

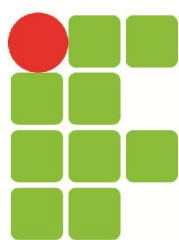
**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
GOIÁS
Câmpus Formosa

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ABEL LOPES DA LUZ

Resistência de ervas daninhas a herbicidas na cultura da soja

Formosa – GO
2017



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
GOIÁS
Câmpus Formosa

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ABEL LOPES DA LUZ

Resistência de ervas daninhas a herbicidas na cultura da soja

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Formosa como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a Ms. Ariane Bocaletto Frare

Formosa – GO
2017

**Dedico essa, àqueles que nunca acreditaram no meu sucesso, digo-lhes,
ainda, muito está por vir...**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, nosso senhor Jesus Cristo e minha Mãe Maria Santíssima. Agradeço, também, ao meu pai que sempre foi um grande exemplo de superação, honestidade, humildade e caráter. Minha mãezinha, velhinha que sempre preocupada, fez de tudo para nos dá a educação, nos alimentar e nos preparar ao mundo.

Agradeço, ainda, minha esposa, companheira fiel e todos os meus amigos que incentivaram nesta longa jornada e em especial as professoras Ariane Bocaletto Frare e Lucy Tavares por sua competência, carisma, paciência e dedicação.

É melhor tentar e falhar que ocupar-se em ver a vida passar. É melhor tentar, ainda que em vão, que nada fazer.

Eu prefiro caminhar na chuva a, em dias tristes, me esconder em casa. Prefiro ser feliz, embora louco, a viver em conformidade.

O que me preocupa não é nem o grito dos corruptos, dos violentos, dos desonestos, dos sem caráter, dos sem ética... O que me preocupa é o silêncio dos bons.

Martin Luther King

RESUMO

A Soja (*Glicine max*) é uma das culturas agrícolas mais importantes em todo o mundo. Responsável por grande parte da economia do Brasil, a oleaginosa é utilizada na alimentação humana e animal. Dela, extrai-se, principalmente, o óleo e o farelo que são empregados posteriormente no preparo de alimentos diversos. Estados Unidos e Brasil são os maiores produtores mundiais do grão respectivamente. O plantio da soja propicia inúmeros benefícios ao solo o que possibilita a implementação de outras lavouras após a retirada do grão, pois a leguminosa recicla diversos nutrientes e fixa o nitrogênio ao solo, por exemplo. O plantio dessa cultura proporcionou o desenvolvimento e ocupação de diversas áreas no Brasil as quais o progresso foi levado com grande intensidade. Esse fato alavancou a oferta de empregos diretos e indiretos no país. O seu cultivo tem se intensificado ano após ano, principalmente com a introdução de novas tecnologias que permitem aplicar as produtividades e sua instalação em locais pouco propício à outras culturas. No entanto, seu cultivo predatório também proporciona problemas ao ecossistema. O uso desta cultura requer o conhecimento prévio das tecnologias geralmente utilizadas, pois o uso incorreto tem consequências graves. Uma delas, o qual é abordado nesta revisão é a resistência de ervas daninhas a herbicidas na cultura. As ervas discutidas, *Heuphorbia heterophyla*, *Conyza bonariensis* e *Conyza canadenses* apresentam resistência aos herbicidas inibidores das enzimas acetolactato sintase (ALS) e da enzima 5-enolpiruvil-shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS). Essas ervas causam diversos transtornos ao produtor porque atualmente não tem-se obtido o seu controle de forma adequada com o uso dos recursos disponíveis, o que gera diversos prejuízos, principalmente, de ordem econômica. A competição causada pelas ervas daninhas na lavoura de soja pode causar perdas de até 90% da produção, além de dificultar a colheita, o que provoca perda de qualidade do grão ou semente. As plantas daninhas competem com a cultura principal por água, luz e nutrientes principalmente. Essa competição ocorre em maiores proporções de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas, daí a importância de se saber o momento mais propício para intervenção de controle das ervas infestantes de modo que não causem grandes prejuízos de perdas à cultura. O melhor momento de controle destas ervas na lavoura para se ter uma boa produtividade e evitar problemas com resistência é entre a implantação da cultura e o fechamento completo das entrelinhas. Na aplicação de produtos herbicidas, alguns critérios são fundamentais como: a rotação de princípios ativos, o estágio de desenvolvimento das plantas, seguir as recomendações do fabricante quanto às dosagens e condições ambientais apropriadas. O monitoramento constante da lavoura é fundamental para se evitar focos de incidência de ervas daninhas e produção de sementes destas. Objetivou-se com esta revisão, levantar os principais pontos que levam e contribuem para a resistência dessas ervas daninhas a herbicidas na cultura, bem como, apontar possíveis medidas que possam sanar ou indicar maneiras de se resolver tais problemas de uma forma mais sustentável e menos agressiva ao meio ambiente.

Palavras-chave: Resistência 1. Daninhas 2. Herbicidas 3. Soja 4.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is one of the most important agricultural crops in the world. Responsible for a great part of Brazilian economy, the oilseed is used for human and animal feeding. From the soybean the oil and the bran are extracted, mainly, in the preparation of various foods. The United States and Brazil are the world's largest producers of this grain respectively. The planting of soybean provides uncountable benefits to the soil what allows to implement other crops after grain removal. It is possible because the leguminous recycles several nutrients of the soil, and fixes nitrogen as well. The planting of this crop provided the development and occupancy of several areas in Brazil, Where progress was taken intensely. This fact has increased the direct and indirect job offer in the country. Its cultivation has been intensified year after year, mainly because of the introduction of new technologies that allow increasing the productivities and its gown in places not so good for other crops, as well. However, its predatory cultivation also provides problems for the ecosystem. The use of this crop requires prior knowledge of commonly used technologies because the incorrect use of the technology has serious consequences. One of them, which is addressed in this review is the resistance of weeds to herbicides in the soybean crop. The weeds discussed, *Heuphorbia heterophyla*, *Conyza bonariensis* and *Conyza Canadians*, have shown resistance to inhibitors of acetolactate synthase enzyme (ALS) and 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthetase enzyme (EPSPS) herbicides. These weeds cause various disorders to the farmers because their control has not been efficiently obtained with the use of available resources, which generates several losses, mainly of an economic aspect. The objective of this review is to identify the main reasons that contribute to the resistance of those weeds to herbicides in the soybean crop, as well as to identify possible alternatives that can remedy or indicate ways to solve these problems in a more sustainable and less aggressive way to the environment. The weed competition in soybeans can cause losses of up to 90% of production, in addition to a difficult harvest, which causes loss of quality of the grain or seed. This fact occurs because weeds compete with a main crop for water, light and nutrients mainly. The competition occurs in greater proportions according to the development stage of the plants. That is the importance to know the most propitious moment for the weed control, so that they do not cause great damage to the crop. The best time for the weed control to obtain good productivity avoiding problems with weed resistance is between crop implantation and complete closure between the rows. In the application of herbicide products, some aspects are fundamental such as the rotation of active ingredients and development stage of plants. Constant monitoring of the crop is essential to avoid weed focus and its seed production as well.

Key-Words: Resistance 1. Weeds 2. Herbicides 3. Soybean 4.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALS- Enzima acetolactato sintase

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPSPS - Enzima 5-enolpiruvil-shiquimato-3-fosfato sintetase

ESALQ-USP- Escola Superior de Agronomia Luís de Queiroz de São Paulo

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária

SciELO - Scientific Electronic Library

SIBi - Sistema Integrado de Bibliotecas Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 METODOLOGIA.....	4
3 DESENVOLVIMENTO	5
3.1 Tipos de resistência de ervas daninhas à herbicidas.....	5
3.2 Leiteiras (<i>Euphorbia heterophylla</i>) – Herbicidas inibidores da ALS.....	7
3.3 Leiteira (<i>Euphorbia heterophylla</i>) – Herbicidas inibidores da (EPSPS).....	11
3.4 <i>Conyza bonariensis</i> e <i>Conyza canadensis</i> - herbicidas inibidores da EPSPS.....	13
3.5 Práticas de manejo para prevenção e controle de ervas daninhas resistentes à herbicidas.....	15
4 CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A soja, oriunda da costa leste da Ásia, é conhecida e explorada a mais de cinco mil anos, cultivada comercialmente a partir da segunda década do século vinte, quando os Estados Unidos iniciaram sua exploração e intensificou o cultivo em 1941 que se estendeu, posteriormente, no Brasil e na Argentina. (EMBRAPA, 2004)

No Brasil, a soja foi introduzida em 1882, pelo professor Gustavo Dutra da Escola de Agronomia da Bahia com o intuito de ser utilizada como rotação de culturas com as gramíneas que já eram cultivadas no país. Consolidou-se, efetivamente, a partir da década de 1970. Em 2003, foi responsável por uma receita cambial direta para o Brasil de mais de sete bilhões de dólares anuais, superior a 11% do total das receitas cambiais brasileiras. Permitiu a abertura de fronteiras, o surgimento de cidades, levou o progresso, o desenvolvimento e o emprego para regiões despovoadas e desvalorizadas. (EMBRAPA, 2004).

