sem o controle do capim camalote, a densidade de densidade das plantas daninhas não diferem por não terem nenhuma restrição a produção de sementes nestas áreas. A falta de controle da *R. cochinchinensis* causou perda 39,94% na produtividade do milho ficando muito próxima as perdas observadas por Bridgemohan *et al.* (1992) que obteve perdas de 47% da produtividade de milho quando não foi controlada infestante em estudo.

Embora não haja diferença significativa entre os tratamentos com nicosulfuron e a testemunha capinada na densidade de *R. cochinchinensis* dentro de cada área. As cultura de inverno diferenciam entre si estatisticamente no tratamento nicosulfuron 24 g. i.a. ha⁻¹ na área de milho das demais culturas de inverno e numericamente as áreas com aveia e trigo exerceram maior controle na densidade de plantas de *R. cochinchinensis*. Corroborando com Moraes *et al.*, (2009) que observou um menor número de plantas daninhas manejando plantas para aumentar a cobertura do solo no período que antecedeu a cultura de milho.

Tabela 2 – Médias da densidade de *Rottboellia cochinchinensis* por metro quadrado após as culturas de inverno, em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes na cultura do milho. Londrina/ PR. 2011.

Tratamentos	Dose g. ha ⁻¹	Densidade de plantas daninhas Nº . M ²		
		Culturas de inverno		
		Aveia	Trigo	Milho
		Rolo faca no florescimento	Metsulfuron- methyl	Nicosulfuron + atrazine
		-	5	48 + 1000
1- Nicosulfuron + atrazine	48 + 1000	2 Aa	10 Aa	12 Aa
2- Nicosulfuron + atrazine	24 + 1000	2 Aa	4 Aa	22 Ba
3-Tembotriona + atrazine	100,8 + 1000	196 Ac	222 Ac	174 Ac
4- Testemunha no limpo	-	3 Aa	5 Aa	24 Ba
5- Testemunha sem controle	-	126 Ab	143 Ab	124 Ab
C.V. (%)	-	30,84	30,40	17,93

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3.5 CONCLUSÃO

A testemunha capinada e o herbicida nicosulfuron com 48 g.i.a. ha⁻¹ foram os tratamentos mais eficaz no controle da *Rottboellia cochinchinensis*. O herbicida nicosulfuron com 24 g g.i.a. ha⁻¹ obteve um bom controle sobre o capim camalote e o tembotriona 100,8 g.i.a. ha⁻¹ não apresentou controle da espécie em teste.

O controle eficiente do capim camalote reduz a densidade da infestação futura desta espécie.

As culturas de aveia e trigo apresentam menores densidades de *R. cochinchinensis* quando associadas a um bom controle das plantas daninhas na cultura de milho.

O capim camalote se não controlado pode causar perdas de produtividade do milho de até 39,94%.

3.6 REFERÊNCIAS

ARÉVALO, R. A. Contra as invasoras. Cultivar, Pelotas, p. 32-35, mar. 2002.

ARÉVALO, R. A.; BERTONCINI, E. I. Biologia e manejo de *Rottboellia exaltata* L. na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.): análise do problema. Piracicaba: Centro de Cana, 1994.

Bridgemohan, P., McDavid, C.R., Bekele, I. & Brathwaite, R.A.I. The of effects *Rottboellia cochinchinensis* on the growth, development and yield of maize. ***Tropical Pest Management*** n. 38. P. 400-407. 1992.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Sistema de Produção 2**. Versão eletrônica. 5 ed. Set. 2009.

Informações técnicas para trigo e triticales – safra 2011/ Organizadores: Volmir Sergio Marchioro; Francisco de Assis Franco.- Cascavel: COODETEC. Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales, 170 p. 2010.

JAKELAITIS, A; SILVA, A. A; SILVA, A. F; SILVA, L. L; FERREIRA, L. R; VIVIAN, R. Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *brachiaria brizantha* em consorcio. ***Pesquisa agropecuária tropical***. V.36, n. 1, p. 53-60, 2006.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. Plantas daninhas. Sete Lagoas: Embrapa milho e sorgo, 2009. Sistema de produção.n.2.

KISSMANN, C. G. Plantas infestantes e nocivas. t.I. Plantas inferiores; monocotiledôneas. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997.

MEKSAWAT, S.; PORNPROM, T. Allelopathic effect of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) on seed germination and plant growth. **Weed Biology and Management**, Japão, v. 10, p. 16–24, 2010.

