

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

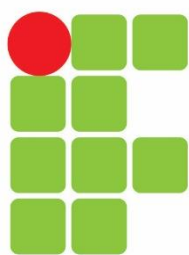
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAFAÉLA HELOISA DA CONCEIÇÃO FARIAS

Diagnósticos quanto ao controle de plantas daninhas em
imóveis rurais de Formosa-GO e entorno.

Formosa – GO

2019



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

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAFAÉLA HELOISA DA CONCEIÇÃO FARIAS

**Diagnósticos quanto ao controle de plantas daninhas em
imóveis rurais de Formosa-GO e entorno.**

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

Orientadora: Ariane Bocaletto Frare

Formosa – GO

2019

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Rafaéla Heloisa da Conceição Farias

Matrícula: 20161070010231

Título do Trabalho: Diagnósticos quanto ao controle de plantas daninhas em imóveis rurais de Formosa-GO.

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Local Lima, 13 / 10 / 2022
Data

Rosália Helena da Conceição Farias
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

F224d

Farias, Rafaéla Heloisa da Conceição.

Diagnósticos quanto ao controle de plantas daninhas em imóveis rurais de Formosa-GO e entorno / Rafaéla Heloisa da Conceição Farias. - 2022 .

37 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Arianne Bocaletto Frare

TCC (graduação) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Formosa, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

1. Pragas agrícolas. 2. Ervas daninhas - Controle. 3. Herbicidas . I. Frare, Arianne Bocaletto.

II. Título.

CDD: 632.58



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

Rafaela Heloísa Da Conceição Farias

Diagnósticos quanto ao controle de plantas daninhas em imóveis rurais de Formosa, GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Formosa como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 05 / 12 / 2019

Membros da Banca

Ariane Bocaletto Frare
Mestre

Thaís Amaral e Sousa
Doutora

Erick Guimarães França
Doutor

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela vida, pela oportunidade de ir em busca dos meus sonhos. Em segundo a minha mãe, Maria. Senão fosse por ela, eu jamais seria quem me tornei e com certeza minha caminhada teria sido ainda mais árdua. Devo essa grande conquista principalmente a ela.

Agradeço ao meu esposo, Vinícius por todo apoio, dedicação, paciência, compreensão e por toda ajuda na execução deste trabalho do início ao fim. Agradeço aos meus filhos, Victor e Cecília, pois diante de toda dificuldade, eles foram a minha força e motivação para sempre seguir em frente, em busca de um futuro melhor para todos nós.

Agradeço as minhas amigas de curso: Jéssica, Adriana e Raquel, por sempre estarem ao meu lado e deixarem os meus dias mais leves no IFG. Essas são amizades que levarei para a minha vida, as quais eu devo muito.

Agradeço a querida professora e orientadora Ariane Bocaletto Frare por todo o apoio e paciência durante esta jornada. Agradeço ainda pela disposição, boa vontade e empenho para me orientar e para que tudo desse certo. Uma pessoa de coração imenso, humilde e muito amável.

Agradeço a disposição dos membros da banca examinadora, prof. Dr. Thaís Sousa e Erick Castanho para avaliar, discutir e agregar a este trabalho.

RESUMO

As plantas daninhas se tornaram um grande problema para os produtores rurais, devido aos prejuízos que elas causam em suas culturas, pois essas plantas atuam competindo com a planta cultivada por recursos como água, nutrientes e luz, infestando áreas de grande extensão. Com objetivo de solucionar este problema, os produtores buscam meios para controlar estas espécies. O principal meio de controle das plantas daninhas consiste no controle químico, com uso de herbicidas. Percebe-se o grande apreço e a exclusividade dada ao uso de herbicidas, mesmo com tantas outras técnicas de manejo, o que pode trazer grandes problemas a saúde humana e ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi traçar um perfil dos produtores rurais do município de Formosa-GO e entorno com a finalidade analisar como os produtores lidam com o controle de plantas daninhas em suas áreas de cultivo e quais critérios estes produtores consideram no momento desta escolha. Dez produtores rurais foram submetidos a responder a um questionário com questões inerentes ao manejo realizado em suas culturas. Todos os produtores rurais utilizam o controle químico como principal meio de controle de plantas daninhas, sob a justificativa de ser a técnica mais eficiente para tal finalidade. O manejo em todas as propriedades é realizado com frequência, logo, o uso de herbicidas também é mais elevado, levando em consideração a principal escolha dos produtores. Como consequência desse uso exacerbado, pode-se surgir espécies resistentes aos produtos químicos utilizados. Os entrevistados demonstraram pouquíssimo conhecimento sobre as consequências do uso excessivo de herbicidas no meio ambiente e à saúde humana. Para mudar o perfil destes produtores é necessário que o acesso à informação seja facilitado, com implantação de programas que viabilizem a consciência ambiental visando o manejo e produção sustentáveis.

Palavras-chave: planta daninha, manejo, herbicidas.

ABSTRACT

The problem related to weed interference has long been a concern for farmers. These plants compete with the plant grown for resources such as water, nutrients and light, infesting large areas. In order to solve this problem, producers are looking for ways to control these species. The main means of weed control is chemical control with the use of herbicides. One notices the great appreciation and exclusivity given to the use of herbicides, even with so many other management techniques, which leads to major problems to human health and the environment. The objective of this work was to draw a profile of rural producers in the municipality of Formosa, GO and surrounding areas in order to analyze how producers deal with weed control in their cultivation areas and what criteria they consider at the time of this choice. Ten farmers were submitted to answer a questionnaire with questions inherent to the management performed in their crops. All farmers use chemical control as the main means of weed control, on the grounds that it is the most efficient technique for this purpose. Management on all properties is often done, so the use of herbicides is also higher, taking into account the main choice of producers. As a consequence of this exacerbated use, species resistant to the chemicals used may emerge. Respondents showed very little knowledge about the consequences of overuse of herbicides on the environment and human health. Changing the profile of these producers requires that access to information be facilitated, with the implementation of programs that enable environmental awareness aiming at sustainable management and production.

Key-Words: plant weed, management, herbicide.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EMATER	Empresa de Assistência e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GO	Goiás
Ha	Hectares
SPD	Sistema de Plantio Direto

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. PRINCIPAIS DESTINOS DOS HERBICIDAS APÓS APLICAÇÃO

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PROPRIEDADES RURAIS ESTUDADAS, SITUADAS NO NORDESTE DE GOIÁS, MAIS PRECISAMENTE NOS MUNICÍPIOS DE FORMOSA, CABECEIRAS E FLORES DE GOIÁS (NASCIMENTO, 2017).

FIGURA 3. ESCOLHA DO MÉTODO DE CONTROLE UTILIZADO PELOS PRODUTORES ENTREVISTADOS NO ENTORNO DO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO.

FIGURA 4. CRITÉRIOS ESCOLHIDOS PELOS PRODUTORES ENTREVISTADOS PARA A ESCOLHA DA TÉCNICA DE MANEJO A SER UTILIZADA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM SUAS PROPRIEDADES NO ENTORNO DO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO.

FIGURA 5. ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS CITADAS PELOS PRODUTORES EM CULTURAS DE SOJA, MILHO, FEIJÃO E ARROZ DE PROPRIEDADES DE PORTE MÉDIO NO ENTORNO DO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. TAMANHO DA PROPRIEDADE E TIPO DE CULTIVO FEITO PELOS PRODUTORES RURAIS ENTREVISTADOS, DO ENTORNO DE FORMOSA- GOIÁS.

TABELA 2. QUANTIDADE DE CITAÇÕES/ Nº ENTREVISTADOS PARA AS TÉCNICAS UTILIZADAS, FREQUÊNCIA DE MANEJO E PLANTAS DANINHAS FREQUENTES NAS CULTURAS E PLANTAS CITADAS PARA APENAS UM TIPO DE CULTURA PELOS PRODUTORES DO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO.

TABELA 3. ASSOCIAÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS AO TIPO DE TÉCNICA UTILIZADO NAS CULTURAS DE SOJA, MILHO, FEIJÃO E ARROZ NAS PROPRIEDADES RURAIS NO MUNICÍPIO DE FORMOSA-GO E ENTORNO.