De acordo com a Embrapa (2015), a produção de soja na safra 2014 foi superior a 96 milhões de toneladas, com área total acima de 32 milhões de hectares (ha). Assim, a soja é a principal *commodity* agrícola do país, com o maior faturamento bruto e líder nas exportações do agronegócio. Na safra 2015, a cultura da soja, foi responsável por 57,12% da área cultivada com grãos no Brasil. Com isso o crescimento da área plantada foi acima de 3% em relação a safra passada, com 33,2 milhões de toneladas na safra atual (CONAB, 2016).

Um alimento rico em proteínas, a soja é cultivada tanto como alimento para os seres humanos quanto para os animais. Da soja extrai-se principalmente o óleo e o farelo, que são empregados no preparo de alimentos diversos. Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, Índia, Paraguai e Canadá são os responsáveis por cerca de 95% da produção mundial da oleaginosa, mais de 200 milhões de toneladas. (IMEA, 2015).

Um problema relevante em áreas de cultivo de soja é o controle de plantas daninhas, que se destaca pela elevada capacidade de competição pelos recursos naturais como água, luz, nutrientes e espaço físico, com a cultura (PACHECO et al., 2016). Segundo Procópio, S.O. et al., (2007), a introdução de variedades de soja transgênica, em específico as que possuem os genes que conferem resistência ao herbicida glifosate, um defensivo não sistêmico de ação total, isto é, que até então, pode ser aplicado às ervas daninhas em qualquer estágio de desenvolvimento e

obtém-se o controle absoluto destas, agora, através da engenharia genética, por meio da introdução de genes na soja, esse herbicida pode ser usado na cultura a qualquer momento de desenvolvimento da lavoura e não causará a morte da soja, apenas das ervas daninhas. Quando associado a outras práticas de manejo inadequadas como a monocultura, falta de rotação de culturas e uso intensivo de herbicidas com o mesmo princípio ativo gera grandes problemas de resistência à herbicidas.

Defensivos agrícolas são produtos químicos, físicos ou biológicos usados no controle de seres vivos que causam danos ao homem, nas suas criações ou plantações. Também são conhecidos por agrotóxicos, pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários. O termo agrotóxico é o termo utilizado pela legislação brasileira. Entre os defensivos agrícolas ou agrotóxicos são encontrados produtos que controlam plantas invasoras ou daninhas, estes são chamados de herbicidas.

As plantas daninhas são aquelas que surgem espontaneamente em meio aos sistemas de produção agrícolas e que são capazes de causarem vários problemas às plantas cultivadas como queda de produtividade e dificuldade de operacionalização do sistema de produção utilizado. A grande competitividade das plantas daninhas ocorre devido às características de sobrevivência que estas apresentam como alta agressividade que permite sua adaptabilidade em condições adversas de solo, grande produção de sementes com alta capacidade de produção, facilidade de dispersão e longevidade. Apresentam, ainda, além das sementes, sistemas de propagação por tubérculos e rizomas que são caules subterrâneos e ricos em reservas, comuns em plantas vivazes, caracterizados pela presença de escamas e gemas, capazes de emitirem ramos folíferos, floríferos e raízes. (MALUTA, F. A. et al., 2011).

A resistência à herbicida é a capacidade adquirida de dada planta em sobreviver a determinada dose de um herbicida que, em condições normais, controla os demais integrantes da população. (VARGAS, 2006)

No Brasil, diversas ervas daninhas tem apresentado problemas de resistência à herbicidas em lavouras de soja. Entre elas destacam amendoim bravo ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e buva (*Conyza bonariensis* e *conyza canadensis*), a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase – ALS e da enzima 5-enolpiruvil-shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS). (GELMINI et al., 2001).

Os herbicidas inibidores da enzima Acetolactato Sintase (ALS), antes da

liberação das cultivares de soja transgênicas para resistência ao glifosate, foram os mais usados pelos agricultores para o controle das ervas daninhas na lavoura de soja Monqueiro, P.A. et al., (2000). Com isso, seu uso intenso gerou graves problemas de resistência de algumas ervas daninhas, o que leva a busca de novas soluções para o problema (FERNANDO M. S. et al., 2015).

Com relação aos herbicidas inibidores da enzima 5-enolpiruvil-shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS), o glifosate é um dos mais utilizados no Brasil há mais de 20 anos no controle das ervas daninhas em pré-plantio para semeadura direta da soja. Após a liberação e cultivo das variedades de soja transgênicas resistentes ao glifosate, este produto que tem como mecanismo de ação a inibição da enzima EPSPS, o herbicida passou a ser utilizado por mais vezes em um único ciclo da cultura da soja, isso proporcionou a seleção e resistência de biótipos resistentes a este herbicida (VARGAS et al., 2007).

Para Pires et al. (2006), As perdas no rendimento das culturas causadas pela interferência das plantas daninhas são variáveis com as condições de manejo da lavoura. Isto é, as áreas em que as ervas daninhas não são controladas no momento certo, são mais afetadas do que aquelas em que se faz um manejo correto. Ainda de acordo com Pires et al., (2006), a rotação de princípios ativos de herbicidas e de culturas, utilizando o milho, por exemplo, proporciona melhor estrutura ao solo, deixando-o menos compactado, produz matéria orgânica que se converte em nutrientes para a lavoura, impede que grande parte das sementes de ervas daninhas no solo germine devido ao sombreamento sobre estas, contribui diretamente sobre o controle das mesmas na lavoura e incidência de biótipos resistentes.

2 METODOLOGIA

O trabalho é uma revisão sistemática da literatura, que busca conciliar uma temática específica e sintetizar o conhecimento em uma determinada área, o qual se elabora uma pergunta guia para dirimir o contexto encontrado, que busca identificar, selecionar e avaliar críticas de estudos científicos armazenados em bases de dados eletrônicas. Com isso é possível aprofundar o conhecimento sobre a temática investigada, identificar campos que precisam ser estudados com maiores ênfases através da realização de novas investigações.

A pergunta de pesquisa foi: qual é a causa da resistência de ervas daninhas a herbicidas na cultura da soja? A busca de artigos foi realizada nas bases eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SciELO), Sistema Integrado de Bibliotecas Universidade de São Paulo (SIBi). As palavras-chave utilizadas foram: resistência, herbicidas, soja e daninhas.

Os artigos foram selecionados de forma bastante sistemática. Num primeiro momento buscou-se associar os títulos de diversos trabalhos ao tema pesquisado, posteriormente, através dos artigos selecionados preliminarmente, elaborou-se outra seleção por meio dos trabalhos voltados somente à cultura em estudo. Desta forma, foram refinados mais de cinquenta trabalhos. Foram incluídos artigos publicados entre 1994 e 2016.

Os artigos que continham informativos de reflexão, os relacionados a outras culturas como o trigo e arroz, por exemplo, os que tratavam da resistência à herbicidas inibidores de outras enzimas incomuns às citadas, bem como, àqueles que evidenciavam outras plantas daninhas as quais não às mencionadas nesta revisão, foram excluídos da pesquisa. Após a seleção dos artigos, todos foram lidos e montou-se um arquivo de Excel com as principais ideias defendidas pelos autores, os pontos os quais divergiam e quais coincidiam entre os trabalhos estudados como forma de apontar as possíveis causas da resistência das ervas daninhas aos herbicidas.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Tipos de resistência de ervas daninhas à herbicidas

A resistência a herbicidas é uma mudança genética nas plantas daninhas em resposta à seleção imposta pelos herbicidas usados normalmente em dosagens recomendadas, isto porque a exposição prolongada, por vários anos consecutivos, a um determinado agente selecionador como o herbicida com mesmo mecanismo de ação, propicia à planta desenvolver mecanismo que permita a perpetuação da espécie. Esse mecanismo é a resistência (CHRISTOFFOLETI, 1994 e LAMEGO et. Al, 2013).

