

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA
FACULDADE DOUTOR FRANCISCO MAEDA**

Paulo Sérgio da Silva Filho

**EFICACIA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTE NA CULTURA DA SOJA PARA O
CONTROLE DE AMARANTHUS VIRIDIS E CONYZA BONARIENSIS**

ITUVERAVA

2024

PAULO SÉRGIO DA SILVA FILHO

**EFICACÍA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTE NA CULTURA DA SOJA PARA O
CONTROLE DE AMARANTHUS VIRIDIS E CONYZA BONARIENSIS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Fundação Educacional de Ituverava -
Faculdade Dr. Francisco Maeda, para
obtenção do título de bacharel em Agronomia.**

**Orientadora: Profa. Me. Lídia Cordaro
Galdiano Alves**

ITUVERAVA

2024

PAULO SÉRGIO DA SILVA FILHO

**EFICACÍA DE HERBICIDAS PÓS-EMERGENTE NA CULTURA DA SOJA PARA O
CONTROLE DE AMARANTHUS VIRIDIS E CONYZA BONARIENSIS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à Fundação Educacional de Ituverava -
Faculdade Dr. Francisco Maeda, para obtenção do título de bacharel em Agronomia.**

Ituverava, 20 de junho de 2024

Orientadora: _____

Profa. Msc Lídia Cordaro Galdiano Alves

Examinador(a): _____

Profa. Dra. Lívia Cordaro Galdiano Chicone

Examinador(a): _____

Profa. Dra. Aline Spaggiari Alcântara

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso de agronomia a minha mãe Karina Marques da Silva, a minha irmã Isadora Marques da Silva, aos familiares e amigos que me apoiaram durante todo o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus por sempre ter estado comigo durante estes anos, me dando toda a força, saúde e por me guiar nessa caminhada para alcançar meus objetivos.

Sou grato pela dedicação, esforço e incentivo dos familiares que estiveram comigo em todos os momentos; me dando forças e motivação para concluir minha trajetória universitária e alcançar meus objetivos.

Não poderia deixar de agradecer a todos os mestres e funcionários da FAFRAM que me orientaram, me deram suporte e se tornaram amigos também, tenho que agradecer aos meus amigos de turma, aos amigos das repúblicas que estiveram comigo durante esses anos.

Em especial quero agradecer a minha orientadora Me. Lídia Cordaro Galdiano Alves que durante a realização deste trabalho me orientou me aconselhou e se dedicou a me ajudar.

Agradeço também todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o senhor, o seu Deus, estará com você por onde andar.

Josué 1:9

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia de herbicidas químicos para o controle de plantas daninhas, em específico o *Amaranthus viridis* (caruru) e *Conyza bonariensis* (buva). Esta pesquisa foi realizada em uma área de soja com incidência de *Amaranthus viridis* (caruru) e *Conyza bonariensis* (buva), localizada na fazenda experimental da Monsanto do Brasil, localizada na BR-452 – Tapuirama, Uberlândia, MG. O material utilizado será a semente m7601 I2X(Monsoy), com espaçamento de 50cm entre linhas, 5 metros de comprimento, 3 metros de largura com 4 tratamentos, sendo eles: T1= testemunha (sem aplicação), T2= glifosato, T3= dicamba, T4= diquat. Foram realizadas 3 aplicações sendo a primeira aplicação no sétimo dia após emergência da planta, a segunda com 14 dias após a emergência e a terceira com 21 dias. De acordo com os dados obtidos e a metodologia utilizada, pode-se concluir que os herbicidas utilizados nesse trabalho se mostram eficientes ao controle das plantas infestantes, buva e caruru, mas é importante ressaltar que a qualidade da aplicação, bem como a escolha do momento da aplicação podem interferir diretamente na eficiência da mesma.