MORAES, P.V.D. AGOSTINETTO, D; VIGNOLO, G. K. SANTOS, L. S; PANOZZO, L. E. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 289-296, 2009.

SILVA, J. B.; SILVA, A. F. Controle bem para colher melhor. Sinal Verde, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 12-13, 1987.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS.

Procedimentos para a instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

VALVERDE, B. E. Progression *Rottboellia cochinchinensis* management. Problem weeds and their management in crops and non-crop situations. Weed Management for Developing Countries, Roma, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/Y5031E/y5031e06.htm#bm06>>. Acesso em: 2 jan. 2012.

4 ARTIGO B

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS EMERGENCIA NO CONTROLE DE *Rottboellia cochinchinensis* NA CULTURA DE SOJA RR ASSOCIADO COM DIFERENTES SUCESSÕES DE INVERNO.

4.1 RESUMO E ABSTRACT

Resumo: Na cultura da soja diferentes fatores contribuem para a perda de rendimentos, inclusive as plantas daninhas. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o controle da planta daninha *Rottboellia cochinchinensis* na cultura da soja RR e possíveis interferências do manejo de inverno na densidade da mesma. Foram realizados 03 experimentos, diferenciando-os apenas na cultura de sucessão. O delineamento foi blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram glyphosate (520 g.i.a. ha⁻¹), glyphosate (520+520 g.i.a. ha⁻¹), clethodim (108 g.i.a. ha⁻¹), testemunha capinada e testemunha sem controle. As aplicações dos herbicidas foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂. As avaliações de controle foram realizadas aos 7, 14, 28 dias após a aplicação (DAA), a determinação da produtividade no final do ciclo da cultura de soja e a densidade das plântulas do capim camalote foi determinada em setembro de 2011, após o manejo ou colheita das culturas de inverno. Os dados de controle e produtividade da soja foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de densidade de *R. cochinchinensis* foram submetidos a análise conjunta dos 03 experimentos e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os herbicidas utilizados na cultura da soja RR apresentaram controle superior a 90% 28 aos DAA não diferindo do testemunha capinada na eficiência e produtividade. A densidade das plântulas de *R. cochinchinensis* diferiu apenas testemunha sem capina com os demais e entre si com nas diferentes áreas de sucessões.

Palavras chaves: Glycine max. Capim-camalote. Erva daninha. Herbicida. Competição com ervas daninhas.

**EVALUATION OF EFFICIENCY HERBICIDES POST EMERGENCY IN CONTROL
Rottboellia cochinchinensis CULTURE IN SOY RR ASSOCIATED WITH
DIFFERENT SUCCESSION OF WINTER.**

Abstract: In soybean different factors contribute to the loss of income, including weeds. This work aimed to evaluate the level of weed control *Rottboellia cochinchinensis* (itchgrass) in soybean (RR) crop and possible interference of the management of winter in itchgrass emergence. Three experiments were performed, differing only in the culture of succession. The design was randomized blocks with five treatments and four replications. The treatments were glyphosate (520 g.i.a. ha⁻¹), glyphosate (520+520 g.i.a. ha⁻¹), clethodim (108 g.i.a. ha⁻¹), weeding and without control. Herbicide applications were applied by spraying pressurized with CO₂. The evaluations were performed to control 7, 14, 28 days after application (DAA), determining the productivity of the soybean and seed emergence of itchgrass occurred in September 2011, after management or harvest of winter crops. The data of control and soybean production were subjected to analysis of variance and the averages compared by Tukey test at 5% probability. The emergence data *R. cochinchinensis* were subjected to analyzes of the experiments and their means compared by Tukey test at 5% probability. The herbicides used on Soybean (RR) had greater than 90% of control by 28 DAA did not differing of weeding control and yours productivity. Seedling emergence of *R. cochinchinensis* differed only in the treatment between with and without control, and between the different areas of succession.

Keys words: *Glycine max*. Itchgrass. Weed. Herbicide. Weed competition.

4.2 INTRODUÇÃO

Das diversas espécies que normalmente infestam as lavouras de soja (*Glycine max* L.), algumas delas vem ganhando cada vez mais importância pela dificuldade de serem controladas, como é o caso da *Rottboellia cochinchinensis*, classificada entre as 12 piores plantas daninhas existentes para a agricultura mundial (ARÉVALO; BERTONCINI, 1994; ARÉVALO, 2002).