Ainda de acordo com Christoffoleti, (1994) e Brusamarello, A. P. (2016), Os tipos de resistência podem ser cruzada, quando uma população de plantas daninhas é resistente a dois ou mais herbicidas devido à presença de um único mecanismo de resistência; ou múltipla, quando a mesma planta resistente possui dois ou mais mecanismos de resistência distintos.

Rizzardi, M.A. et al., (2002) e Osuma, M.D. (2012) também define a resistência de plantas daninhas a herbicidas como a habilidade de um biótipo sobreviver ao tratamento herbicida em doses recomendadas ao qual a população em condições normais é suscetível. Para eles, a resistência em uma população ocorre devido a mutação através da intensidade de seleção recorrente, a qual altera uma população suscetível para uma população resistente, passado de geração em geração e preexistência de genes na população. Destaca, ainda, que o herbicida é o agente selecionador do biótipo resistente através da pressão de seleção, e não é, portanto, o agente mutagênico responsável pelo aparecimento dos genes mutantes que surgem na população por variabilidade genética natural.

Winkler et al., (2003) e Ulguim A.R. et al., (2013) entendem que a seleção de biótipos resistentes envolvem características relacionadas às plantas daninhas, aos herbicidas e às práticas culturais adotadas na lavoura de soja. A grande diversidade de plantas daninhas favorece a seleção de indivíduos resistentes aos herbicidas em virtude da maior probabilidade de se encontrar na população, alelo que confere resistência ao produto utilizado. A diversidade genética existente em uma população é o resultado do processo de evolução natural da espécie que a compõe, em função

da variação mendeliana, hibridação interespecífica e poliploidia. Na evolução da resistência ocorre a eliminação de todos os biótipos altamente suscetíveis; seleção destes biótipos dentro de uma população com elevada tolerância; intercruzamento dos biótipos sobreviventes, gerando indivíduos resistentes que serão selecionados através de segregação e recombinação dos genes.

Hernandes et al., (2005) e Trezzi, M.M. et al., (2011) concordam em partes com Winkler et al., 2003 quando afirma que os fatores de relevância que favorecem a seleção de biótipos resistentes são os inerentes a planta e os agronômicos. Para eles, a alta frequência de alelos que conferem resistência a determinado herbicida, associado a monocultura propiciam o banco de sementes de plantas daninhas no solo que favorece a existência de plantas resistentes. Mas, ao contrário de muitos autores, acredita que o sistema de semeadura direta favoreça a pressão de seleção em virtude do uso de um único método de controle de ervas daninhas na lavoura, o químico, mesmo que haja rotação de princípio ativo.

Christoffoleti (1994) e Galon, L. et al., (2013) também compartilha com Winkler et al., (2003) no que se refere a diversidade genética para desenvolvimento da resistência, isto é, através da seleção natural, biótipos resistentes a herbicidas sempre estão presentes em baixa frequência numa espécie de planta daninha, quando o herbicida é aplicado, o mesmo atua como agente de pressão de seleção, as plantas suscetíveis são mortas e as plantas resistentes sobrevivem e se reproduzem sem competição das plantas suscetíveis. Com a aplicação repetitiva do herbicida com mesmo mecanismo de ação, em poucos anos a uma infestação muito grande de ervas daninhas resistentes que estarão sempre sendo selecionadas.

De acordo com Lazaroto, (2008) a biologia da planta daninha também influencia a taxa na qual a resistência se desenvolve, como é o caso das plantas daninhas de ciclo anual, que podem desenvolver resistência mais rapidamente do que as espécies bianuais ou perenes, pois maior número de gerações é submetido ao agente selecionador devido aos seus ciclos de vida durar apenas um ano, enquanto as demais duram mais de um ano respectivamente. Conseqüentemente, o número de sementes produzido é maior.

Para Monqueiro, P.A. et al., (2000) e Oliveira A.M. et al., (2010) a resistência das plantas daninhas aos herbicidas é influenciado, por vários outros fatores além dos herbicidas altamente eficientes que apresentam um único mecanismo de ação, como também os herbicidas com residual prolongado e

utilização intensiva do mesmo, que selecionam mais rapidamente o biótipo resistente.

Vargas, L. et al., (2001) e Lamego, F.P. et al., (2011) acreditam que algumas espécies possuem alta taxa natural de mutações gênicas conferindo resistência a uma classe de herbicidas antes mesmo que ela seja aplicada no campo. Em geral, espécies ou genótipos de uma espécie que melhor se adaptam a uma determinada prática são selecionados e multiplicam-se rapidamente à seleção de um genótipo resistente preexistente, que, devido à pressão de seleção exercida por repetidas aplicações de um mesmo herbicida, encontra condições para multiplicação da taxa de cruzamentos entre biótipos resistentes e suscetíveis. Quanto maior o número de genes envolvidos na resistência, menor será a probabilidade de surgir biótipos resistentes em uma população. E, quanto maior for a frequência do alelo, maior será a probabilidade de seleção de um biótipo resistente (VARGAS, L. et al., 2001).

Entre as principais consequências da resistência de plantas daninhas a herbicidas estão a limitação ou inviabilização do uso de determinados herbicidas, perda de áreas para semeadura, perda de rendimento e qualidade dos produtos das culturas agrícolas devido a competição por água, luz e nutrientes, necessidade de reaplicação de herbicidas e mudanças em sistemas de produção. Em casos de baixos níveis de resistência há necessidade de elevação das doses de herbicidas pelos agricultores, que resulta em maior impacto ambiental e elevação dos custos de produção, com isso, depreciação do produto final (TREZZI, M.M. et al., 2009).

Para Santos et al., (2002), e Paula, J.M. et al., (2011), além da competição por água, luz, nutrientes, dióxido de carbono e espaço, as plantas daninhas podem liberar substâncias químicas no solo que afetam o crescimento e desenvolvimento das culturas. Hospedam, ainda, pragas e doenças que atacam a cultura da soja e dificulta ou impede a colheita, prejudica a qualidade dos grãos e aumentam os custos de produção. Outro fator importante é que as plantas daninhas acumulam e aproveitam quantidades maiores de nutrientes do que as plantas cultivadas, desta forma, utilizam os nutrientes disponibilizados para a soja.

3.2 Leiteira (*Euphorbia heterophylla*) – Herbicidas inibidores da ALS

A Leiteira (*Euphorbia heterophylla*) pertencente a família *Euphorbiaceae*, é uma das espécies de ervas daninhas mais comuns na cultura da soja e que

apresentam problemas de resistência a herbicidas inibidores das enzimas acetolactato sintase (ALS) e 5-enolpiruvil-shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS) , extremamente competitiva, pode causar perdas de qualidade dos grãos como má formação, perda de peso, excesso de umidade, oxidação e danos mecânicos que resulta em perdas de produtividade (VARGAS, L. et al., 2013).

Os herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS), atuam impedindo a catalase de uma das reações iniciais da via metabólica de produção dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina na planta. A ALS é a primeira enzima na biossíntese desses aminoácidos, que catalisam duas reações paralelas: condensação de 2 moles de piruvato, para formar acetolactato; e condensação de 1 mol de piruvato com 1 mol de 2-oxibutirato, para formar aceto-hidroxitirato Monqueiro, P.A. et al., (2000) e Dal Magro et al., (2010). Assim, paralisam a divisão celular, reduzem a síntese de proteínas, inibem a translocação de carboidratos e, conseqüentemente, reduzem o crescimento e causam morte das plantas (CHRISTOFFOLETI, 2001 e CECHIN, J. et al., 2016).

De acordo com Vargas, L. et al., (2013), a introdução da soja transgênica Roundup Ready® (RR), resistente ao herbicida glifosate, inibidor da enzima EPSPS, representou alternativa para controlar biótipos de leiteira resistentes aos inibidores da acetolactato sintase (ALS), no entanto, a utilização contínua dessa tecnologia há mais de 10 anos tem favorecido a seleção de plantas daninhas resistentes também ao glifosate.

Ramires, A.C. et al., (2010) compartilha com Vargas, L. et al., (2013) quando afirmam que o surgimento das variedades de soja transgênica Roundup Ready® (RR) originou, em partes, grande problema a agricultura, pelo fato do uso constante e repetitivo do herbicida glifosate nas lavouras. Isso porque as características positivas do glifosate, como ação em pós-emergência tanto inicial como tardia, efeito sistêmico e amplo espectro de ação o tornava insubstituível para a maioria dos agricultores.