Palavras-chave: Aplicação, Buva, Caruru, Eficiência, Plantas daninhas,

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the effectiveness of chemical herbicides for controlling weeds, specifically *Amaranthus viridis* (pigweed) and *Conyza bonariensis* (horseweed). This research was carried out in a soybean area with an incidence of *Amaranthus viridis* (pigweed) and *Conyza bonariensis* (horseweed), located on the experimental farm of Monsanto do Brasil, located at BR-452 – Tapuirama, Uberlândia, MG. The material used will be the seed m7601 I2X (Monsoy), with a spacing of 50cm between rows, 5 meters long, 3 meters wide with 3 treatments, being: T1= control (without application), T2= glyphosate, T3= dicamba, T4= diquat. Three applications were carried out, the first application being on the seventh day after plant emergence, the second 14 days after emergence and the third 21 days. According to the data obtained and the methodology used, it can be concluded that the herbicides used in this work are efficient in controlling weeds, horseweed and pigweed, but it is important to highlight that the quality of the application, as well as the choice of timing of the application can directly interfere with its efficiency.

Keywords: Application, Horseweed, Pigweed, Efficiency, Weeds,

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 A CULTURA DA SOJA	12
2.2 IMPORTÂNCIA ECONOMICA DA SOJA	13
2.3 HERBICIDA	14
2.3.1 HERBICIDA PÓS-EMERGENTE	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20
1 INTRODUÇÃO	

A soja tem sido reconhecida como a cultura agrícola líder do país, desde a década de 70, devido ao avanço das tecnologias agrícolas e o crescimento das indústrias de óleo. (FPA, 2021). Para a safra 2023/24 foi-se estimado uma produção de 148,4 milhões de toneladas de soja em 45,7 milhões de hectares resultando em aproximadamente 3,2 toneladas/ha (CONAB,2024)

A presença de plantas daninhas em uma lavoura de soja pode gerar diversas interferências que é o processo que a planta daninha influencia na cultura (Velini, 1997). Segundo Vargas e Gazziero (2010) essas interferências podem se manifestar por uma competição por elementos naturais como água, luz e nutrientes gerando perdas qualitativas e quantitativas, podendo chegar até 70% a menos de rendimento.

A buva e o caruru são considerados umas das principais plantas daninhas na soja, devido a algumas de suas características como o tamanho da semente, a facilidade de dispersão no ar, capacidade de germinação e devido a inserção do plantio direto (Gazziero 1998).

São diversos modos de combater essas plantas invasoras, como, controle químico, controle cultural, controle mecânico, porém o mais utilizado ainda é o controle químico, desse modo.

Objetivou-se avaliar a eficácia de herbicidas químicos para o controle de plantas daninhas, em específico o *Amaranthus viridis* (caruru) e *Conyza bonariensis* (buva)

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da soja

Segundo Bertrand, Laurent e Leclercq (1987) a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura, cuja origem se atribui ao continente asiático, sobretudo a região do Rio Yangtse. Uma das culturas mais importantes para a economia mundial, na china era utilizada como moeda de empréstimo usurário por desempenhar um grande papel social no país.

Um dos primeiros registros do grão se encontra no livro “Pen Ts’ao Kong Mu escrito em 2838 a.C, pelo Imperador SHEN NUNG, na qual foram citados “os cinco grãos sagrados” para os chineses, sendo eles a soja, a cevada, o trigo, o milho e o arroz (Bonato 1987; Câmara, 1998).

A difusão da soja para o resto do mundo começou por volta de 200 a.C., porém até o século XVII a comercialização da soja permaneceu limitada aos países do oriente, destacando-se o Japão, China, Manchúria. Sua chegada no Ocidente foi provida de navios europeus entre os séculos XV e XVI. Já na América do Norte especificamente nos EUA (Pensilvânia), sua primeira menção foi registrada em 1804, considerando-a uma planta forrageira promissora e fonte de grão. Após as primeiras pesquisas realizadas, com seu potencial reconhecido seu cultivo começou a ser recomendado em 1880, porém sua grande expansão começou em 1930, sendo um dos fenômenos mais impressionante da agricultura norte-americana devido a qualidade de alimento e a possibilidade de uma colheita mecanizada, que foi o principal fator para o rápido crescimento da cultura (Black, 2000).