TABELA 4. DADOS DESCRITIVOS DOS PRODUTORES RURAIS ENTREVISTADOS NA CIDADE DE FORMOSA E ADJACÊNCIAS, GOIÁS.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Planta daninha.....	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
2.1. Tipos de Manejo.....	05
a) Controle Cultural	05
b) Controle Mecanizado	05
c) Controle Físico	06
d) Controle Biológico.....	06
e) Controle Químico	06
3. HERBICIDAS.....	07
3.1. Comportamento Ambiental dos Herbicidas.....	08
3.2. Métodos Alternativos ao uso de Herbicidas.....	10
4. DESENVOLVIMENTO.....	13
4.1. Objetivos	13
4.2. Objetivos Gerais	13
4.3. Objetivos Específicos	13
5. METODOLOGIA.....	14
5.1. Área de Estudo	14
6. RESULTADOS	17
7. DISCUSSÃO.....	24
8. CONCLUSÃO	29
9. REFERÊNCIAS	30
10. APÊNDICE	32

1. INTRODUÇÃO

1.1. Planta Daninha

Muito se discute a respeito o surgimento das plantas daninhas. Alguns autores acreditam que essas espécies existem desde a antiguidade, época em que plantas cultivadas eram tratadas como silvestres. Alguns afirmam que as plantas daninhas surgiram em decorrência de distúrbios naturais. Enquanto que, o surgimento dessas espécies se deu por meio da interferência humana com o início da agricultura. Esse fator, inclusive, foi essencial para a evolução dessas espécies. A presença indesejável das plantas daninhas está relacionada aos prejuízos causados por estas espécies em áreas de cultivo, pois competem com as plantas cultivadas por recursos como: água, luz, espaço, CO² e nutrientes. Em função disso, quando não controladas, estas plantas se tornam um problema para o produtor, podendo ocupar áreas de grande extensão causando grandes prejuízos (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

Por esta razão, os produtores buscam estratégias que possam controlar e, preferencialmente eliminar essas espécies. Atualmente, existem várias técnicas para tal finalidade, tais como: controle cultural, físico, mecanizado, biológico e químico. Essas técnicas vão desde o arranquio manual das plantas (controle mecanizado) a aplicação de produtos químicos (controle químico). O método químico é, sem dúvidas o método de controle mais utilizado atualmente, esta técnica conta com o uso de herbicidas, produtos pertencentes à classe de agrotóxicos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Alguns herbicidas estão relacionados à danos causados à saúde e ao meio ambiente, como será descrito melhor ao longo deste trabalho (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

A respeito do conceito de planta daninha, pode-se afirmar que consiste em qualquer espécie que esteja presente em uma área em que se desenvolva atividade humana e/ou cultivo, e que atue de forma negativa no desenvolvimento dessas atividades. Essas espécies possuem a capacidade de se desenvolver em locais que sofreram algum tipo de impacto ambiental que deixaram o solo exposto, sem nenhum tipo de cobertura vegetal (CARVALHO, 2013). Tal característica representa o grupo de plantas pioneiras, as quais algumas plantas daninhas também possuem. Dentro de uma classificação de grupos ecofisiológicos, as plantas pioneiras são as primeiras a colonizar uma área, por se adaptarem a ambientes inóspitos, com regiões de

clareira, remanescentes florestais ou áreas degradadas, além de serem altamente tolerantes à luz (ALMEIDA, 2016).

Em função dessas características, as plantas daninhas são capazes de ocupar facilmente áreas de cultivo. As principais interferências causadas pelas plantas daninhas podem ocorrer de maneira direta, através da competição pelos recursos disponíveis no meio (água, luz, espaço, CO²), da alelopatia, ao liberarem substâncias químicas contra a planta cultivada e pelo parasitismo (PITELLI, 1987). No tocante a interferência indireta, as plantas daninhas podem atuar como espécies hospedeiras de pragas e plantas parasitas (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

A respeito disso, Pitelli (1987) afirma que as plantas pioneiras apresentam características que as diferenciam das demais, pois possuem a capacidade de produzir diásporas extremamente viáveis e de vida longa. Podem germinar sem intervalos e conseguem se desenvolver em ambientes distintos que exigem características intrínsecas para que se disseminem. Outra característica importante dessas espécies se dá pelo crescimento vegetativo e florescimento em um curto período de tempo. Para além destas características, elas podem produzir sementes desde que fertilizadas pelo seu próprio pólen (auto compatíveis). Podem ainda, utilizar-se de agentes de polinização ou o vento, quando alógamas. Quando são plantas perenes apresentam reprodução vegetativa e podem desenvolver características que lhe conferem alta capacidade de competição com outras plantas, como por exemplo: alelopatia e hábito trepador.

Outro problema bastante comum relacionado as plantas daninhas se refere a resistência adquirida por essas plantas. A resistência é fruto de um processo de evolução de uma espécie, de forma que conseguem se adaptar ao ambiente em que se encontram (VARGAS et al., 2016).

Considerando o quanto essas plantas podem trazer prejuízos a grandes áreas cultivadas e como evoluíram e se tornaram cada vez mais resistentes surgiu-se a necessidade em buscar meios para controlar sua disseminação. Dentre várias técnicas utilizadas para esta finalidade, o uso de herbicidas é o método mais utilizado para este fim. Dessa forma, parte-se da hipótese que boa parte dos produtores utilizam exclusivamente o método químico para controlar plantas daninhas em seus cultivos, não considerando critérios que respeitem o meio ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Tipos de Manejo

Frente aos prejuízos causados pela interferência das plantas daninhas em áreas de cultivo, faz-se necessário aplicar métodos de manejo visando o controle e a eliminação dessas espécies. Dentre as técnicas existentes para esta finalidade há o controle cultural, mecanizado, físico, biológico e químico.

a) Controle Cultural

O método de controle cultural consiste na utilização das características da própria cultura e do ambiente no controle dessas espécies. Aspectos como: reduzir o espaçamento entre as plantas, alternar o tipo de cultura, realizar o plantio na época adequada, além de preparar o solo de forma adequada, fazem parte deste método de manejo. A principal vantagem desta técnica é a economia, pois não é necessário investir em produtos ou maquinários (CONSTANTIN, 2011).

b) Controle Mecanizado

O controle mecanizado pode ser realizado de forma manual, quando a eliminação das plantas consiste no arranquio com as próprias mãos ou com auxílio de enxada, que embora seja uma técnica muito eficaz, leva muito tempo e restringe-se a áreas com poucas plantas daninhas. Já o manejo mecanizado, conta com a utilização de ferramentas, como, trator ou tração animal. É muito utilizado pelos produtores, principalmente pela eficácia e rapidez com que eliminam as plantas, além de ser um dos métodos mais vantajosos economicamente. Entretanto, destacam-se as desvantagens, pois expõe o solo mais facilmente a erosões, possíveis danos relacionados a superfície de algumas raízes e, por fim, não suprimem as plantas localizadas nas linhas de plantio (CONSTANTIN, 2011).

c) Controle Físico

As estratégias de controle do método físico, baseiam-se em ações que envolvem água e variações na temperatura. A inundação, com a utilização da água, pode ser observada principalmente nas culturas de arroz irrigado, em que limita o acesso ao oxigênio por algumas espécies de daninhas não adaptadas. O uso do fogo age nos tecidos do caule e das folhas a temperaturas específicas, resultando na morte do sistema radicular da planta, entretanto, pode interferir no período de dormência de outras plantas daninhas. Outro aspecto negativo quanto ao uso do fogo consiste no desfavorável efeito sobre o meio ambiente, principalmente ao solo e à fauna (CONSTANTIN, 2011).

d) Controle Biológico

O método de controle biológico, consiste na utilização de organismos vivos, como, vírus, bactérias, fungos, insetos, peixes e aves para competir com as plantas daninhas visando estabelecer o equilíbrio entre essas populações. Uma característica essencial para que se possa implantar esta estratégia é a especificidade, pois a espécie a ser controlada, e os organismos oponentes devem ser específicos (CARVALHO, 2013).

e) Controle Químico

O método de manejo químico conta com uso de herbicidas, substâncias que agem interferindo no desenvolvimento das plantas daninhas, resultando na eliminação dessas espécies (CARVALHO, 2013). A vantagem do uso dos herbicidas consiste na eficácia do produto no combate às espécies indesejadas e à rentabilidade econômica, no entanto, o uso frequente destes produtos pode resultar em espécies altamente resistentes, além dos impactos causados no meio ambiente (CONSTANTIN, 2011).

3. Herbicidas

Os herbicidas pertencem à classe dos agrotóxicos, que, de acordo com a NRR (Norma Regulamentadora Rural) nº 5, que acompanha a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, são substâncias químicas utilizadas na destruição de qualquer agente patogênico que seja nocivo às plantas e animais. Os herbicidas estão classificados dentro do grupo de agrotóxicos que combate as plantas daninhas (PERES; MOREIRA, 2003).

O método de manejo mais utilizado no controle de plantas daninhas é o químico, associado principalmente à sua eficiência. O que chama a atenção é o fato de os produtores utilizarem somente este método, pois alertam ainda, que tal método deve ser utilizado integrado a todos os outros. Ressaltam que o uso de herbicidas deve respeitar a segurança tanto para quem aplica o produto quanto para o meio ambiente (VARGAS et al., 2016).

Dentre os herbicidas existentes, o mais utilizado, é o Glifosato, recomendado para o controle de plantas daninhas em vários tipos de cultura, dentre elas o arroz, o feijão, a soja e o milho. Este produto se encontra entre os 20 herbicidas mais utilizados com frequência no Brasil, dentre os anos de 2012 a 2016. As culturas de soja e milho encontram-se em primeiro e segundo lugar, respectivamente, com relação à média do uso de herbicidas de hectare por área plantada no Brasil, no ano de 2015. No Estado do Goiás, a Soja é a cultura mais explorada, com 53% de predominância agrícola e a cultura do milho assume o segundo lugar com 23% (PIGNATTI et al., 2017).