Gazziero (1998) e Vargas, L. et al., (2013) demonstra que a resistência de ervas daninhas a herbicidas já ocorre a muitos anos e com diversos produtos herbicidas diferentes como a trifuralina e o 2,4 D. Porém é favorável com Vargas, L. et al., (2013), quando atribue a resistência aos inibidores da enzima ALS ao uso contínuo de defensivos com mesmo mecanismo de ação na planta, como ocorre com a utilização do glifosate.

Brighenti, A.M. et al., (2001), Vargas, L. et al., (2013) e Gazziero (1998) também apresentam o mesmo ponto de vista quando afirmam que a resistência de ervas daninhas a herbicidas se desenvolveu nas áreas de cultivo de soja em virtude do uso repetitivo de herbicidas com mesmo mecanismo de ação. Acrescenta, ainda, que o desenvolvimento da resistência de plantas daninhas aos herbicidas pode ser evitado pelo conhecimento dos padrões de crescimento e desenvolvimento destas, porque possibilita diferenciar biótipos de uma mesma espécie quanto à sua adaptabilidade o que permite obter informações sobre as características funcionais e estruturais que terão influência direta sobre as tomadas de decisões quanto ao controle químico mais apropriado à ser utilizado.

Oliveira, M.F. et al., (2002) e Moreira et. Al., (2010), também acreditam que a resistência de plantas daninhas em determinada área ocorre em virtude da aplicação repetitiva de um mesmo ingrediente ativo; da diversidade das espécies daninhas e a alta seletividade. Afirma, ainda, que os biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas dependem de características relacionadas às plantas daninhas, ao herbicida e ao manejo da cultura e torna-se imprescindível, o conhecimento da tolerância diferencial e/ou resistência das plantas daninhas aos herbicidas para utilização mais racional dos herbicidas.

Aarestrup, J.R. et al., (2008) concordam com os autores mencionados quando se associa a resistência das ervas daninhas ao uso incorreto dos herbicidas. Acrescenta, também, que dentre os fatores que permitem o desenvolvimento da resistência, a variabilidade genética das plantas daninhas é uma resposta evolutiva importante para a sobrevivência das espécies. Assim, essas plantas apresentam modificações na sua sequência protéica, portanto, não há impedimento da produção dos aminoácidos essenciais na presença do herbicida, conseqüentemente, não ocorre morte das plantas daninhas e há desenvolvimento de biótipos resistentes.

Gazziero, (1998), Monqueiro, P.A. et al., (2000), Trezzi, M.M. et al., (2009) e Vargas, et al. (2013) também concordam que a resistência de *Euphorbia heterophilla* na cultura da soja aos herbicidas inibidores da ALS acontece, principalmente, devido a monocultura, onde aplicações repetidas de herbicidas com mesmo mecanismo de ação se estendem por vários anos. Porém, Monqueiro, P.A. et al., (2000), acrescenta outros fatores como a diversidade genética; alta taxa natural de mutações gênicas; disseminação de pólen e sementes que aumentam o fluxo gênico por possibilitar a combinação de cruzamento entre indivíduos diferentes; e a grande

quantidade de sementes produzidas pelas plantas anuais em comparação às plantas perenes ou bianuais que tem seus ciclos de vida mais curtos.

Trezzi, M.M. et al., (2009) acrescenta que a resistência das plantas daninhas a herbicidas ocorra em virtude da adaptabilidade ecológica e prolificidade do indivíduo, longevidade e dormência das sementes da espécie ou biótipo sob seleção, eficácia do herbicida às práticas de manejo como o uso de subdosagens do produto e a falta de rotação de culturas.

Ainda nesse mesmo sentido, Ramires, et al., (2010), acrescentam as condições ambientais como fator agravante que não favorecem a decomposição do herbicida no solo, esse contato prolongado com as plantas ou sementes dessas, permitem o desenvolvimento de certos biótipos resistentes à esses herbicidas.

Vidal et al. (1997), Fernando M. S. et al., (2015) e López-Ovejero et al., (2006) afirmam que a resistência não é induzida pelos herbicidas mas ocorre naturalmente devido a seleção de indivíduos em populações com variabilidade genética. Afirma, ainda, que a resistência de plantas daninhas a herbicidas ocorre em virtude da probabilidade de seleção de um mutante resistente a certo mecanismo de ação herbicida; e da probabilidade de infestação da área com plantas resistentes, a partir daquele mutante selecionado. O principal fator relacionado à genética da resistência é a frequência inicial do alelo de resistência. Variabilidade genética para resistência é indispensável numa espécie suscetível para que seja possível haver evolução de biótipos resistentes ao herbicida.

Acredita-se que a seleção de biótipos resistentes de *Euphorbia heterophylla* a esses herbicidas ocorre em virtude do número de alelos envolvidos na expressão da resistência; frequência de alelos da resistência na população inicialmente suscetível; modo de herança do alelo da resistência que pode ser materna ou paterna; características reprodutivas da espécie; pressão de seleção; e taxa de cruzamentos entre biótipos resistentes e suscetíveis (VARGAS, L. et al, 2001 e BRUSAMARELLO, A. P. et al., 2016).

Nesse sentido, com o intuito de estudar a herança, o número de genes que conferem a resistência e o grau de resistência dos biótipos homocigotos e heterocigotos resistentes, casualizaram cruzamentos recíprocos entre os genitores suscetíveis e resistentes de *Euphorbia heterophylla*. Para avaliar o grau de resistência, plantas F1 e os genitores resistente e suscetível foram tratados com as doses de imazethapyr (herbicida inibidor da enzima ALS) de 0, 100, 200, 400, 800 e

1.600 g ha⁻¹. As plantas F1 mostraram-se totalmente resistentes ao herbicida e com mesmo grau de resistência para doses até 1.600 g ha⁻¹, demonstrando que a resistência é nuclear e dominante. As plantas F2 apresentaram alta probabilidade para segregação 3:1, indicando que a resistência é codificada por um gene dominante com dominância completa (VARGAS, L. et al., 2006).

O processo da evolução da resistência a herbicidas passa por quatro estádios: eliminação dos biótipos altamente suscetíveis através das primeiras aplicações de herbicidas, restando apenas os mais tolerantes e resistentes; eliminação de todos os biótipos, exceto os resistentes, por meio das aplicações consecutivas de herbicidas de mesmo mecanismo de ação ou por meio de um único herbicida; seleção destes dentro de uma população com alta tolerância, porque na medida em que se eliminam os indivíduos suscetíveis, àqueles remanescentes necessitam de doses de herbicidas maiores que as normalmente utilizadas, favorecendo a seleção de indivíduos com alta tolerância; intercruzamento entre os biótipos sobreviventes, gerando novos indivíduos com maior grau de resistência, que serão selecionados futuramente; e segregação e recombinação de genes entre os indivíduos pré-selecionados que resultará naqueles resistentes (VARGAS, L., 2006).

3.3 Leiteira (*Euphorbia heterophylla*) – Herbicidas inibidores da (EPSPS)

Euphorbia heterophylla ou amendoim-bravo ou ainda, leiteira, é uma espécie nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas. É uma planta herbácea, com cerca de 40-60 cm de altura em seu estágio mais desenvolvido, reprodução por sementes, bastante diversificada morfológicamente e com ciclo de vida de 2 a 3 meses e muito comum em áreas de lavouras de soja (VARGAS, L. et al., 2001 e HURBATH, F. et al., 2016).

Devido às características positivas do herbicida glifosate, que pode ser aplicado em qualquer estágio vegetativo, tanto da soja quanto da planta daninha infestante, efeito sistêmico e amplo espectro de ação, acreditavam-se que os problemas no manejo de plantas daninhas como *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja estariam resolvidos com a introdução das variedades de soja Roundup Ready® (RR®) (VARGAS, L. et al., 2013). Porém, o controle insatisfatório de algumas espécies de plantas daninhas como *Euphorbia heterophylla* em aplicações de dessecação, no sistema de plantio direto, já mostrava indícios de que, mesmo sendo

um excelente produto, poderia haver problemas futuros de controle de ervas daninhas (RAMIRES, A.C. et al., 2010).

A soja Roundup Ready® (RR®) consiste em uma cultivar geneticamente modificada que tem a característica de tolerância ao herbicida não seletivo, glifosate (N-fosfometilglicina). A seletividade de um herbicida, é baseada principalmente na habilidade das plantas em metabolizar o herbicida rapidamente em formas não tóxicas para a planta, ou seja, é aquele que controla plantas indesejáveis em meio às plantas desejáveis, porém, no caso do glifosate, as plantas que recebem uma dose letal desse herbicida e não morrem são as geneticamente modificadas com os genes de resistência ao herbicida e àquelas que adquiriram a resistência natural como biótipos de *Euphorbia heterophilla* e *Conyza sp.* (OLIVEIRA et al., 2011).