A chegada da soja no Brasil ocorreu em 1882 na Bahia, mas sem muito sucesso no seu plantio, passando a ser estudada em algumas instituições oficiais e cultivada em pequenas áreas (Miyasaka; Medina, 1981). Introduzida oficialmente em 1908 no estado do Rio Grande do Sul por imigrantes japoneses (Bonato e Bonato, 1987). A partir da década de 70, uma série de modificações e especializações transformaram o cenário agrícola brasileiro. A soja e seus derivados, que inclui grãos, farelo e óleo, emergiu como o principal produto agrícola das exportações brasileiras, desempenhando um papel fundamental no aumento da colheita de grãos. Conseqüentemente, a cadeia produtiva da soja se destacou como um pilar da agricultura em grande escala no Brasil (Santos, 2012).

Devido ao crescimento contínuo do consumo e da produtividade da soja nos últimos anos, ela agora ocupa o quarto lugar entre os principais grãos mais produzidos e consumidos no mundo, ficando atrás apenas do milho, trigo e arroz (Hirakuri; Lazzaroto, 2014). Seus grãos são usados tanto na agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), quanto na indústria química e de alimentos. Crescendo também no uso como fonte alternativa de biocombustível (Costa Neto; Rossi, 2000).

2.2 Importância econômica da soja

A soja, representa a principal cultura entre as oleaginosas a ser produzida e consumida a nível mundial. Com seus grãos com teores de óleo e proteína que podem ultrapassar 20% e 40% respectivamente, forma-se uma espécie de grande interesse econômico (Roessing *et al.*, 2005; Sedyama, 2009).

A partir da década de 1970, foi quando teve início a grande expansão da cultura no Brasil, quando as indústrias de óleo começaram a ser ampliadas. A grande demanda pelo grão também foi um fator para se iniciar os trabalhos comerciais em grande escala. A rápida evolução da soja no Brasil foi grandemente impulsionada pelo desenvolvimento ágil de tecnologias e pesquisas voltadas para atender à demanda (Câmara, 2012; Aprosoja Brasil, 2021).

Reconhecido como o maior produtor mundial de soja, o Brasil tem um potencial significativo para expandir sua área e volume de produção, Na safra 2019/2020, o país representou aproximadamente 48% dos 271,7 milhões de toneladas de grãos produzidos. Toda a cadeia produtiva da soja tem o poder de gerar empregos diretos e indiretos, desempenhando um papel crucial na movimentação da economia nacional (Montoya *et al.*, 2019).

2.3 Herbicidas

Os herbicidas são compostos que apresentam atividade biológica importante para a produção de alimentos (Stephenson *et al.*, 2006). Geralmente, os herbicidas atuam inibindo a atividade de uma enzima ou proteína dentro da célula da planta, desencadeando assim uma sequência de eventos que resultam na morte ou inibição do desenvolvimento da célula e do organismo (Vidal, 1997).

De modo geral, os herbicidas podem ser classificados em duas categorias quanto à forma de aplicação: no solo e nas folhas. Os herbicidas aplicados nas folhas podem ser ainda divididos em duas subcategorias: herbicidas de contato, que exercem seu efeito apenas onde entram em contato com as plantas, e herbicidas sistêmicos, que são absorvidos pela planta e transportados tanto pelo floema quanto pelo xilema até os seus sítios de ação. Estes geralmente são regiões de crescimento ativo, reprodução ou armazenamento (Gwynne; Murray, 1985).

Os herbicidas podem também ser classificados de acordo com o momento de aplicação: pré-plantio incorporado, aplicados antes da semeadura da cultura e incorporados ao solo por implementos; pré-emergência, aplicados após a semeadura e antes da emergência das plantas daninhas; e pós-emergência, aplicados depois da emergência tanto da cultura quanto das plantas daninhas (Zambolim *et al.*, 2003).

2.3.1 Herbicidas pós-emergentes

A aplicação de herbicidas pós-emergentes ocorre após as plantas daninhas emergirem, visando evitar sua interferência no crescimento da cultura agrícola. Entre as vantagens desse método, destacam-se a aplicação localizada, a menor influência das características do solo, a viabilidade tanto no sistema convencional quanto no plantio direto, e a capacidade de escolher o produto com base na população de plantas daninhas presente na área (Agostinetto *et al.*, 2015).