Os agrotóxicos são classificados em grupos, de acordo com nível de toxicidade que apresentam, em que I- extremamente tóxico (vermelho); II- altamente tóxico (amarelo); III- medianamente tóxico (azul) e IV- pouco tóxico (verde). O Glifosato (glyphosate) encontra-se na classe IV- pouco tóxico.

O Glifosato é o principal herbicida utilizado no controle de plantas daninhas e apresenta capacidade de promover alterações no solo, água e ar, entretanto, estes impactos são considerados mínimos por isso é classificado como pouco tóxico. Os efeitos mais agressivos deste herbicida quanto à toxicidade e à poluição se dá quando são adicionados à sua fórmula, substâncias que impulsionam seu mecanismo de ação, produtos químicos denominados surfactantes. Estes adjuvantes apresentam altos níveis de toxicidade (CERDEIRA et al., 2007).

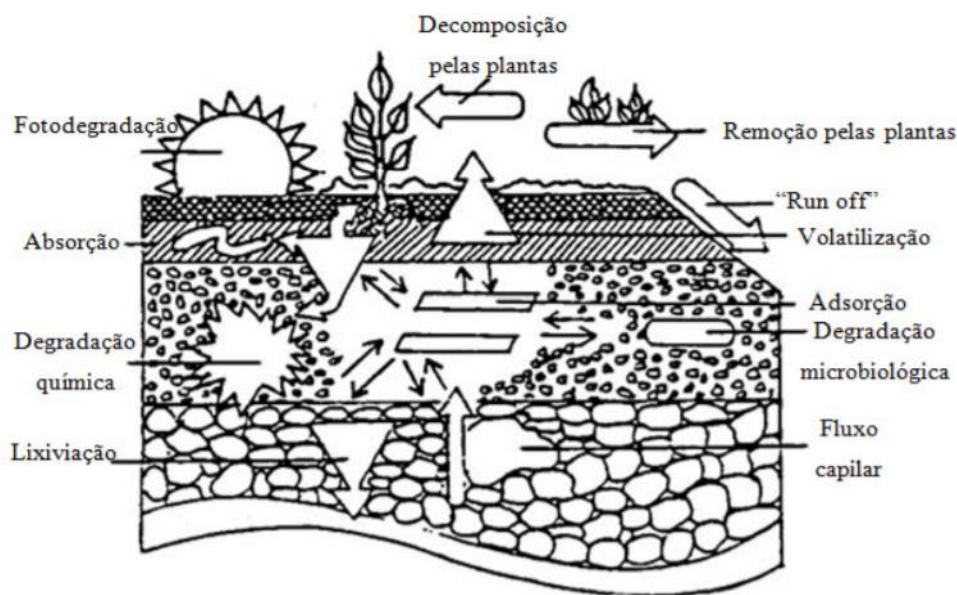
Um estudo sobre os possíveis efeitos do herbicida Roundup (glifosato e surfactantes) mostraram que a exposição ao produto promoveu alterações de ordem fisiológica e bioquímica significativas no peixe *Prochilodus lineatus* (LANGIANO, 2006). Machado (2016), ao estudar o potencial de toxicidade do herbicida Glifosato no solo e os possíveis efeitos causados a comunidade de minhocas, no município do Rio Grande, RS, registrou que organismos da espécie *Eisenia andrei*, demonstraram sensibilidade ao agrotóxico.

3.1. COMPORTAMENTO AMBIENTAL DOS HERBICIDAS

Alguns Herbicidas apresentam risco de toxicidade tanto para quem opera a aplicação destes quanto para os animais e outras plantas (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011). Embora haja legislação regulamentadora para o uso de produtos tóxicos, é comum a contaminação de trabalhadores rurais e do próprio consumidor, o que representa ameaça à saúde humana. Pois a exposição ao produto pode resultar a princípio em sintomas agudos, como enjôo, vômitos, falta de apetite, fraqueza e desmaios, ou em casos mais graves sintomas de intoxicação crônica. Como os sintomas iniciais são muito comuns, acabam sendo relacionados a outras patologias, o que dificulta associá-los a exposição ao produto (SIMÕES, 2018).

Parte do produto aplicado atende a finalidade principal que é agir contra a praga que deve ser combatida/controlada, seja uma planta, inseto ou fungo. Outra parte deste produto pode ser direcionado principalmente para o solo, levado pelo vento, adsorvido, lixiviado ou ainda, sofrer degradação microbiológica, conforme demonstra a figura 1:

Figura 1. Principais destinos dos herbicidas após aplicação.



Fonte: (MANCUZO et al., 2011)

Nas palavras de Gebler e Spadotto (2000) vários são os fatores que influenciam no comportamento e destino dos herbicidas no meio ambiente, tais como: variações na temperatura, umidade, características do solo, presença ou não de matéria orgânica. Para além destes aspectos, os autores ressaltam que características particulares do produto interferem na sua distribuição no meio ambiente, seja na água, na biota ou no solo.

O processo de lixiviação sofrido pelos herbicidas é responsável pelo transporte do produto no solo, que pode resultar na contaminação de corpos hídricos devido a algumas substâncias químicas ali presentes (GEBLER; SPADOTTO, 2000). Para que este processo ocorra é necessário que a molécula do produto esteja dissolvida em água, por isso, fatores como, a solubilidade deste em água e sua adsorção ao solo são fatores determinantes no processo de lixiviação (OLIVEIRA, 2011).

A sorção caracteriza a adsorção e absorção, processos que descrevem a capacidade do produto tanto de reter, quanto de atrair o produto, respectivamente. Na absorção, o produto atinge os tecidos das plantas. Já na adsorção, o produto fica retido na superfície do material orgânico presente no solo (GEBLER; SPADOTTO, 2000).

Os herbicidas podem ser degradados pelos microrganismos presentes no solo, de forma que a decomposição das moléculas dos herbicidas podem interferir de forma

negativa no manejo das plantas daninhas, diminuindo o controle das plantas. A degradação microbiológica ocorre por meio de reações químicas, e é a principal via de degradação de grande parte dos herbicidas (OLIVEIRA, 2011).

Outro meio de distribuição dos herbicidas é a volatilização na qual os produtos sofrem mudança da forma líquida para vapor e, conseqüentemente, se perdem na atmosfera. A umidade do solo associada a altas temperaturas e ao vento contribuem com este processo. Há classes de herbicidas que por apresentarem maior capacidade de volatilização tendem a ser menos persistentes no solo, em contrapartida, maior volatilidade contribui para que este produto seja encaminhado com mais facilidade para a atmosfera (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

3.2. MÉTODOS ALTERNATIVOS AO USO DE HERBICIDAS

A rotação de culturas (controle cultural), Sistema de Plantio Direto e o Manejo Integrado são apontados como métodos que reduzem a incidência de plantas daninhas e conseqüentemente, diminuem o uso de Herbicidas, melhorando a qualidade de solo, diversificando as cultivares (FRANCHINNI et al., 2011).

O Sistema de Plantio Direto (SPD) consiste em uma técnica de cultivo que dispensa os princípios do Sistema de Plantio Convencional (SPC), em que não é necessária a aração e a gradagem para o preparo do solo. Requer manter o solo coberto por resíduos vegetais, criando uma palha para proteger o solo (CRUZ et al., 2017). Essa cobertura formada pela palha contribui com a redução do desenvolvimento de espécies daninhas neste método de plantio.

Resultados satisfatórios são apontados em um experimento em que se comparou o SPD com SPC para controlar a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e outras plantas daninhas no cultivo do milho. Os resultados demonstraram grande redução na densidade populacional de tiririca sob o SPD (CORDEIRO et al., 2006).

Um experimento realizado pela Embrapa Hortaliças (Brasília, DF - 2018) comparou o SPD com o SPC e mostrou redução de 85,9% de infestação de espécies daninhas no cultivo do tomate entre as culturas de milho e soja. Os tomates não demonstraram mudança na qualidade entre os sistemas de plantio aplicados. O uso

do herbicida não foi descartado no SPD, porém foi bem menor do que no SPC (uma aplicação contra 4).

A rotação de culturas caracteriza-se por alternar o plantio de diferentes cultivares em um mesmo local, de forma que essa sucessão de culturas se repita de forma cíclica. Essa prática proporciona melhora na qualidade do solo em relação às características químicas, físicas e biológicas e aumenta a produção de matéria orgânica (BARROS; CALADO, 2011). Além destes aspectos, o cultivo de espécies diferentes torna o ambiente menos propício às invasões em relação a uma área de monocultura, pois promove alternância do uso de diferentes herbicidas em um mesmo local de cultivo, tornando o ambiente menos propício ao surgimento de plantas resistentes (Vargas et al., 2016). Isso ocorre porque em um local que se desenvolva monocultura seja utilizado na maioria das vezes o mesmo herbicida, o que propicia o aparecimento de plantas resistentes. Já um local em que alterne o tipo de planta cultivada, por consequência, alternará também os tipos de herbicidas a serem utilizados.