Desta forma, o glifosate é um herbicida sistêmico de ação total, ou seja, que é absorvido pela folha das plantas através dos estômatos e é translocado até as raízes. Permanecendo em circulação, inibe a enzima 5-enolpiruvil shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSP sintetase ou EPSPS) e impede que a planta forme aminoácidos essenciais para a síntese de proteínas e, também, alguns metabólitos secundários. Com isso, os pontos vegetativos nos brotos e raízes morrem, a clorofila das folhas se degrada, ocorrem amarelecimento e exposição de pigmentos roxos, nanismo e morte da planta daninha. A tolerância à enzima EPSPS, denominado CP4 em cultivares de soja transgênica, é proveniente da bactéria de solo do gênero *Agrobacterium*, introduzido na soja pelo método de biobalística (CUNHA C.S.M. et al., 2005 e CARVALHO S.J.P. et. Al., 2009).

Como forma de prevenir a resistência de *Euphorbia heterophilla* ao glifosate, em aplicações pós-emergência na soja RR® que são aquelas realizadas na cultura da soja após sua emergência, Ramires, A.C. et al., 2010, propuseram o uso de glifosate isolado nas doses de 480 e 960 g e.a. ha⁻¹ nos estádios de desenvolvimento vegetativo de 1–3 folhas da planta daninha, em que se obteve resultados de eficiência de quase 100% de controle, quando no estágio de desenvolvimento de 4–6 folhas, o uso do glifosate na dose de 1.440 g e.a. ha⁻¹ associado ao imazethapyr (50,0 ou 100,0 g ha⁻¹) permitiu o controle desta espécie em 100%, evidenciando que maiores doses de glifosate e a sua associação a herbicidas inibidores da ALS contribui para melhor eficiência de controle das plantas de *E. heterophylla* em estádios mais avançados.

Vargas, L. et al., (2006) e Lopes Ovejero, R.F. et al., (2013) concluem que essa

planta daninha é controlada com eficiência na dose de 720 g e.a. ha⁻¹ de glifosate quando este é aplicado em estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo de 3-4 folhas. Acrescenta, ainda, a tolerância e/ou uso de doses de glifosate abaixo das indicadas na bula do produto e/ou aplicação em estágio vegetativo avançado e/ou falhas na tecnologia de aplicação como responsáveis pela seleção de biótipos resistentes a esses herbicidas.

3.4 *Connyza bonariensis* e *Conyza canadensis* - herbicidas inibidores da EPSPS

Conyza bonariensis e *Conyza canadensis* são duas espécies de plantas daninhas pertencentes à família *Asteraceae* de ciclos anuais e propagação por sementes, nativas da América do Sul e América do Norte respectivamente (LAZAROTO, C. A. et al., 2008). Segundo Bruce & Kells, (1990), *C. canadensis*, na densidade de 150 plantas m², reduziu em 83% a produtividade de soja cultivada em semeadura direta.

Vários países já referiram casos de biótipos de *C. bonariensis* e *C. canadensis* resistentes à herbicidas com diferentes modos de ação, tais como inibidores dos fotossistemas I e II da enzima EPSPS e da enzima ALS (HEAP I, 2006). Biótipos desta espécie, resistentes ao glifosate, foram encontrados em áreas onde ocorreram práticas de manejo como cultivo de soja na mesma área por mais de dez anos, bem como, o uso apenas de glifosate para controlar plantas daninhas e reduzido manejo do solo Moreira et al., (2006). Para Lamego, F.P. et al., (2009), Esse fato é decorrente da alta adaptabilidade dessas plantas aos sistemas de produção e da evolução de biótipos resistentes ao glifosate.

Estes autores sugeriram a possibilidade de existir isômeros da enzima 5-enolpiruvil shiquimato 3-fosfato sintetase (EPSPS) em plantas resistentes, os quais possuiriam menor afinidade com a molécula de glifosate, conferindo caráter de resistência às planta.

O glifosate é um dos herbicidas mais utilizados no mundo no controle de plantas daninhas anuais ou perenes em diversos sistemas de produção agrícola. Tem-se empregado o glifosate em aplicações de culturas geneticamente

modificadas para tolerância ao produto, o que também pode contribuir significativamente para seleção de biótipos resistentes em espécies de plantas daninhas Moreira, M.S. et al., (2007). Nas plantas daninhas, o glifosate age inibindo a 5-enolpiruvil shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSP), que é a responsável pela reação de conversão do shiquimato-3-fosfato e fosfoenolpiruvato em EPSP e fosfato inorgânico, na rota do ácido shiquímico. Com isso ocorre acúmulo de ácido shiquímico nas plantas e redução da biossíntese de aminoácidos aromáticos, como triptofano, tirosina e fenilalanina causando a morte da erva daninha (MOREIRA, M.S. et al., 2010).

Oliveira Neto, A.M. et al., (2010), apontam que para se ter bons rendimentos na lavoura de soja e retardar o desenvolvimento da resistência de plantas como *C. bonariense* e *C. canadense* ao glifosate através da pressão de seleção, se faz necessário boas práticas de manejo que antecipem a instalação da lavoura. Em ensaio casualizado, com quatro repetições e em ambiente de casa de vegetação, utilizaram cinco tratamentos diferentes de glifosate nas doses (g e.a. ha⁻¹): 90, 180, 360, 720, 1.440, 2.880, 5.760 e testemunha sem aplicação. Evidenciando a ocorrência de biótipos resistentes ao herbicida glifosate em populações brasileiras de *C. canadensis* e *C. bonariensis*. Percebeu-se que na dose recomendada de glifosate (720 g ha⁻¹) ocorreu controle de apenas 30% para as populações com suspeita de resistência e superior a 90% para a população suscetível em *Conyza canadensis*. Em *Conyza bonariensis* com a dose recomendada do produto (720 g ha⁻¹) controlou-se adequadamente a população suscetível, enquanto para as populações supostamente resistentes foram necessárias doses de 5.760 g ha⁻¹ para obtenção de cerca de 80% de controle. Os tratamentos alternativos, todos obtiveram controle de 100% das ervas para ambas as espécies.

Nesse sentido, Moreira et al., (2007) e Soares, D.J et al.,(2012) propõe, para o controle de *C. bonariense* e *C. canadense*, a utilização de glifosate associado a herbicidas com outros mecanismos de ação como o 2,4-D em doses de glifosate+2,4-D (1.440 + 1.005 g ha⁻¹) em estádios de desenvolvimento de 5-6 folhas verdadeiras. O uso associado do herbicida glifosate com herbicidas inibidores da enzima ALS também se apresenta como uma alternativa a ser utilizada no manejo de biótipos de *Conyza* sp. A mistura de glifosate + 2,4 D só deve ser utilizada na cultura da soja em aplicações de pré-plantio, pois o 2,4 D não apresenta seletividade à soja. (MOREIRA, M.S. et al., 2010). Subentende-se, assim, conforme afirmam Oliveira

Neto, A.M. et al., (2010) e Moreira, M.S. et al., (2010) que para o controle destas ervas daninhas, é necessário a combinação do glifosate a outros herbicidas com mecanismo de ação diferentes.

3.5 Práticas de manejo para prevenção e controle de ervas daninhas resistentes à herbicidas

Um dos mecanismos adotados pelas plantas daninhas para perpetuação da espécie é o banco de sementes, que são aquelas que permanecem armazenadas no solo e que germinam de acordo com as condições ambientais favoráveis. Muitas permanecem dormentes e viáveis por vários anos, o que propicia a germinação destas na cultura da soja Carmona, (1995) e Parreira (2012). Portanto, Voll et al., (2003) e Vivian R.(2008), afirmam que é fundamental que se conheça o quanto de sementes se tem no solo e a variabilidade destas para a tomada de decisão quanto ao herbicida correto, época de aplicação e dosagens serão necessárias para controle das plantas daninhas na lavoura de soja a ser instalada para não incorrer em casos de biótipos resistentes a herbicidas.

O sistema de plantio direto da soja, aquele em que se planta a leguminosa sobre a palhada obtida através da rotação de culturas, preferencialmente com gramíneas como o milho, tornou-se a prática de plantio mais comum da soja, pois possibilita o plantio com o mínimo de revolvimento do solo e sobre a palhada. Ambas, propiciam proteção do solo à compactação, mantêm a umidade por períodos mais longos, favorecem a atividade da microfauna, protegem contra a germinação de plantas daninhas no solo e contribui para a não existência de biótipos resistentes a herbicidas no solo através da redução de germinação das sementes, tornando-se uma das principais práticas de manejo e de fundamental importância na lavoura de soja para controle de plantas daninhas (VOLL, E. et al., 2001 e LÓPEZ-OVEJERO et al., 2013).