Vulgarmente a *R. cochinchinensis* é conhecida como capim rabo de lagarto ou capim camalote. A espécie pode emitir até 100 perfilhos, capazes de produzir 15 000 sementes, que podem ficar viáveis no solo por até 4 anos (LORENZI, 2000). Apresenta vigoroso crescimento vegetativo e rápido ciclo reprodutivo, a partir de 40 dias de desenvolvimento tem início seu florescimento, com rápida formação e dispersão de sementes (CARVALHO et al., 2005).

O capim camalote pertence a família das poaceas, cujas espécies desse grupo apresentam maior potencial de interferência às dicotiledôneas.

Aproximadamente 37% de redução na produtividade da cultura da soja é devida a competição de espécies pertencentes a esta família (FLECK; CANDEMIL, 1995).

A interferência das plantas daninhas a cultura da soja pode se manifestar de forma direta, pela competição dos elementos essenciais ao crescimento vegetal e de forma indireta, pela influência negativa sobre o manejo da cultura, a eficiência técnica da colheita e o beneficiamento de grãos.

A falta de controle de plantas daninhas segundo Meschede et al., (2004) impôs uma redução diária de 6,45 kg. ha⁻¹ na produtividade de soja, correspondendo a 38 % de redução total, quando a cultura conviveu entre 11 e 68 dias após a densidade com plantas daninhas. Na soja resistente as aplicações do herbicida glyphosate, a falta de controle das plantas daninhas também causam redução de produtividade, registram perdas entre 30 a 92,5% no rendimento da cultura (SILVA et al., 2009; BENEDETTI et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle químico da planta daninha *Rottboellia cochinchinensis* na cultura da soja e possíveis interferências do manejo de inverno na densidade das mesmas.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (UEL), no município de Londrina, Paraná, cujas coordenadas geográficas são: 23°20'25''S e 51°12'36''O, com altitude média de 540 metros.

O solo da área é classificado como Nitossolo Vermelho Eutroférico Latossólico. A composição química: ph em CaCl₂: 4,78, em H₂O: 5,47; Ca⁺²: 4,36 cmol_c.dm³; Mg⁺²: 1,75 cmol_c.dm³; K⁺: 0,81 cmol_c.dm³; Na⁺: 0,01 cmol_c.dm³; Fósforo disponível: 18,71 mg.dm³. A análise granulométrica apresentou 78,6% de argila, 14,9% de silte e 6,5% de areia, textura muito argilosa. A principal infestante da área era o capim camalote (*Rottboellia cochinchinensis*), com "abundância" de 50 plantas por m².

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos repetidos quatro vezes para cada experimento. As parcelas foram constituídas de 06 linhas de plantas de soja de oito metros de comprimento, espaçadas de 0,45 m entre si, com densidade média de 12 plantas por metro linear.

Foi considerada como área útil, para a avaliação da produção, as duas linhas centrais (04), desprezando dois metros em cada extremidade. Para a avaliação do controle das plantas daninhas, utilizaram-se toda a área central da parcela, desprezando um metro de cada extremidade.

Os três experimentos continham cinco tratamentos cada, três deles com controle químico, sendo Glyphosate, em duas doses (520 e 520 + 520) e Clethodim (100,8), testemunha capinada e testemunha sem capina da *R. cochinchinensis*. Os experimentos diferiram um do outro após a cultura da soja, variando as culturas de sucessão: aveia preta, milho e trigo.

Para a padronização da área foi efetuado o controle das plantas daninhas emergidas antes da semeadura da soja utilizando glyphosate na dose 2 L.ha⁻¹, com pulverizador acoplado no trator com taxa de aplicação de 200 L. ha⁻¹.

O cultivar de soja utilizado foi o BMX Potencia, semeado mecanicamente no início de novembro de 2010. A adubação utilizada foi da fórmula 0-28-20 na dosagem de 200 kg. ha⁻¹. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo as recomendações técnicas Embrapa (2006) para a cultura exceto no controle de plantas daninhas.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, munido de barra com 6 pontas de jato plano (tipo leque) 110-02, com taxa de aplicação de 200 L. ha⁻¹. Nesta aplicação as plantas de soja estavam em estágio V6 e as plantas de *R. cochinchinensis* com 2-3 perfilhos. Nas parcelas com controle mecânico foi realizada capina manual quando necessário.

Os efeitos dos herbicidas no controle do capim camalote foram determinados simultaneamente aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), comparando visualmente o desenvolvimento das plantas daninhas que receberam os herbicidas à testemunha sem capinada, de acordo com escala de 0-100, em que os valores de zero e 100 representam, respectivamente, o controle nulo e total das plantas daninhas e também adotando conceitos segundo proposta da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995). Ao final do experimento, quando as vagens estavam secas, avaliou-se a produção de grãos.