Dentre os herbicidas pós-emergentes existem quatro em questão:

- Glifosato: O glifosato (N-fosfometil glicina), originalmente sintetizado em 1964 como potencial quelante industrial e seu uso como herbicida foi descrito apenas em 1971. O glifosato é um potente herbicida de pós-emergência, largo espectro, não seletivo, capaz de controlar efetivamente 76 das 78 plantas invasoras mais agressivas. Uma das mais importantes características do glifosato é sua rápida translocação das folhas da planta tratada para as raízes, rizomas e meristemas apicais. Esta propriedade sistêmica resulta na destruição total de plantas invasoras perenes, difíceis de matar. O glifosato tem a seu favor baixo teor em

agentes químicos, produto não volátil e de baixo custo, porém seu uso excessivo de maneira incorreta pode ocasionar malefícios para o meio ambiente e o surgimento de ervas daninhas resistentes (Franz, 1985; Quinn, 1993; Gruys e Sikorski, 1999).

- Dicamba: O dicamba é um herbicida sistêmico pertencente ao grupo químico do ácido benzóico, classificado como regulador de crescimento ou auxina sintética, também conhecido como mimetizador de auxina. Quando aplicado, o primeiro sintoma observado em plantas suscetíveis de folhas largas é a epinastia, que é o encurvamento anormal para baixo das folhas e pecíolos. Com o passar do tempo, outras funções metabólicas são afetadas, resultando em sintomas adicionais, como deformações nas nervuras e no limbo foliar, paralisação do crescimento e engrossamento das raízes. A morte das plantas suscetíveis ocorre de forma gradual, geralmente entre três a cinco semanas após a aplicação do herbicida. Deve-se ficar atento na aplicação devido a sua alta volatilidade e deriva (Oliveira Junior 2011, Figueredo *et al.* 2016, Zhout *al.* 2016).

- Diquat: O diquat é um herbicida de contato não-seletivo, que atua como inibidor do fotossistema I e pertence ao grupo químico dos bipyridílios. Ele demonstra um alto potencial para ser utilizado em ambientes aquáticos para controlar plantas daninhas tanto emergentes quanto submersas. Isso se deve à sua segurança em relação aos organismos aquáticos, à sua baixa afinidade por materiais lipídicos e às suas taxas reduzidas de bioconcentração (Lavorenti, 1996; Rodrigues; Almeida, 2005). o entanto, o uso do diquat no controle de plantas submersas pode ser afetado por vários fatores, como o fluxo de água nos reservatórios, a degradação causada pela luz solar e a adsorção pela matéria orgânica e partículas de argila (Hofstra *et al.*, 2001; Parsons *et al.*, 2001; Velini *et al.*, 2006). Assim, o diquat demonstra maior eficácia em ambientes lênticos, onde a absorção adequada do herbicida pelas plantas é possível. Em ambientes com um fluxo intenso de água, o controle das plantas submersas pode ser ineficaz devido ao tempo limitado de contato do herbicida com as plantas, o que resulta em uma absorção insuficiente (Bowmer *et al.*, 1995; Velini *et al.*, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada em uma área de soja com incidência de *Amaranthus viridis* (caruru) e *Conyza bonariensis* (buva), localizada na fazenda experimental da Monsanto do Brasil, localizada na BR-452 – Tapuira, Uberlândia – MG (-18.9959112, -48.0891799).

Foi utilizado a semeadora John Deere com sistema de plantio elétrico (Dynamic Disc Plus) da Wintersteiger, software de semeadura é a Easy Plant.

O material utilizado será a semente m7601 I2X(Monsoy), com espaçamento de 50cm entre linhas, 5 metros de comprimento, 3 metros de largura com 3 tratamentos, sendo eles:

T1= testemunha (sem aplicação)

T2= GLIFOSATO - 2L/ha⁻¹

T3= DICAMBA - 1L/ha⁻¹

T4= DIQUAT – 2L/ha⁻¹

Foram realizadas 3 aplicações sendo a primeira aplicação no sétimo dia após emergência da planta, a segunda com 14 dias após a emergência e a terceira com 21 dias. Também será realizado avaliações para acompanhar a eficácia dos produtos do sétimo dia após a primeira aplicação até o quadragésimo segundo dia após a primeira aplicação com um intervalo de 7 dias entre as avaliações.