Segundo Santos et al., (2006), e Labonia V.D.S. et. Al., (2009) o sistema de plantio direto associado a palhada produzida através da rotação de culturas com gramíneas, além de favorecer o solo nas suas propriedades físicas, químicas e

biológicas, contribui para o enraizamento da soja, o que possibilita o crescimento vegetativo desta planta e influencia diretamente na produtividade e controle de plantas daninhas. Afirma, ainda, que o sistema de plantio direto é o sistema de manejo conservacionista mais utilizado e que o mesmo deve sempre ser feito por meio da rotação de culturas. A cultura do milho é a mais indicada para a rotação com a soja.

Para Mello, H.B. et al., (2001) e Vargas, L. Et al., (2013) outro fator, também importante, e que deve ser utilizado em conjunto com o sistema de plantio direto, no controle das plantas daninhas é o arranjo espacial e a densidade de plantas de soja. Isso porque ao se distribuir uniformemente as plantas de soja na lavoura, estas se beneficiam com a recepção de luz, água e nutrientes e interferem na germinação das plantas daninhas no solo devido ao sombreamento mais uniforme sobre as sementes daquelas, interferindo na sua emergência. As densidades mais usadas em lavouras de soja variam de 12-24 plantas por metro linear e espaçamento de entrelinhas de 40–60 cm. Desta forma evita-se o uso mais contínuo de herbicidas que previne a seleção de biótipos resistentes a herbicidas.

Ainda nesse sentido, Spadotto et al., (1994) e Oliveira A.M. et al., (2010) afirmam que a época e o período em que a planta daninha permanece em contato com a cultura da soja são outros fatores importantes para controle destas invasoras e concluiu que o melhor período para a intervenção de herbicida é entre 20 e 30 dias após a germinação da soja, O controle feito nessa época não possibilita perdas de produtividade muito grande e contribui eficientemente para o controle de seleção de biótipos resistentes.

4 CONCLUSÃO

As ervas ou plantas daninhas é um problema constante na lavoura de soja. Uma vez que o seu manejo demanda mão-de-obra e um custo muito elevado, ainda mais quando se tem ervas que adquirem resistência a determinados tipos de herbicidas.

A utilização repetitiva dos herbicidas é o principal agente de seleção, no entanto, a resistência ocorre em virtude de vários outros fatores. Entre eles, características próprias das plantas como a sua grande diversidade, ciclos de vida mais curtos ou mais extensos, grande capacidade de produção de sementes, alta capacidade de cruzar-se com plantas diferentes.

Acrescentam, ainda, fatores externos ou do ambiente que se somam às características mencionadas acima e que colaboram para o surgimento da resistência como as práticas de manejo do solo e da lavoura em que não se faz o uso de práticas preventivas e conservacionistas, como a rotação de culturas e de defensivos, os quais permitiriam o uso de herbicidas de princípios ativos diferentes dos utilizados só em áreas de soja. A aplicação de defensivos em estádios errados de desenvolvimento da planta infestante também é outro fator muito importante que possibilita o desenvolvimento de espécies resistentes.

A resistência das ervas daninhas aos herbicidas também acontece em virtude de características genéticas associadas às características ambientais. Trata-se de uma condição de adaptação da planta ao ambiente o qual foi exposto, e numa resposta para perpetuação da espécie, a planta se adapta por meio da alta expressão de alelos existentes, cruza-se com novos indivíduos e produz outros recombinados, e este processo ocorre continuamente em virtude do manejo da lavoura adotado pelo produtor que em muitos casos, não faz o uso correto e nem adota as práticas mais indicadas por falta de conhecimento.

O primeiro passo para a solução desses tipos de problemas é a própria conscientização do produtor que deve sempre buscar práticas conservacionistas que protejam o meio ambiente. O solo é o bem mais precioso para a agricultura, deste modo, quanto mais o proteger, melhores resultados se terão. Essa proteção ocorre quando se agride menos o meio ambiente, quando se interfere menos. No entanto a necessidade de se produzir alimentos é infinita, mais há que se preservar ao aplicar menos defensivos, ao adotar sistemas de rotação de culturas. Necessita-se

intervenção das autoridades competentes para que invistam em formação dos produtores e redução da sociedade para a auto sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- AARESTRUP, J.R. , KARAM, D. , FERNANDES, G.W. e CORRÊA, E.J.A. **Efeito do herbicida chlorimuron-ethyl em biótipos resistente e suscetível de *Euphorbia heterophylla***. *Planta daninha*, 2008, vol.26, no.4, p.911-916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v26n4/23.pdf>. Acesso em 11 de out. de 2016.
- BRIGHENTI, A.M. , GAZZIERO, D.L.P. , VOLL, E., ADEGAS, F.S. e VAL, W.M.C. **Análise de crescimento de biótipos de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) resistente e suscetível aos herbicidas inibidores da ALS**. *Planta daninha*, Abr 2001, vol.19, no.1, p.51-59. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n1/06.pdf>. Acesso em 10 de out. de 2016.
- BRUCE, J.A.; KELLS, J.J. **Horseweed (*Conyza canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides**. *Weed Technology*, Champaign, v.4, n.3, p.642-647, 1990.
- BRUSAMARELLO, A.P., OLIVEIRA, P.H., TREZZI, M.M., XAVIER, E., DALOSTO, E.D. **INHERITANCE OF RESISTANCE TO PROTOPORPHYRINOGEN OXIDASE INHIBITOR HERBICIDES IN WILD POINSETTIA**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 34, n. 3, p. 575-580, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v34n3/0100-8358-pd-34-03-00575.pdf>. Acesso em 27 de mar. de 2017
- Carvalho, S.J.P.; Damin, V.; Dias, A.C.R.; Melo, M.S.C.; Nicolai, M.; Christoffoleti, P.J. **Dessecação de plantas daninhas com glyphosate em mistura com ureia ou sulfato de amônio**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 353-361, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v27n2/19.pdf>. Acesso em 24 de mar. de 2017.
- CECHIN, J., VARGAS, L., AGOSTINETTO, D., ZIMMER, V., PERTILE, M., GARCIA, J.R.. **RESISTENCE OF RADISH BIOTYPES TO IODOSULFURON AND ALTERNATIVE CONTROL**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 34, n. 1, p. 151-160, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v34n1/0100-8358-pd-34-01-00151.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017
- Christoffoleti, Pedro J., Victoria Filho, Ricardo and Silva, Clóvis B. **da Resistência de plantas daninhas aos herbicidas**. *Planta daninha*, 1994, vol.12, no.1, p.13-20. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v12n1/a03v12n1.pdf>. Acesso em 09 de ago. de 2016.
- CHRISTOFFOLETI, PEDRO JACOB. **bioensaio para determinação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da enzima als**. *Bragantia*, 2001, vol.60, no. 3, p.261-265. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n3/a14v60n3.pdf>. Acesso em 08 de ago. de 2016.
- CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 3 - SAFRA 2015/16-N. 11 - Décimo Primeiro levantamento, AGOSTO 2016. Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_09_12_08_19_boletim_graos_agosto_2016.pdf. Acesso em 19 de ago. de 2016.

Cunha, Cristina dos Santos Madruga et al. **Comparação de métodos na detecção de sementes de soja geneticamente modificada resistente ao glifosato**. *Rev. bras. sementes*, Jun 2005, vol.27, no.1, p.167-175. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v27n1/25195.pdf>. Acesso em 09 de ago. de 2016.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004** Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em 26 jul. 2016.

Fernando Machado dos Santos, Leandro Vargas , Pedro Jacob Christoffoleti , Thomas Newton Martin , Franciele Mariani , Diecson Ruy Orsolin da Silva. **Herbicidas alternativos para o controle de Conyza sumatrensis (Retz.) E. H. Walker resistentes aos inibidores da ALS e EPSPs**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v62n6/2177-3491-rceres-62-06-00531.pdf>. Acesso em 27 de mar. de 2017.

GALON, L. , FERREIRA, E.A., CONCENÇO, G., SILVA, A.A., SILVA, D.V., SILVA, A.F., ASPIAZÚ, I. E, VARGAS, L.. **CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE BIÓTIPOS DE Conyza bonariensis RESISTENTES AO GLYPHOSATE CULTIVADOS SOB COMPETIÇÃO**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 31, n. 4, p. 859-866, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v31n4/12.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017.