Na sucessão em abril de 2011 cada experimento recebeu uma cultura de outono/inverno, milho, trigo e aveia preta, de maneira isolada. A cultura do milho não tolerou a geada ocorrida no mês de julho de 2011, o trigo foi manejado até

a produção de acordo com as Informações Técnicas para Trigo e Triticale Safra 2011 e a aveia semeada deixando-a desenvolver até o momento que suas sementes encontravam-se na fase leitosa, quando foi manejada com rolo faca. Em outubro de 2011 quantificou-se a densidade de plântulas de *R. cochinchinensis* por metro quadrado em cada parcela.

Os dados de controle e produtividade de soja foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos na avaliação de densidade das plantas de *R. cochinchinensis* após a cultura de sucessão foram submetidos a análise conjunta de experimentos e suas médias comparadas pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência no controle da *R. cochinchinensis* obtida pelos tratamentos foram superiores a 73% na avaliação de 7 DAA (Tabela 3), destacando que os tratamentos glyphosate 520 e glyphosate 520 + 520 g g.i.a. ha⁻¹ não apresentaram diferença entre si, com controle superior a 93%. O tratamento clethodim 108 g g.i.a. ha⁻¹ diferenciou estatisticamente dos demais. Na avaliação aos 14 DAA é possível constatar que os herbicidas testados apresentam controle crescente, isto porque os herbicidas testados eram sistêmicos.

Já aos 28 DAA os tratamentos com doses de Glyphosate controlaram 100% das plantas presentes, não diferindo entre si e da testemunha no limpo, neste caso não seria necessário a segunda aplicação do tratamento dois, pois o rápido fechamento da entre linha da soja favoreceu o controle das plantas daninhas, reduzindo seu desenvolvimento. A segunda aplicação de glyphosate 520+520 g i. a. ha⁻¹ nesta situação apenas eleva o custo da produção. O cletodin na dose de 108 g i. a. ha⁻¹ exerceu 93,75 % de controle, sendo também considerado nesta avaliação como controle excelente (A). Freitas, et al. (2004) também obtiveram controle da *R. cochinchinensis* superior a 90% com o uso de herbicidas.

Tabela 3 – Controle (%), conceito aplicados às avaliações de controle e produtividade do milho em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes sobre a *Rottboellia cochinchinensis*. Londrina/ PR. 2010/2011.

Tratamentos	Dose g. ha ⁻¹	Controle						Produção kg. ha ⁻¹
		7 DAA	Conceito	14 DAA	Conceito	28 DAA	Conceito	
				%				
1- Glyphosate	520	93,5 b	B	98,25 a	A	100 a	A	2825,7 a
2- Glyphosate	520 + 520	93,5 b	B	98,25 a	A	100 a	A	2857,7 a
3- Clethodim	108	73,2 c	C	83,25 b	B	93,75 a	A	2678,2 a
4- Testemunha no limpo	-	100 a	A	100 a	A	100 a	A	3011,9 a
5- Testemunha sem controle	-	0 c	E	0 c	E	0 b	E	515,7 a
C.V. (%)		1,28		2,41		1,42		24,68

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A avaliação da produtividade da soja submetida aos diferentes tratamentos de controle da *R. cochinchinensis* diferenciou estatisticamente apenas da testemunha sem controle. Os tratamentos com glyphosate, que apresentaram uma eficiência de controle aos 07 DAA apresentaram produtividade superior numericamente do tratamento clethodim que permitiu uma competição inicial

A análise conjunta da densidade das plantas daninhas nos experimentos após as culturas de inverno (Tabela 4), demonstrou comportamento semelhante a análise feita sobre o controle aos 28 DAA, quando não se observam diferenças estatísticas entre os tratamentos com melhor controle na densidade da plantas daninhas. Devido a eficiência no controle da *R. cochinchinensis* de maneira antecipada a fase reprodutiva não ocorreu a formação de sementes a partir das plantas que emergiram das sementes presente no solo. Corroborando com os autores Andres e Flecks (1994) que obtiveram resposta semelhante quando anteciparam também o controle das plantas daninhas, reduzindo a intensidade das futuras infestações

Tabela 4 – Médias da densidade de *Rottboellia cochinchinensis* por metro quadrado após as culturas de inverno, em função da aplicação dos tratamentos com herbicidas em pós-emergentes na cultura do soja. Londrina/ PR. 2011.