Com relação ao sistema de rotação de culturas, Vargas e Roman (2006) chamam a atenção para os benefícios associados a implantação da técnica. Pois ao alternar o tipo de cultura num mesmo local, por consequência resulta na oportunidade de se usar diferentes tipos de herbicidas, o que dificulta o aparecimento de espécies resistentes. Outra característica importante quanto a rotação de culturas consiste em analisar e selecionar culturas com diferentes ciclos.

Já o manejo integrado caracteriza-se pela associação de várias técnicas de controle de daninhas, podendo utilizar ou não herbicidas. Dessa maneira, contribui com a redução dos impactos ambientais causados pelo uso excessivo de herbicidas (NUNES et al., 2010).

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo Geral

Cum perfil dos produtores rurais de Formosa, GO quanto aos critérios na escolha das técnicas de manejo de plantas daninhas.

4.1.2. Objetivos Específicos

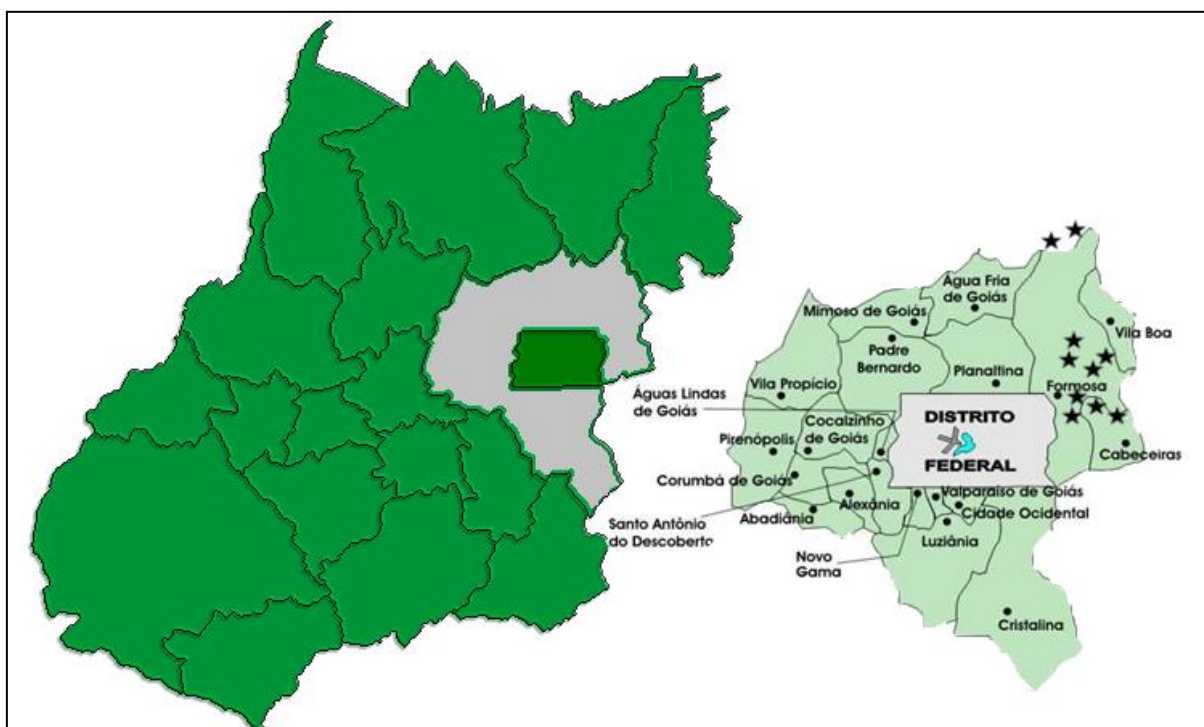
- Definir os critérios utilizados pelos produtores sobre como controlar plantas daninhas;
- Analisar se os produtores têm consciência dos impactos ambientais causados por algumas técnicas de manejo de plantas daninhas;
- Analisar quais conhecimentos prévios sobre o meio ambiente e sustentabilidade estão associadas à tomada de decisões em propriedades rurais em Formosa, GO;
- Definir quais as técnicas mais utilizadas para o controle de plantas daninhas em propriedades rurais em Formosa, GO;
- Contribuir para o diagnóstico da produção sustentável.

5. Metodologia

5.1. Área de Estudo

A coleta de dados foi realizada em propriedades rurais no município de Formosa-GO e entorno (Flores de Goiás e Cabeceiras), conforme figura 2:

Figura 2. Localização e distribuição espacial das propriedades rurais estudadas, situadas no nordeste de Goiás, mais precisamente nos municípios de Formosa, Cabeceiras e Flores de Goiás (NASCIMENTO, 2019).



Para colher os dados, realizou-se aplicação de questionário (anexo), o qual os produtores foram indagados a responder. Para localizar os produtores a EMATER (Empresa de Assistência e Extensão Rural De Formosa-GO), órgão responsável pelo cadastro dos produtores do município de Formosa-GO e entorno forneceu o contato dos produtores. Foram selecionados 30 produtores rurais de médio e grande porte e que tivessem propriedades mais próximas do município de Formosa-GO, em função da logística, visando facilitar as visitas às propriedades. Levando em consideração que cada propriedade foi visitada mais de uma vez. Ao final, restaram apenas dez produtores rurais de médio e grande porte.

Os produtores médios possuem propriedades com área total entre 4 e 15 módulos fiscais e os de grande porte, acima de 15 módulos fiscais. No município de Formosa-GO, cada módulo fiscal representa 40 hectares, em Cabeceiras 45 e em Flores de Goiás 70. Os produtores entrevistados cultivam arroz, soja, milho e feijão, conforme tabela abaixo:

Tabela 1 - Tamanho da propriedade e tipo de cultivo feito pelos produtores rurais entrevistados, do entorno de Formosa-Goiás.

Produtor *	Tamanho (hectares)	Tipo de cultivo
1	2600 (grande porte)	Arroz
2	1400 (grande porte)	Arroz
3	420 (médio porte)	Soja/Milho
4	1200 (grande porte)	Soja/Milho/Feijão
5	850 (grande porte)	Soja/Milho
6	690 (grande porte)	Soja/Milho
7	320 (médio porte)	Soja/Milho
8	1340 (grande porte)	Soja/Milho/Feijão
9	1600 (grande porte)	Soja/Milho/Feijão
10	820 (grande porte)	Soja/Milho/Feijão

*Os produtores entrevistados foram identificados pelos números de 1 a 10

FONTE: (NASCIMENTO, 2017)

O questionário aplicado continha 8 questões inerentes ao controle de plantas daninhas. As questões 1 e 2 buscavam extrair o conhecimento dos produtores acerca das técnicas existentes para o controle de plantas daninhas. A questão 3 buscou investigar os critérios levados em consideração no momento da escolha da técnica a ser utilizada para combater as espécies invasoras. A questão 4 buscou analisar se os produtores tinham consciência dos possíveis prejuízos causados pelas plantas. Na questão de número 5, listou-se algumas espécies de plantas daninhas que ocorrem em suas culturas. As questões 6 e 7 buscava saber com que frequência se realizava manejo e se os produtores sabiam por que razão suas culturas apresentavam muitas ou poucas plantas daninhas. E, por fim, a questão de número 8 buscava investigar se os produtores realizavam alguma medida preventiva contra as plantas daninhas.

Cada propriedade foi visitada pelo menos três vezes, no período de maio a novembro de 2018, a primeira visita foi reservada para as respostas ao questionário. As demais, para sanar dúvidas e obtenção de outros dados por meio de conversa informal. Os dados obtidos através do questionário e das conversas informais foram organizados em gráficos e tabelas.

6. RESULTADOS

Todos os produtores entrevistados utilizam o método químico no controle de plantas daninhas. Tanto o controle mecanizado quanto o físico foram citados por 7 produtores. Já cinco, citaram o controle cultural e apenas um citou o controle biológico. Eficiência foi o critério mais citado para justificar o uso de determinada técnica e tal critério foi sempre associado ao controle químico. Controle biológico foi o único que não foi associado a economia e a acessibilidade conforme figura 3 e 4.

Figura 3. Escolha do método de controle utilizado pelos produtores entrevistados no entorno do município de Formosa-GO.