DIONISIO L. P. GAZZIERO, ALEXANDRE M. BRIGHENTI, CLEBER D. G. MACIEL, PEDRO J. CHRISTOFOLLETI, FERNANDO S. ADEGAS e ELEMAR VOLL. **Resistência de amendoim - bravo aos herbicidas inibidores da enzima ALS**. *Planta daninha*, Dez 1998, vol.16, no.2, p.117-125. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v16n2/a05v16n2.pdf>. Acesso em 05 de ago. de 2016.

GERSON AUGUSTO GELMINI; RICARDO VICTÓRIA FILHO; MARIA DO CARMO DE SALVO SOARES NOVO; MÁRCIO LUIZ ADORYAN. **Resistência de biótipos de Euphorbia heterophylla I. Aos herbicidas inibidores da enzima ALS utilizados na cultura de soja**. *Bragantia*, 2001, vol.60, no.2, p.93-99. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n2/a05v60n2.pdf>. Acesso em 02 de ago. de 2016.

HEAP, I. **The international survey of herbicide resistant weeds**. 2005. Disponível em: <http://www.weedscience.org/in.asp>. Acesso em 11 de ago. de 2016.

Hernandes, G.C., Vidal, R.A. and Winkler, L.M. **Levantamento de práticas agrônômicas e distribuição geográfica de Bidens spp. resistentes aos herbicidas inibidores de ALS nos Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná**. *Planta daninha*, Dez 2005, vol.23, no.4, p.677-682. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v23n4/27497.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2016.

Fernanda Hurbath, Daniela Santos Carneiro Torres E Nádia Roque. **Euphorbiaceae na Serra Geral de Licínio de Almeida, Bahia, Brasil**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rod/v67n2/2175-7860-rod-67-02-0489.pdf>. Acesso em 27 de mar. de 2017.

IMEA. **Entendendo o mercado de soja**. Workshp Jornalismo agropecuário-uma oportunidade para sua carreira, 2015. Disponível em: http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/2015_06_13_Paper_jornalistas_boletins_Soja_Versao_Final_AO.pdf. Acesso em 28 de jul. de 2016.

LABONIA, V.D.S., CARVALHO, S.J.P., MONDO, V.H.V., CHIOVATO, M.G. e VICTORIA FILHO, R. **EMERGÊNCIA DE PLANTAS DA FAMÍLIA CONVULVACEAE INFLUENCIADA PELA PROFUNDIDADE DA SEMENTE NO SOLO E COBERTURA COM PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, p. 921-929, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v27nspe/v27nspea05.pdf>. Acesso em 24 de mar. De 2017.

LAMEGO, F.P., KASPARY, T.E., RUCHEL, Q., GALLON, M.BASSO, C.J. e SANTI, A.L.. **Manejo de conyza bonariensis resistente aoglyphosate: coberturas de inverno e herbicidas em pré-semeadura da soja**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 433-442, 2013.

LAMEGO, F.P., VIDAL, R.A., BURGOS, N.R. **COMPETITIVENESS OF ALS INHIBITORS RESISTANT AND SUSCEPTIBLE BIOTYPES OF GREATER BEGGARTICKS (*Bidens subalternans*)**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, n. 2, p. 457-464, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v29n2/a24v29n2.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017

Lazaroto, Carlos Alberto, Fleck, Nilson Gilberto and Vidal, Ribas Antonio **Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*)**. *Cienc. Rural*, Jun 2008, vol.38, no.3, p.852-860. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n3/a45v38n3.pdf>. Acesso em 01 de ago. de 2016.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F., CARVALHO, S.J.P., NICOLAI, M. e CHRISTOFFOLETI, P.J.. **Suscetibilidade comparativa a herbicidas pós-emergentes de biótipos de *Digitaria ciliaris* resistente e suscetível aos inibidores da ACCase**. Planta daninha, Dez 2006, vol.24, no.4, p.789-796. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v24n4/a20v24n4.pdf>. Acesso em 23 de ago. de 2016.

Lopes Ovejero, R.F.; Soares, D.J.; Oliveira, W.S.; Fonseca, L.B.; Berger, G.U.; Soteris, J.K.; Christoffoleti, P.J. **Residual herbicides in weed management for glyphosate-resistant soybean in Brazil**. *Planta daninha* [online]. 2013, vol.31, n.4, pp.947-959. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v31n4/21>. Acesso em 25 de mar. de 2017.

MELO, H.B., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., MIRANDA, G.V., ROCHA, V.S. e SILVA, C.M.M.. **Efeitos de espaçamentos entre linhas, épocas de aplicação e doses de**

imazamox no manejo de plantas daninhas na cultura da soja. *Planta daninha*, Ago 2001, vol.19, no.2, p.229-234. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n2/11.pdf>. Acesso em 05 set. de 2016.

Monqueiro, P.A., Christoffoleti, P.J. and Dias, C.T.S. **Resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da ALS na cultura da soja (*Glycine max*).** *Planta daninha*, 2000, vol.18, no.3, p.419-425. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v18n3/05.pdf>. Acesso em 05 de ago. de 2016.

MURILO SALA MOREIRA; MARCEL SEREGUIN CABRAL DE MELO; SAUL JORGE PINTO DE CARVALHO; PEDRO JACOB CHRISTOFFOLETI. **CRESCIMENTO DIFERENCIAL DE BIÓTIPOS DE CONYZA SPP. RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO HERBICIDA GLIFOSATO.** *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 3, p.591-598, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v69n3/10.pdf>. Acesso em 24 de mar. de 2017.

MOREIRA, M.S., MELO, M.S.C., CARVALHO, S.J.P., NICOLAI, M. e CRHISTOFFOLETI, P.J.. **Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate.** *Planta Daninha*, v. 28, n. 1, p. 167-175, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v28n1/20.pdf>. Acesso em 12 de ago. de 2016.

THOMAS, C. MUELLER, JOSEPH, H. MASSEY, ROBERT, M. HAYES, CHRIS, L. MAIN E C. NEAL, STEWART, JR. **Shikimate accumulates in both glyphosate-sensitive and glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis* L. Cronq.).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v.51, n.3, p.680-684, 2003.

OLIVEIRA NETO, A.M., CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JR., R.S., GUERRA, N., DAN, H.A., ALONSO, D.G., BLAINSKI, E. e SANTOS, G.. **Estratégias de manejo de inverno e verão visando ao controle de *Conyza bonariensis* e *Bidens pilosa*.** *Planta daninha*, 2010, vol.28, no.spe, p.1107-1116. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v28nspe/a18v28nspe.pdf>. Acesso em 12 de ago. de 2016

OLIVEIRA, M.F., PRATES, H.T., BRIGHENTI, A.M., GAZZIERO, D.L.P., VIDAL, R.A., VARGAS, L., OLIVEIRA Jr., R.S. e PURCINO, A.A.C.. **Atividade da acetolactato sintase de plantas de milho e de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) resistentes e suscetíveis ao imazaquin.** *Planta daninha*, Abr 2002, vol.20, no.1, p.77-82. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v20n1/11.pdf>. Acesso em: 11 de out. de 2016.

OSUNA, M.D., GOULART, I.C.G.R., VIDAL, R.A., KALSING, A., RUIZ SANTAELLA, J.P., DE PRADO, R. **RESISTANCE TO ACCASE INHIBITORS IN *Eleusine indica* FROM BRAZIL INVOLVES A TARGET SITE MUTATION.** *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 675-681, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v30n3/25.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017.

OVEJERO, Ramiro F. López, NICOLAI, Marcelo, VARGAS, Leandro, CARVALHO, Saul Jorge P. de, CATANEO, Ana Catarina, CARVALHO, José Claudiomir,

MOREIRA, Murilo Sala. **Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas**, 3ª edição, Rev. E atual, Piracicaba, SP. Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas, HRAC-BR, 2008.

Pacheco, Leandro Pereira; Petter, Fabiano André; Soares, Leandro dos Santos; Silva, Rodrigo Fonseca da; Oliveira, João Batista da Silva. **Sistemas de produção no controle de plantas daninhas em culturas anuais no cerrado piauiense** Ciência Agronômica, Set 2016, Volume 47 N° 3 Páginas 500 – 508. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rca/v47n3/1806-6690-rca-47-03-0500.pdf>. Acesso em 01 de ago. de 2016.

PAULA, J.M., VARGAS, L., AGOSTINETTO, D., NOHATTO, M.A.. **MANEJO DE Conyza bonariensis RESISTENTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 217-227, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v29n1/a24v29n1.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017.