As avaliações foram realizadas visando a área em porcentagem de infestação da buva e do caruru antes e depois das aplicações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode-se notar os resultados obtidos para o controle de Buva e Caruru em 7, 14, 21, 28 e 42 dias após a primeira aplicação de herbicidas.

Tabela1: Dados para controle de Buva e Caruru, sedo a 1º coluna antes da aplicação e a 2º dias após a aplicação, na cultura da soja no município de Uberlândia, MG

TRATAMENTOS	DIAS APÓS A APLICAÇÃO (DAA)			
	7		14	
Testemunha	63 a	38 a	88 a	82 b
Round up	59 b	37 a	95 a	84 ab
Dicamba	58 b	31 b	67 b	52 c
Diquat	45 c	37 a	97 a	89 a
Média	56,25	35,75	86,75	76,75
CV (%)	12,34	10,54	9,83	9,79

TRATAMENTOS	DIAS APÓS A APLICAÇÃO (DAA)			
	21		28	
Testemunha	91 bc	83 b	87 b	83 ab
Round up	99 a	85 b	98 a	79 b
Dicamba	94 c	85 b	85 b	85 a
Diquat	92 b	100 a	100 a	83 ab
Média	94	88,25	92,5	82,5
CV (%)	12,56	10,45	13,67	13,55

TRATAMENTOS	DIAS APÓS A APLICAÇÃO (DAA)	
	42	
Testemunha	78 b	52 a
Round up	95 a	48 b
Dicamba	82 b	55 a
Diquat	98 a	47 b
Média	88,25	50,5
CV (%)	14,23	11,89

Dados obtidos pelo programa estatístico Bayer, 2024

Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Podemos observar na Tabela 1 que todos os tratamentos se diferenciaram entre si em cada etapa de avaliação, mas é importante ressaltar que para cada dia de avaliação que chamamos de DAA, a primeira coluna está relacionada ao número de plantas daninhas existente na área a ser aplicada e na segunda a quantidade de plantas controladas após a aplicação que foi realizada, 7, 14, 21, 28 e 42 dias após a primeira aplicação, sendo refeita aos 14 e 21 dias.

Ao analisar a tabela acima, pode-se notar que os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios no controle do caruru e da buva, mas podemos notar também que nas áreas de aplicação de Diquat obtiveram médias inferiores aos demais na maioria das avaliações, quando comparado a testemunha, glifosato e dicamba.

Brunetto, (2022) testou o Dicamba e outros herbicidas nos controles do caruru, e não corrobora com o encontrado, pois a maior eficiência de controle de caruru ocorreu nos tratamentos com aplicação de 2,4-D sal colina em pós-emergência, precedido de sulfentrazone + diuron, na pré-emergência (tratamentos 6,8). O controle de caruru foi ineficiente em tratamentos com dicamba, sem aplicação de 2,4-D e/ou opções alternativas a glifosato na pós-emergência. O caruru destaca-se por apresentar fluxos de emergência ao longo do ciclo da soja, sendo muito importante a aplicação de pré-emergente, com a complementação na pós-emergência.

Santos (2021), conclui em seu trabalho, que o manejo com aplicação de mecanismos de ação alternativos ao glifosato na pós-emergência da soja, é uma estratégia eficiente de controle para buva e caruru resistentes. Ressalta-se ainda, a importância do uso do pré-emergente como potencializador de controle, especialmente no caso do caruru, o mesmo encontrado por nós comprovando a eficiência do glifosato no controle dessas plantas.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos e a metodologia utilizada, pode-se concluir que os herbicidas utilizados nesse trabalho se mostram eficientes ao controle das plantas infestantes, buva e caruru.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P. SILVA, A. A. Manejo de plantas daninhas. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015, p. 234-255. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1022693/1/CNPTID43073.pdf>.

Acesso em: 18 de maio de 2024.