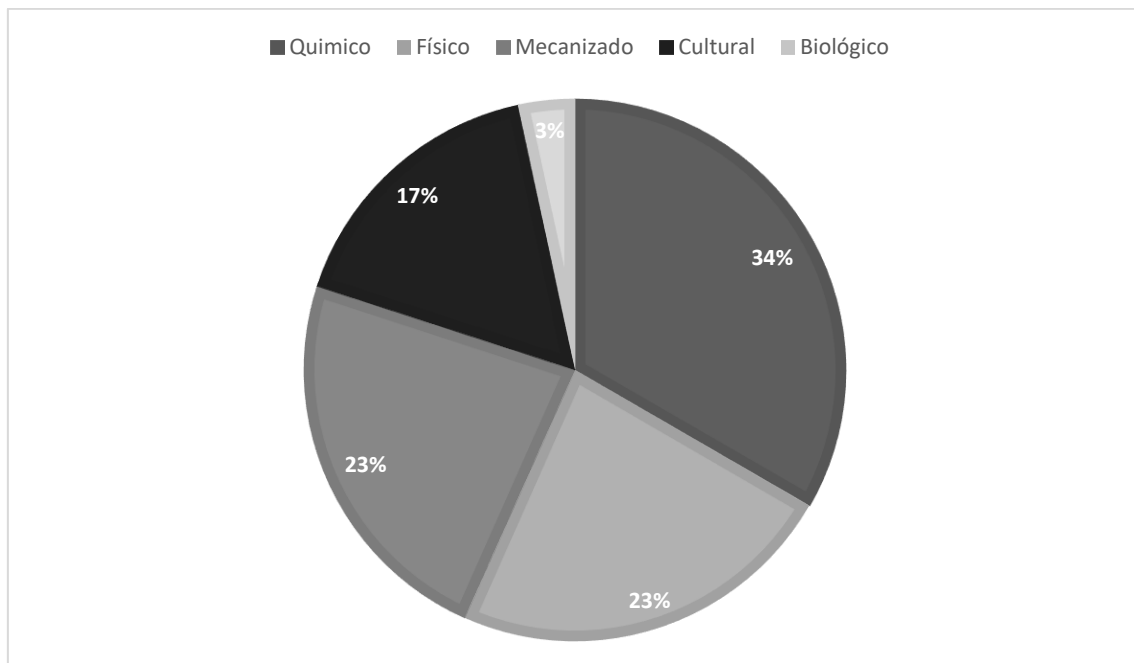
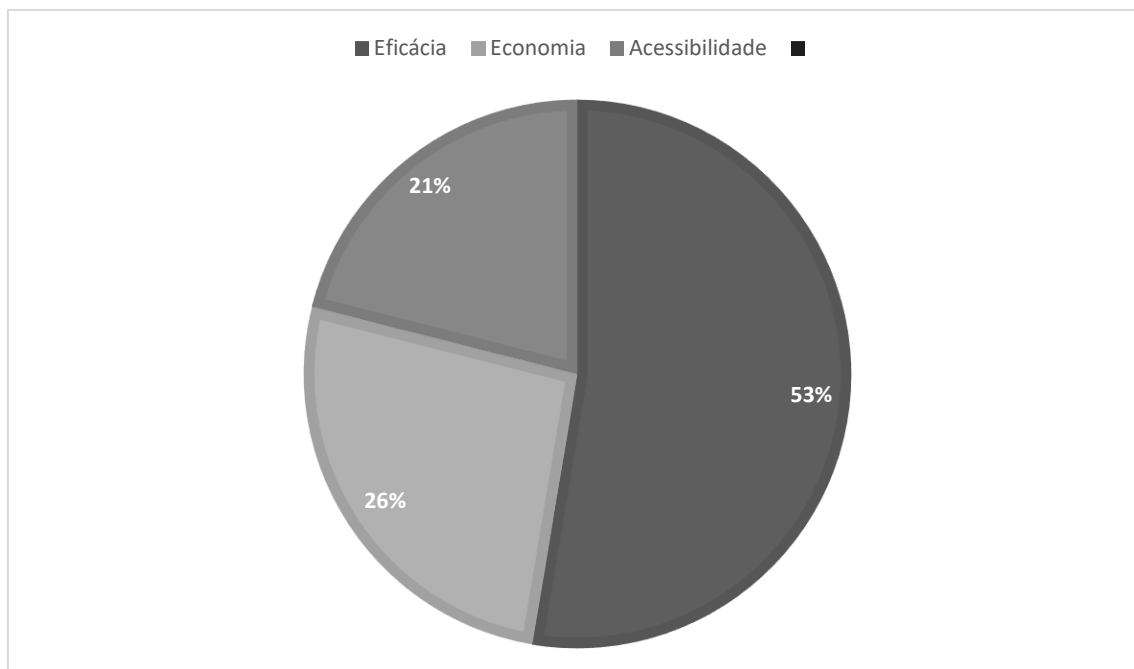


Figura 4. Critérios escolhidos pelos produtores entrevistados para a escolha da técnica de manejo a ser utilizada no controle de plantas daninhas em suas propriedades no entorno do município de Formosa-GO.



Com relação as técnicas utilizadas para tipos diferentes de culturas e a frequência em que o manejo é realizado nas propriedades, os dados estão esboçados na tabela 2. Os produtores foram classificados de acordo com o tipo de cultura que cultivam, da seguinte forma: produtores que cultivam soja e milho, produtores que cultivam soja, milho e arroz e produtores que cultivam apenas arroz. Para cada uma dessas classes foram citadas as plantas daninhas mais recorrentes.

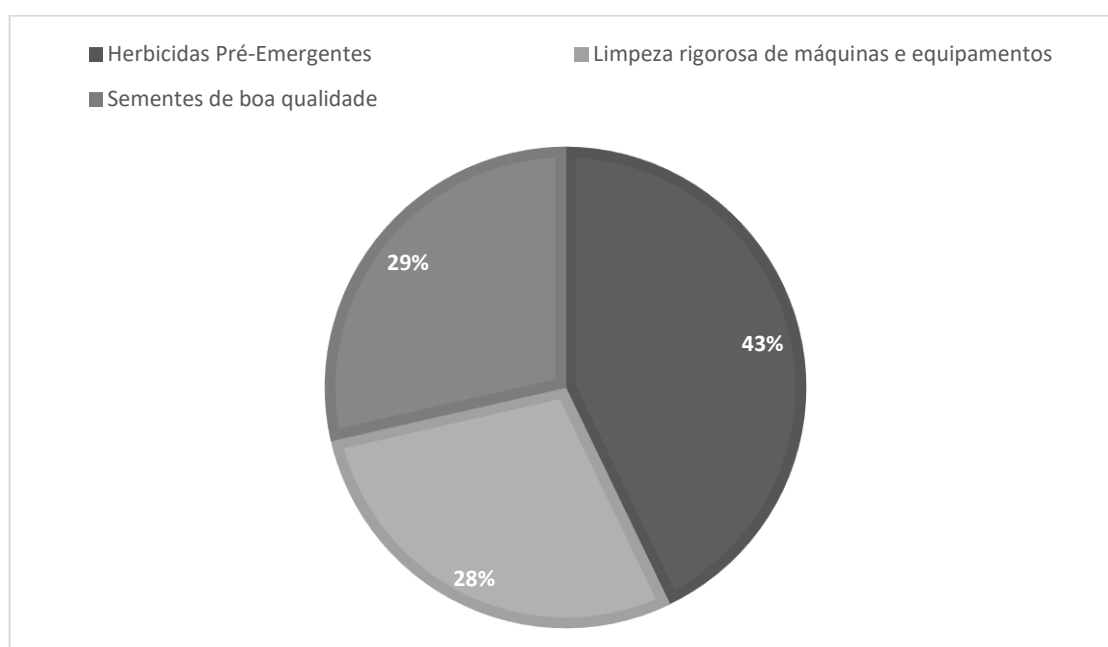
Tabela 2. Quantidade de citações entrevistados para as técnicas utilizadas, frequência de manejo e plantas daninhas frequentes nas culturas e plantas citadas para apenas um tipo de cultura pelos produtores do município de Formosa-GO.

Cultura	Soja e Milho	Soja, Milho e Feijão	Arroz
Técnicas citadas	Químico (4) Mecanizado (2) Físico (3) Cultural (2)	Químico (4) Mecanizado (3) Físico (2) Cultural (2)	Químico (2) Mecanizado (2) Físico (2) Cultural (2)
Quão frequente é o manejo	Muito frequente (0) Frequente (4) Pouco frequente (0)	Muito frequente (1) Frequente (3) Pouco frequente (0)	Muito frequente (1) Frequente (3) Pouco frequente (0)
Plantas daninhas frequentes	Corda de Viola (4) Trapoeiraba (4) Erva de Touro (3)	Trapoeiraba (3) Pé de Galinha (3) Amargoso (3)	Erva de Touro (2) Mata Pasto (2)
Plantas daninhas citadas apenas para essa cultura	-----	Leiteira (1) Mata Pasto (1)	-----

Apenas entre aqueles que produzem soja, milho e feijão em suas propriedades é que houve a referência ao uso do controle biológico. Para esses produtores, o controle cultural também foi pouco lembrado. A maioria dos produtores de soja e milho e de soja, milho e feijão citaram que o uso das técnicas é de frequente. Já todos os produtores de arroz disseram que o manejo é muito frequente. A planta daninha trapoeraba (*Commelina benghalensis*) foi a mais lembrada entre os produtores de soja e milho e de soja, milho e feijão. Já a erva-de-touro (*Tridax procumbens*) foi a mais citada entre os produtores de Soja e Milho e de Arroz. Leiteira (*Euphorbia heterophylla* L.) e mata-pasto (*Senna occidentalis*) foram as daninhas citadas apenas para as culturas de Soja, Milho e Feijão tabela 2.

Dentre as medidas preventivas citadas para o controle de plantas daninhas, a ampla maioria (43%) das citações foi para o uso de herbicidas pré-emergente figura 4.