PIRES, J.L.F., NEVES, R., AGOSTINETTO, D., COSTA, J.A. e FLECK, N.G.. **Redução na dose do herbicida aplicado em pós-emergência associada a espaçamento reduzido da cultura de soja para controle de Brachiaria plantaginea**. Planta daninha, Dez 2001, vol.19, no.3, p.337-343. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n3/05.pdf>. Acesso em 06 de set. de 2016.

Parreira, Mariana Casari; Cardozo, Nilceu Piffer; Pereira, Fernanda Campos Mastrotti; Alves, Pedro Luis da Costa Aguiar. **SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES E CONTROLE QUÍMICO DE momodicacharantia L**. BIOSCIENCE JOURNAL, UBERLANDIA, v. 28, n. 3, pp. 358-365, MAY-JUN, 2012. Disponível em : <http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/42418>. Acesso em 24 de mar. de 2017

PROCÓPIO, S.O., MENEZES, C.C.E., BETTA, L. e BETTA, M.. **Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja Roundup Ready®**. *Planta daninha*, 2007, vol.25, no.2, p.365-373. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v25n2/a17v25n2.pdf>. Acesso em 01 de ago. de 2016.

RAMIRES, A.C., CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JR., R.S., GUERRA, N., ALONSO, D.G. e BIFFE, D.F.. **Controle de Euphorbia heterophylla e Ipomoea grandifolia com a utilização de glyphosate isolado ou em associação com latifolicidas**. Planta daninha, 2010, vol.28, no.3, p.621-629. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v28n3/20.pdf>. Acesso em 11 de out. de 2016.

RICARDO CARMONA, **banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas**. Planta Daninha, v. 13, n. 1, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v13n1/a01v13n1>. Acesso em 30 de ago. de 2016.

RIZZARDI, M.A., VIDAL, R.A., FLECK, N.G. e AGOSTINETTO, D.. **Resistência de plantas aos herbicidas inibidores da acetolactato sintase**. *Planta daninha*, Abr 2002, vol.20, no.1, p.149-158. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v20n1/19.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2016.

RUBEM SILVERIO DE OLIVEIRA JR. E MIRIAM HIROKO INOUE. **Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas**. cap. 10. *Biologia e manejo das plantas daninhas* 2011 p. 243-262.

Santos, Henrique Pereira dos, Lhamby, Julio Cesar Barreneche and Spera, Silvio Tulio **Rendimento de grãos de soja em função de diferentes sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas**. *Cienc. Rural*, Fev 2006, vol.36, no.1, p.21-29. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/a04v36n1.pdf>. Acesso em 12 de set. de 2016.

SANTOS, J.B., PROCÓPIO, S.O., SILVA, A.A. e COSTA, L.C.. **Produção e características qualitativas de sementes de plantas daninhas**. *Planta daninha*, Ago 2002, vol.20, no.2, p.237-241. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v20n2/10.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2016.

Santos, José Barbosa dos. **Captção e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas**. *Bragantia*, 2003, vol.62, no.1, p.147-153. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v62n1/18511.pdf>. Acesso em 13 de out. de 2016.

SOARES, D.J.; OLIVEIRA, W.S.; LOPEZ-OVEJERO, R.F. and CHRISTOFFOLETI, P.J. **Control of glyphosate resistant hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) with dicamba and 2,4-D**. *Planta daninha* [online]. 2012, vol.30, n.2, pp.401-406. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v30n2/v30n2a20.pdf>. Acesso em 24 de mar. De 2017

Spadotto, Claudio A.. **Determinação do período crítico para prevenção da interferência de plantas daninhas na cultura de soja: uso do modelo "broken-stick"**. *Planta daninha*, 1994, vol.12, no.2, p.59-62. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v12n2/a01v12n2.pdf>. Acesso em 05 de set. de 2016.

Trezzi, M.M. **Características morfofisiológicas de biótipos de *Euphorbia heterophylla* com resistência a diferentes mecanismos de ação herbicida**. *Planta daninha*, Dez 2009, vol.27, no.spe, p.1075-1082. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v27nspe/v27nspea21.pdf>. Acesso em 23 de ago. de 2016.

TREZZI, M.M., VIDAL, R.A., XAVIER, E., ROSIN, D., BALBINOT JR., A.A. e PRATES, M.A.. **RESISTÊNCIA AO GLYPHOSATE EM BIÓTIPOS DE BUVA (*Conyza* spp.) DAS REGIÕES OESTE E SUDOESTE DO PARANÁ**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 29, p. 1113-1120, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v29nspe/v29nspea19.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017

André da Rosa Ulguim, Leandro Vargas, Dirceu Agostinetto, Taísa Dal Magro, Nixon da Rosa Westendorff, Marcelo Timm Holz. **Manejo de capim pé-de-galinha em lavouras de soja transgênica resistente ao glifosato**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.1, p.17-24, jan. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v48n1/03.pdf>. Acesso em 25 de mar. de 2017.

Felipe Aarão Maluta, José Cusinato Júnior, Liliane Severino da Silva UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” Departamento de Produção Vegetal LPV 0672 – **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Piracicaba, 2011. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/lpv672/aula%204/5%20-%20Revisao%20Grupo%201%20-%20soja.pdf>. Acesso em 29 de mar. de 2017.

VARGAS, L.2, NOHATTO, M.A., AGOSTINETTO, D., BIANCHI, M.A., GONÇALVES, E.M. e TOLEDO, R.E.. **Resposta de biótipos de Euphorbia heterophylla a doses de glyphosate**. *Planta daninha*, 2011, vol.29, no.spe, p.1121-1128. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v29nspe/v29nspea20.pdf>. Acesso em 10 de ago. de 2016.

VARGAS, L., NOHATTO, M.A., AGOSTINETTO, D., BIANCHI, M.A., PAULA, J.M., POLIDORO, E. e TOLEDO, R.E.. **Práticas de manejo e a resistência de Euphorbia heterophylla aos inibidores da ALS e tolerância ao glyphosate no Rio Grande do Sul**. *Planta daninha*, Jun 2013, vol.31, no.2, p.427-432. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v31n2/21.pdf>. Acesso em 02 de ago. de 2016.

Vargas, L., Borém, A. and Silva, A.A. **Herança da resistência aos herbicidas inibidores da ALS em biótipos da planta daninha Euphorbia heterophylla**. *Planta daninha*, Dez 2001, vol.19, no.3, p.331-336. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n3/04.pdf>. Acesso em 08 de ago. de 2016.

VARGAS, Leandro. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução**. Passo Fundo: Embrapa, Agosto, 2006.

Vidal, Ribas A. and Fleck, Nilson C. **Análise do risco da ocorrência de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas**. *Planta daninha*, 1997, vol.15, no.2, p.152-161. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v15n2/a08v15n2.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2016.

Vidal, Ribas A. and Merotto Jr., Aldo **Resistência de amendoim-bravo aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase**. *Planta daninha*, Dez 1999, vol.17, no.3, p.367-373. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v17n3/05.pdf>. Acesso em 07 de out. de 2016.

Vivian, R.; Silva, A.A.; Gimenes, Jr., M.; Fagan, E.B.; Ruiz, S.T.; Labonia, V. **Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – Breve revisão**. *Planta daninha* vol.26 no. Viçosa 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v26n3/a26v26n3.pdf>. Acesso em 24 de mar. De 2017

VOLL, E., TORRES, E., BRIGHENTI, A.M. e GAZZIERO, D.L.P.. **Dinâmica do banco de sementes de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo**. *Planta daninha*, Ago 2001, vol.19, no.2, p.171-178. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pd/v19n2/03.pdf>. Acesso em 06 de set. de 2016.

Elomar Voll, Fernando Storniolo Adegas, Dionísio Luís Pisa Gazziero, Alexandre Magno Brighenti e Maria Cristina Neves de Oliveira. **Amostragem do banco de**

semente e flora emergente de plantas daninhas. Pesq. agropec. bras., Fev 2003, vol.38, no.2, p.211-218. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n2/v38n2a07.pdf>. Acesso em 08 de set. de 2016.

Winkler, Larissa Macedo, Vidal, Ribas Antônio and Barbosa Neto, José Fernandes **Caracterização genética de Euphorbia heterophylla resistente a herbicidas inibidores da acetolactato sintase.** Pesq. agropec. bras., Set 2003, vol.38, no.9, p.1067-1072. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v38n9/18284.pdf>. Acesso em 06 de out. de 2016.