Tratamentos	Dose	Densidade de plantas daninhas Nº . M ²		
		Culturas de inverno		
		Aveia	Trigo	Milho
		Rolo faca no florescimento	Metsulfuron- methyl	Nicosulfuron + atrazine
	g. ha ⁻¹	-	5	48 + 1000
1- Glyphosate	520	9 Aa	15 Aa	16 Aa
2- Glyphosate	520 + 520	0 Aa	11 Aa	10 Aa
3- Clethodim	108	6 Aa	7 Aa	16 Aa
4- Testemunha no limpo	-	9 Aa	6Aa	5 Aa
5- Testemunha sem controle	-	616 Cb	494 Bb	282 Ab
C.V. (%)	-	18,01	22,04	29,43

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na testemunha sem controle a densidade das plântulas de *R. cochinchinensis* diferenciou estatisticamente entre as áreas rotacionadas, sendo de milho, trigo e aveia respectivamente a área de menor para maior densidade. A elevada densidade de *R. cochinchinensis* nas áreas de aveia e trigo pode ser explicada devido à maior movimentação do solo no momento da semeadura destas culturas, aflorando as sementes já existentes no solo de *R. cochinchinensis*, sendo a preparação do solo uma das principais práticas agrícolas que impactam a densidade de sementes do solo (BALL, 1992; CARMONA, 1995).

4.5 CONCLUSÃO

Os herbicidas glyphosate aplicado na dose de 520 e em duas aplicações da mesma dose com intervalo de 15 dias entre as aplicações mostraram-se eficazes no controle da *Rottboellia cochinchinensis*.

O herbicida clethodim na dose de 108 g i. a. ha⁻¹ mostrou-se eficaz no controle da *Rottboellia cochinchinensis*.

O controle eficiente do capim camalote reduz a densidade da infestação futura desta espécie.

O capim camalote se não controlado pode causar perdas de produtividade da soja de até 82,88%.

As culturas de inverno que permitiu uma menor densidade de germinação da *R. cochinensis* foram a do trigo e do milho.

5 REFERÊNCIAS

- ANDRES, A.; FLECK, N. G. Efeitos de herbicidas aplicados no período reprodutivo sobre o crescimento inicial de plantas daninhas na geração seguinte. **Planta daninha**, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 70-77, 1994.
- ARÉVALO, R. A. Contra as invasoras. **Cultivar**, Pelotas, p. 32-35, mar. 2002.
- ARÉVALO, R. A.; BERTONCINI, E. I. **Biologia e manejo de *Rottboellia exaltata* L. na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.): análise do problema**. Piracicaba: Centro de Cana, 1994.
- BALL, D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. **Weed Science**, Champaign, v.40, n.4, p.654-659, 1992.
- BENEDETTI, J.; PEREIRA, L.; ALVES, P.; YAMAUTI, M. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 289-295, 2009.
- CARMONA, R. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Planta daninha**, Viçosa, v.13, n.1, p. 3-9, 1995.
- CARVALHO, S. J. P.; MOREIRA, M. S.; NICOLAI, M.; OVEJERO, R. F. L.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; MEDEIROS, D. Crescimento e desenvolvimento da planta daninha capim camalote. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 591-600, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja- Paraná 2007**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 216p.
- FLECK, N. G.; CANDEMIL, C. R. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 27-36, 1995.
- FREITAS, S. P.; OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. J.; SOARES, L. M. S. Controle químico de *Rottboellia exaltata* em cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 461-466, 2004.
- Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2011/ Organizadores: Volmir Sergio Marchioro; Francisco de Assis Franco.- Cascavel: COODETEC. Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 170 p. 2010.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.
- MESCHÉDE, D. K.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2004.

SILVA, C. E. B.; PARREIRA, M.C.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D. Aspectos germinativos de capim camalote (*Rottboellia cochinchinensis*). **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 273-281, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS.
Procedimentos para a instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

6 CONCLUSÕES GERAIS

Os herbicidas Nicosulfuron e Glyphosate apresentaram bom a excelente controle do capim camalote para as culturas de Milho e soja respectivamente.

A segunda aplicação de glyphosate para as condições locais na cultura da soja foi desnecessária devido ao rápido fechamento da entre linha.

As culturas de inverno que permitiram uma menor densidade de germinação da *R. cochinchinensis* foram a do trigo e do milho na área de soja e a de aveia e trigo na área de milho.

A *Rottboellia cochinchinensis* é uma planta daninha competidora com as culturas de milho e soja, nas condições ambientais deste trabalho esta planta daninha reduziu em aproximadamente 40 e 83% a produtividade das culturas milho e soja respectivamente.