Figura 4. Medidas preventivas citadas para o controle de plantas daninhas na agricultura de porte médio no município de Formosa-GO: Herbicidas pré – emergentes (■); Limpeza rigorosa de máquinas e equipamentos (■); Sementes de Boa Qualidade (■).



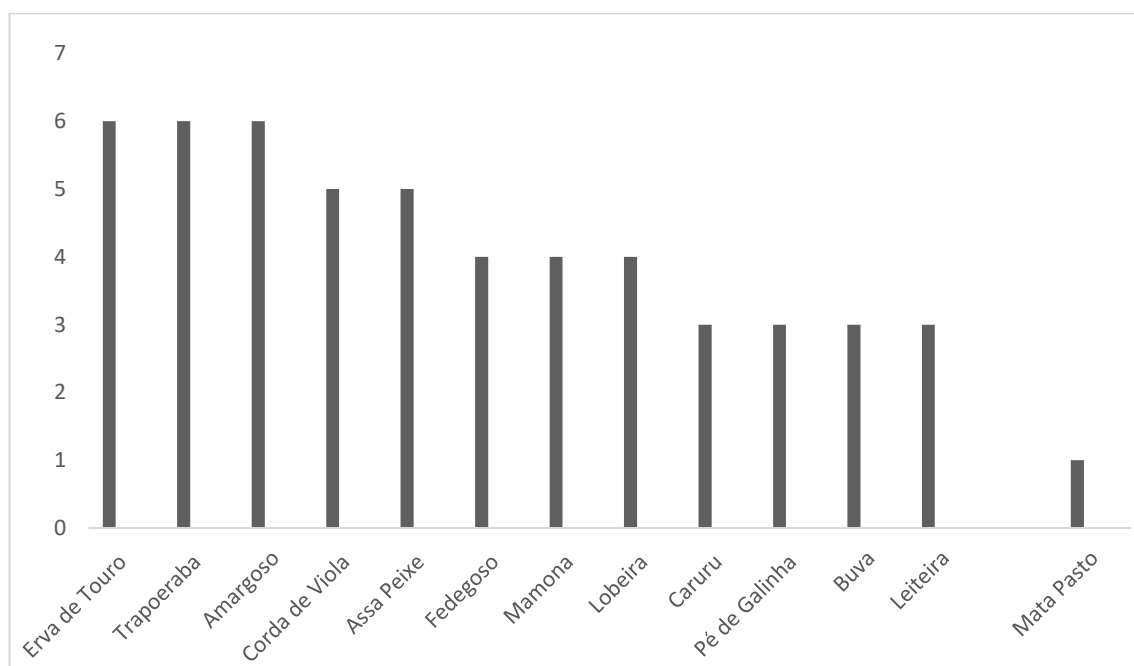
Com relação aos possíveis danos causados em função da utilização de algumas técnicas de manejo de plantas daninhas, os resultados estão descritos na tabela abaixo tabela 3.

Tabela 3. Associação dos possíveis impactos ambientais ao tipo de técnica utilizado nas culturas de soja, milho, feijão e arroz nas propriedades rurais no município de Formosa-GO e entorno.

Impacto Ambiental	Técnicas de Manejo (nº citação/nº entrevistados)				
	Químico	Mecanizado	Físico	Cultural	Biológico
Contaminação de rios	(9/10)	(6/10)	(6/10)	(5/10)	(1/10)
Afeta a qualidade do ar	(4/10)	(3/10)	(3/10)	(2/10)	(1/10)
Danos à saúde humana	(1/10)	(0/10)	(0/10)	(0/10)	(0/10)
Afeta a diversidade de espécies nativas não daninhas	(4/10)	(3/10)	(3/10)	(2/10)	(0/10)
Afeta a qualidade do solo	(2/10)	(2/10)	(1/10)	(1/10)	(0/10)

Quanto aos impactos ambientais, 9 produtores associam o impacto ambiental do método químico a contaminação de rios, 5 produtores associam este dano aos métodos de manejo químico, mecanizado e físico. Já para o controle biológico, apenas 1 produtor relaciona o dano ambiental a técnica utilizada. Menos da metade destes produtores associam o dano a qualidade do ar as técnicas de controle químico, físico e mecanizado. A minoria relaciona este mesmo dano ao controle biológico e cultural. A relação de todas as técnicas de controle a danos causados à saúde humana e à qualidade do solo foi menos mencionada por todos os produtores entrevistados. Com relação as espécies mais frequentes em seus cultivos, os produtores entrevistados citaram as espécies apresentadas na figura 5:

Figura 5. Espécies de plantas daninhas citadas pelos produtores em culturas de Soja, Milho, Feijão e Arroz de propriedades de porte médio no entorno do município de Formosa-GO.



As espécies mais citadas pelos produtores foram a Erva de Touro (*Tridax procumbens*, Trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e o Amargoso (*Digitaria insularis*). Corda de Viola (*Ipomoea grandifolia*) e Assa Peixe (*Vernonia polyanthes*) também foram bem lembradas pelos produtores. As demais espécies foram mencionadas por menos da metade dos produtores. Enquanto que a Leiteira (*Euphorbia heterophylla* L.) foi citada por apenas um produtor.

Para obtenção de algumas informações sobre o perfil dos produtores entrevistados, os mesmos foram submetidos a responder a um questionário socioeconômico, a fim de relacionar as respostas dos produtores ao seu nível de escolaridade, idade ou sua principal fonte para tirar dúvidas sobre manejo e controle de plantas daninhas em suas culturas. Tais informações encontram-se na tabela 4:

Tabela 4. Dados descritivos dos produtores rurais entrevistados na cidade de Formosa e adjacências, Goiás.

Produtor*	Idade	Nível de Escolaridade	A quem recorrem em caso de dúvidas **
1	43 anos	Ensino Médio	Internet
2	52 anos	Ensino Fundamental	Internet
3	45 anos	Ens. Superior (Eng. Agrônomo)	Internet
4	61 anos	Ens. Superior (Médico)	Internet/livros
5	60 anos	Ensino Médio	Internet
6	32 anos	Ens. Superior (Agrônomo)	Internet
7	73 anos	Ensino Médio	Agrônomo contratado
8	72 anos	Ens. Fundamental (Não sabe ler)	Filho agrônomo
9	63 anos	Ensino Médio	Agrônomo contratado
10	65 anos	Ensino Médio	Colegas de profissão

*Os produtores entrevistados foram identificados pelos números de 1 a 10

**A quem os produtores rurais entrevistados recorrem em caso de dúvidas quanto ao controle de plantas daninhas.

FONTE: (NASCIMENTO, 2019)

A maioria dos produtores entrevistados possuem mais de 60 anos, os demais tem idade acima de 40 anos. Cerca de metade destes produtores cursaram até o ensino médio, o restante se divide em ensino superior e ensino fundamental (apenas dois), e destes, apenas um sabe ler. A internet foi apontada pela maioria dos produtores como canal para tirar dúvidas dos produtores sobre o manejo das plantas daninhas. Apenas dois possuem agrônomo contratado para essa finalidade.

7. DISCUSSÃO

Os produtores entrevistados no município de Formosa-GO e proximidades utilizam principalmente o controle químico para o controle de plantas daninhas em suas culturas sob a justificativa de ser a mais eficiente. No entanto, os controles mecânico e físico também foram associados a eficácia e foram considerados tão econômicos e acessíveis quanto o controle químico por estes produtores. Carvalho (2014) relaciona a preferência do método químico pelos produtores à facilidade em que podem ser aplicados, acessibilidade do ponto de vista econômico e pela baixa demanda de mão de obra. Embora alguns autores apontem o manejo químico como mais eficiente constata-se que as outras técnicas também são tão eficientes quanto e faz-se necessário utilizá-las, visando um manejo integrado de plantas daninhas, proporcionando maior eficiência e economia e a redução do uso de herbicidas (CONSTANTIN, 2011).

O manejo integrado é capaz de alcançar os mesmos resultados que o uso exclusivo de herbicidas. Outro quesito positivo quando ao manejo integrado se dá por não causarem danos ambientais a longo prazo como os herbicidas. Além disso, como duas ou mais técnicas podem ser utilizadas juntas, com ou sem o uso de herbicidas, reduz o uso destes produtos. O apeço pelo uso do controle químico e a falta de conhecimento sobre outras técnicas, como o controle biológico, revela a falta de informação sobre a eficácia de todas as técnicas possíveis e a falta de acessibilidade a algumas delas. Conforme Vargas et al. (2006) afirmam, os herbicidas devem ser utilizados integrados a outras técnicas, com critérios que levem em consideração principalmente a segurança do meio ambiente.