APROSOJA. **A soja**. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em: 03 Fev. 2021

BERTRAND, Jean Pierre; LAURENT, Catherine; LECLERCQ, Vincent. **O mundo da Soja**. São Paulo: HUCITEC- Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, LPV, 2000. p. 1-18.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1987. 61 p. (EMBRAPA. CNPSo. Documentos, 21).

BOWMER, K. *et al.* Identification, biology and management of *Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae. **J. Aquatic Plant Manag.**, v. 3, n. 1, p. 13-19, 1995

BRUNETTO, L. **Manejo de caruru-roxo (*Amaranthus hybridus*) infestante de culturas agrícolas de verão**. 2022. 84f. Dissertação (Mestrado) - Programa de PósGraduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim.

CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao Agronegócio Soja**. Piracicaba: UNASP/ESA.Q, 2012

COSTA NETO, P. R. ; ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

FIGUEIREDO *Met al.* 2016. Resistência de plantas daninhas a herbicidas análogos das auxinas (Grupo O). In.: CHRISTOFFOLETI PJ&NICOLAI M. **Aspectos de resistências de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba: ESALQ. 219-228.

FRANZ, J. E. Discovery, development and chemistry of glyphosate. In: GROSSBARD, E.; ATKINSON, D. (Ed.). **The herbicide glyphosate**. London: Butterworths, 1985. p. 3-17.

GRUYS, K. J.; SIKORSKI, J. A. Inhibitors of tryptophan, phenylalanine and tyrosine biosynthesis as herbicides. In: SINGH, B. K. **Plant amino acids: biochemistry and biotechnology**. New York: Marcel Dekker, 1999. p. 357-384.

GWYNNE, D. C.; MURRAY, R. B. **Weed biology and control in agriculture and horticulture**. London: Batsford Academic and Educational, 1985. 258 p

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2014. 70p.: il. – (Documentos/ Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 349).

HOFSTRA, D. E. *et al.* Evaluation of selected herbicides for the control of exotic submerged weeds in New Zealand: II. The effects of turbidity on diquat and endothall efficacy. **J. Aquatic Plant Manag.**, v. 39, n. 1, p. 25-27, 2001.

LAVORENTI, A. Comportamento dos herbicidas no meio ambiente. In: WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 1996, Campinas. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1996. p. 81-92.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1981. 1062 p.

MONTOYA, M. A. *et al.* Uma nota sobre consumo energético, emissões, renda e emprego na cadeia de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 73, n. 3, p. 345–369, 25 nov. 2019.

OLIVEIRA JUNIOR RS. 2011. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JUNIOR RS *et al.* **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax. 141-192.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas** 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

ROESSING, A. C.; SANCHES, A. C.; MICHELLON, E.; As perspectivas de expansão da soja. In: CONGRESSO DA SABER EM RIBEIRÃO PRETO, 43. **Anais...** São Paulo, 2005.

SANTOS, M. F. **Mapeamento de QTL e expressão gênica associados a resistência da soja ao complexo de percevejos**. 2012. 119 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramentos de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

SANTOS, L. L. M. dos. **Avanços biotecnológicos na cultura da soja (Glycine max L.) para a agricultura brasileira**. 2021. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV), Universidade de Brasília.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenaz, 314. p, 2009.

STEPHENSON, G. R.; FERRIS, I. G.; HOLLAND, P. T.; NORDBERG, M. Glossary of terms relating to pesticides (IUPAC Recommendations 2006). **Pure and Applied Chemistry**, v. 78, n. 11, p. 2075-2154, 2006.

VELINI, E. D. *et al.* Avaliação da eficiência do diquat no controle de plantas aquáticas submersas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. CD-ROM

VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre, 1997. 165 p

ZAMBOLIM, L.; ZUPPI DA CONCEIÇÃO, M.; SANTIAGO, T.O. **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV. 2003, 376 p.

ZHOU X *et al.* Metabolism and residues of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in DAS-40278-9 maize (*Zea mays*) transformed with aryloxyalkanoate dioxygenase-1 gene. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v.64, p. 7438-7444, 2016.