A exclusividade do uso do método químico juntamente com a não utilização das demais técnicas de manejo trazem algumas consequências, como a contaminação de ambientes e a seleção de espécies altamente resistentes a alguns herbicidas. A Buva e o Campim-amargoso são apontadas atualmente como algumas das espécies de mais difícil controle associadas a grandes prejuízos de ordem econômica. Isso se deve à resistência adquirida por ambas as espécies especificamente ao herbicida glifosato. A principal razão deste problema se deve mais uma vez ao uso em excesso de herbicidas, sem levar em consideração um planejamento agrícola que respeite o meio ambiente e leve em consideração outros aspectos alheios aos interesses econômicos (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

Todos os produtores entrevistados relatam conhecimento sobre todas as técnicas de manejo, metade destes produtores afirma desconhecer o método de controle biológico. Essa questão pode estar relacionada a difícil implantação deste método de manejo, pois para que de fato funcione, é necessário que os organismos utilizados para controlar as plantas daninhas sejam altamente específicos para a planta a ser controlada. Para além desta característica, este método restringe-se a locais com alta densidade de plantas daninhas, e os custos para o desenvolvimento são tanto quanto dispendioso (TESSMAN, 2011).

Levando em consideração que todos os produtores entrevistados realizam manejo com frequência em seus cultivos e utilizam principalmente o uso de herbicidas. Nota-se certa confusão nessa resposta, pois se os produtores realizam manejo frequente numa área que apresenta poucas plantas daninhas, significa que esse local, na verdade, contém muitas plantas daninhas. Isso leva a outra questão, já que o principal meio de combate a estas plantas é através do uso de herbicidas pois, o uso frequente de determinado herbicida em um mesmo local pode ocasionar pressão seletiva levando a espécie a adquirir resistência ao produto. A resistência é resultado de um processo de evolução sofrido pelas plantas daninhas em que estas passam a se adaptar ao ambiente em que estão inseridas (VARGAS et al., 2016). As plantas daninhas não adquirem resistência apenas em função da aplicação dos herbicidas. Sua capacidade de resistência se estende para outras técnicas de manejo, como no caso do controle cultural, pois a aragem do solo ou plantio direto, influenciam as plantas daninhas a se adaptarem, modificando seu ciclo de vida, selecionando-as à

ambientes menos úmidos e mais quentes e, também, modificando seus mecanismos de germinação (STIEGELMEIER, 2012).

Dentre as espécies citadas exclusivamente para os produtores de Soja, Feijão e Milho, destaca-se a leiteira (*Euphorbia heterophylla*) que é comum ao cultivo de Feijão. Esta espécie possui a capacidade de reciclar nutrientes, o que lhe atribui condições nutricionais para que se desenvolva e estabeleça. Esta é uma característica intrínseca desta espécie (PASQUALETTO et al., 2001).

Há relatos de plantas daninhas resistentes a alguns herbicidas, dentre elas *Eleusine indica* (L.) (pé de galinha). Esta espécie foi pouco citada pelos produtores, com ocorrência nas culturas de soja, milho e feijão. Outras apresentam certa tolerância ao glifosato em culturas de Soja RR (biótipo modificado geneticamente para serem resistentes ao glifosato), dentre elas. As espécies *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), *Tridax procumbens* L. (erva-de-touro), *Ipomoea spp.* (corda-de-viola), *E. heterophylla* (leiteiro) e espécies do gênero *Conyza* (buva) apresentam tolerância ao glifosato em culturas de Soja RR (IKEDA, 2013). A *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), é um grande problema em diversas culturas em função da sua alta resistência ao glifosato.

A espécie *E. heterophylla* (leiteiro), foi uma das primeiras espécies de plantas daninhas a ser selecionada. Anos mais tarde, a resistência do leiteiro foi contida por um novo herbicida imazaquin (nome comercial Scepter). Este herbicida se tornou bastante utilizado por muitos anos principalmente nas culturas de soja, resultando novamente em biótipos resistentes, inclusive o leiteiro (Vargas et al., 2006).

A maior parte, 9 de 10 dos produtores entrevistados associam o uso de herbicidas a contaminação de rios. Esse é um fator preocupante, pois revela que dentre os produtores entrevistados, (90%) tem consciência dos danos atribuídos às águas devido ao uso exacerbado destes produtos. Conforme Mancuzo et al; (2011), um dos destinos dos herbicidas após a aplicação são os corpos hídricos. O deslocamentos dos herbicidas para os corpos hídricos não se dão somente em função da aplicação do produto. A lavagem dos materiais utilizados para aplicar o produto diretamente em rios ou próximos a eles, por exemplo, pode contaminar a água em níveis bastante elevados quando comparados ao processo de aplicação do produto. É o que aponta Filizola et al. (2005) em um estudo realizado no Estado de São Paulo,

ao analisar em um córrego a presença de herbicidas. Santos et al. (2014) ressaltam que muito embora o organismo alvo dos herbicidas seja as plantas daninhas, estes produtos podem atingir outros organismos, principalmente, em função da alta toxicidade apresentada por compostos presentes na formulação de alguns herbicidas.

Como já citado anteriormente, o destino final dos herbicidas é o solo, no qual sofrem processos físico-químicos que acabam determinando seu curso no solo. A capacidade que um determinado herbicida apresenta para deixar resíduos no ambiente depende de diversos fatores (tipo de herbicida, do tipo de cultivo e de condições ambientais (MANCUZO et al. 2011). Em um experimento realizado no município de Sinop- MT, com objetivo de verificar o efeito residual do Glifosato em diferentes classes de solo, foi constatado que em todos os tipos de solo estudados foram registradas alterações significativas. Na medida em que aumentou-se a dose de glifosato, houve-se redução no comprimento do milho e este apresentou níveis mais altos de toxicidade, além de redução na quantidade de clorofila presente nas plantas de milho, exclusivamente em solo arenoso (SELLA et al., 2013). Para essa questão, a minoria dos produtores apresenta conhecimento inerente aos impactos causados no solo devido ao uso de herbicidas.

Para evitar o aparecimento ou desenvolvimento de plantas daninhas, existe o controle preventivo, o qual mostrou-se bastante utilizado pelos produtores entrevistados. O uso de herbicidas pré-emergentes foi uma das medidas citadas pela maior parte dos produtores. Herbicidas pré-emergentes são aplicados exclusivamente antes da emergência da planta, realizada logo após a semeadura ou plantio (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011). De acordo com um estudo realizado em área experimental da Fazenda Palmital (Embrapa Arroz e Feijão) em Goianira-GO, o uso de herbicidas pré-emergentes apresentou resultados positivos no controle de plantas daninhas em cultura de arroz irrigado (LACERDA et al., 2019). Oliveira e Brighenti (2011) chamam a atenção para a importância da limpeza rigorosa dos maquinários e materiais utilizados para o manuseio e aplicação de produtos químicos, e ainda, atentar-se para a utilização de sementes certificadas de boa qualidade. Dentre os produtores entrevistados, boa parte se atenta para esses cuidados enquanto medida preventiva.

A idade dos produtores e o grau de escolaridade não tem relação com as respostas dos produtores. Há produtores com baixo nível de escolaridade que tem

consciência dos impactos causados pelos herbicidas no ambiente e ainda assim continuam utilizando os produtos. E também há produtores que possuem nível de escolaridade maior ou possuem profissional contratado (Engenheiro Agrônomo) que assumem a mesma conduta.

8 CONCLUSÃO

O principal critério apontado pelos produtores entrevistados para a escolha das técnicas utilizadas no controle de plantas daninhas em seus cultivos consiste na suposta eficiência apresentada exclusivamente pelos herbicidas. Nota-se que os produtores entrevistados não apresentam conhecimento suficiente sobre a eficiência de todas as demais técnicas existentes, principalmente quando todas são utilizadas juntas (manejo integrado). Conclui-se que boa parte dos produtores tem consciência apenas de alguns impactos causados devido ao uso excessivo de herbicidas, e ainda sim, continuam utilizando estes produtos como principal meio de controle de plantas daninhas. Não há consciência ambiental por parte dos produtores sobre os impactos ocasionados pelo uso excessivo destes produtos, não estando cientes até mesmo aos possíveis danos causados à própria saúde e a dos trabalhadores.

A principal técnica de manejo utilizada por esses produtores é o controle químico e as demais técnicas são utilizadas pela minoria dos produtores entrevistados. Como o manejo é frequente em todas as propriedades, logo, o uso de herbicidas é mais elevado, o que contribui para o surgimento espécies resistentes. Todos os produtores declaram conhecer todas as técnicas de manejo existentes para o controle das plantas daninhas, mas declara desconhecimento do método de manejo biológico.

Em virtude dos fatos mencionados, para mudar a forma de controle de plantas daninhas e desconstruir o grande apreço existente pelo método de controle químico, faz-se necessário, criar medidas de intervenção que possam contribuir para produção sustentável. A implantação de programas que levem informação sobre diferentes formas de realizar o manejo de espécies daninhas ao produtor, bem como, demonstrar como tais métodos se mostram tão efetivos quanto o químico.

9. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Gislene. **Estudo inédito identifica principais plantas daninhas ao tomate destinado à indústria.** Embrapa Hortaliças, [S. l.], p. 1-3, 5 jun. 2018.
- AGOSTINETTO, Dirceu; VARGAS, Leandro; BIANCHI, Mario Antonio. Manejo e controle de plantas daninhas. *In: MANEJO e controle de plantas daninhas.* [S. l.: s. n.], 2015. cap. 8, p. 168-184.
- ALMEIDA, D. S. **Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação.** *In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica.* Ilhéus, BA: Editus, 2016.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J.G. **Rotações de Culturas.** [S. l.], p. 1-21, 6 jul. 2011.
- CARVALHO, Leonardo Bianco. **Plantas daninhas.** 1. ed. Lages- SC: [s. n.], 2013. 82 p.
- CERDEIRA, A. L.; MATALLO, M.; STEPHEN, D.; SPADOTTO, C. **Review of potential environmental impacts of transgenic glyphosate-resistant soybean in Brazil.** Journal of Environmental Science and Health part B. 2007.
- CONSTANTIN, Jamil. Métodos de manejo. *In: JÚNIOR, Rubem Silverio de Oliveira; CONSTANTIN, Jamil; INOUE, Miriam Hiroko. Biologia e manejo de plantas daninhas.* Curitiba-PR: Omnipax, 2011. cap. 3, p. 67-77.
- CORDEIRO, L.A.; REIS, M.S.; CECON, P.R. **EFEITO DO PLANTIO DIRETO NO CONTROLE DE TIRIRICA (Cyperus rotundus L.) E OUTRAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO.** Revista Brasileira de Herbicidas, Passo Fundo – RS, N.º 1, p. 1 - 9, 2006.
- CORREIA, M. N.; **Comportamento dos herbicidas no ambiente** – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2018.
- CRUZ, J. C; FILHO, PEREIRA, P.A; FILHO, M. R. A. Rotação de Culturas X Sistema de Plantio Direto. **Rotação de Culturas.** BRASÍLIA, DF, 2017).
- FRANCHINI, Júlio Cezar et al. **Importância da rotação de cultura para a produção agrícola sustentável no Paraná: Conceitos e Princípios Básicos.** 2011.
- FILIZOLA, H. F.; FERRACINI, V. L.; GOMES, M. A. F. **MONITORAMENTO DE AGROTÓXICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS EM ÁREA DE AGRICULTURA IRRIGADA,** [S. l.], p. 245-250, 23 maio 2005.
- GEBLER, L.; SPADOTTO, C. A. **Comportamento Ambiental dos Herbicidas.** [S. l.: s. n.] (2000).
- JUNIOR, Rubem Silverio de Oliveira; CONSTANTINI, Jamil; INOUE, Miriam Hiroko. **Biologia e manejo de plantas daninhas.** Curitiba-PR: Omnipax, 2011. 348 p.

LACERDA, M. C.; MOREIRA, B. K. S.; REIS, K. M. N.; CARVALHO, O. H. B. Eficiência de herbicidas pré-emergentes no con. **Eficiência de herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas na região tropical**. 27 abr. 2019.

LANGIANO, Vivian do Carmo. **Toxicidade do Roundup e seus efeitos para o peixe neotropical Prochilodus lineatus**. 2006. Dissertação (Mestrado em ciências biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, [S. l.], 2006

MACHADO, Bettina Rodrigues. **Avaliação da toxicidade ambiental do agrotóxico Glifosato em solo utilizando como bioindicador minhocas da espécie Eisenia andrei**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em engenheiro ambiental e sanitaria) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, 2016.

MANCUSO, Mauricio Antonio Cuzato; NEGRISOLI, Eduardo; PERIM, Lucas. Efeito residual de herbicidas no solo ("Carryover"). **Revista Brasileira de Herbicidas**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 151-164, ago. 2011. ISSN 2236-1065.

NASCIMENTO, Raquel da Ponte. **Um perfil dos proprietários rurais de Formosa, GO, e adjacências, baseado em suas definições de áreas de preservação**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em ciências biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Formosa - GO, 2019

NUNES, A. L.; TREZZI, M. M.; DEBASTIANI, Cl. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho**, [s. l.], 2010.

OLIVEIRA, Maurílio Fernandes de; BRIGHENTI, Alexandre Magno. Comportamento dos Herbicidas no Ambiente. In: JÚNIOR, Rubem Silverio de Oliveira; CONSTANTIN, Jamil; INOUE, Miriam Hiroko. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba-PR: Omnipax, 2011. cap. 11, p. 263-304.

PASQUALETTO, A.; COSTA, L. M.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, C. S. **OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (Zea mays L.) EM SUCESSÃO A CULTURAS DE SAFRINHA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO**, [s. l.], 2001.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. **Agrotóxicos, saúde e ambiente. In: É veneno ou é remédio?**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. cap. 1, p. 21-41.

PIGNATTI, W. A.; LIMA, FRANCO, A. N. S.; LARA, S. S.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M. G. **Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde**, [s. l.], 2017.

PITELLI, R. A. **COMPETIÇÃO E CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS. COMPETIÇÃO E CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS**, [s. l.], 1987.

SANTOS, E. A.; CORREIA, N. M.; BOTELHO, R. G. **Resíduos de herbicidas em corpos hídricos - Uma revisão**¹, [s. l.], 20 fev. 2014.

SIMÕES, U. **A AMEAÇA À SAÚDE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA PELO USO INDISCRIMINADO DE AGROTÓXICOS**. 2018. Dissertação de Mestrado (Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, [S. l.], 2018.

STIEGELMEIER, E. W. **Modelo de otimização para o controle de plantas daninhas usando programação não linear inteira mista**. 2012. 93 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, SÃO CARLOS, 2012.

TEIXEIRA, S.R.; FERNANDES, A.L.T. MANEJO DE PLANTAS INVASORAS EM PASTAGEM. **MANEJO DE PLANTAS INVASORAS EM PASTAGEM**, [s. l.], [2009].

TESSMAN, Dauri J. Controle Biológico: Aplicações na área de Ciência das Plantas Daninhas. *In*: JÚNIOR, Rubem Silverio de Oliveira; CONSTANTIN, Jamil; INOUE, Miriam Hiroko. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba-PR: Omnipax, 2011. cap. 4.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Identificação e manejo de plantas daninhas resistentes a herbicidas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 19 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 60).

VARGAS, Leandro; ADEGAS, Fernando; GAZZIERO, Dionízio; KARAM, Décio; AGOSTINETTO, Dirceu; SILVA, Wilton Tavares da. **Resistência das plantas daninhas no Brasil: Distribuição, impacto econômico, manejo e prevenção**. *In*: A ERA Glyphosate. [S. l.: s. n.], 2016. cap. 20, p. 219-239.

XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2013, Florianópolis - SC. **Efeito residual do Glifosato em diferentes classes do solo [...]**. Florianópolis - SC: [s. n.], 2013. 3 p.

I SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 2008, Florianópolis - SC. **Manejo integrado de plantas daninhas [...]**. [S. l.: s. n.], 2006.

APÊNDICE – Questionário aplicado aos produtores rurais

1. Quais técnicas você conhece para controlar plantas daninhas?

☐ **Cultural** (consiste em utilizar práticas de manejo relacionadas à implantação da cultura, tais como: rotação de culturas, plantio direto, variação do espaçamento entre as plantas, uso de sementes de boa qualidade, época de plantio adequada)

☐ **Químico** (aplicação de produtos herbicidas)

☐ **Mecanizado** (capina manual com uso da enxada ou capina mecânica com uso de animais ou tratores)

☐ **Biológico** (introdução de inimigos naturais das plantas daninhas)

☐ **Físico** (uso do fogo e da luz do sol para a produção de calor, aumentando a temperatura e destruindo as estruturas e as sementes das plantas daninhas; uso da cobertura morta que consiste no acúmulo de matéria orgânica residual de plantas, a fim de controlar a germinação e crescimento das daninhas)

2. Quais das citadas acima você utiliza?

☐ Cultural

☐ Químico

☐ Mecanizado

☐ Biológico

☐ Físico

3. Por quais motivos você utiliza as técnicas assinaladas acima?

☐ Eficácia

☐ Mais acessível

☐ Mais econômico

☐ Causa menos dano ao ambiente

4. Quais prejuízos você considera que a técnica que você utiliza pode causar?

☐ Afeta a qualidade do solo

☐ Contaminação de rios

☐ Afeta a qualidade do ar

☐ Danos à saúde humana

☐ Afeta a diversidade de plantas nativas não invasoras

5. Quais das plantas daninhas abaixo interferem em suas culturas?

- ☐ Erva de Touro
- ☐ Assa-Peixe
- ☐ Jatobá do Cerrado
- ☐ Mamona
- ☐ Leiteira
- ☐ Lobeira
- ☐ Outras (Quais)

- ☐ Corda de Viola
- ☐ Caruru
- ☐ Fedegoso
- ☐ Trapoeraba
- ☐ Pé de Galinha
- ☐ Mata Pasto
- ☐ Buva
- ☐ Amargoso

6. Quão frequente é o controle em seu cultivo dessas plantas daninhas citadas acima?

☐ Muito frequente

☐ Frequente

☐ Pouco Frequente

7. Sabe por que seu cultivo apresenta muitas ou poucas plantas daninhas?