



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Biociências

GLAUBER PAULO GONÇALVES DE QUEIROZ

USO DE GLIFOSATO POR AGRICULTORES EM
ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA DA REGIÃO NORTE DO
BRASIL

RIO DE JANEIRO

2019

GLAUBER PAULO GONÇALVES DE QUEIROZ

USO DE GLIFOSATO POR AGRICULTORES EM
ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA DA REGIÃO NORTE DO
BRASIL

Monografia do Trabalho de
Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade
Federal do Estado do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos à obtenção do
título de Bacharel em Ciências
Ambientais

Orientador: César Luis Siqueira Junior.

RIO DE JANEIRO

2019

QUEIROZ, Glauber Paulo Gonçalves.

USO DE GLIFOSATO POR AGRICULTORES
EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA DA
REGIÃO NORTE DO BRASIL

RIO DE JANEIRO

2019

Glauber Paulo Gonçalves de Queiroz

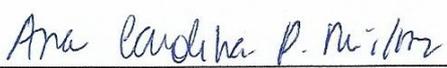
USO DE GLIFOSATO POR AGRICULTORES EM ASSENTAMENTOS DA
REFORMA AGRÁRIA DA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
como parte dos requisitos à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Ambientais.

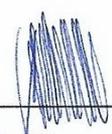
Aprovada em: 04 de julho de 2019



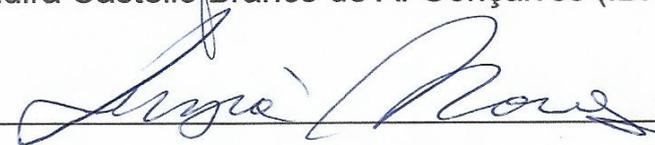
Prof. Dr. César Luis Siqueira Junior (Orientador - IBIO – UNIRIO)



Prof. Mestranda Ana Carolina Pereira Milhm (Co-orientadora - IBIO/UNIRIO)



Prof. Dra. Édira Castello Branco de A. Gonçalves (IBIO/UNIRIO)



Prof. Dra. Luzia Alice Ferreira de Moraes (IBIO/UNIRIO)

RESUMO

A agricultura familiar no Brasil é de extrema importância para o consumo interno. Devido à grande produtividade agrícola, o Brasil também se tornou o maior consumidor de agrotóxicos do mundo e entre todos, o glifosato é de longe, o agrotóxico mais usado. Este trabalho é direcionado ao mapeamento do uso de glifosato por beneficiários de assentamentos da Reforma Agrária, situados na Região Norte do país, e dos possíveis problemas associados ao uso desse produto. Para avaliar os riscos do uso, foi necessário trilhar o caminho do glifosato desde a compra, às formas de armazenamento, até o descarte das embalagens após o uso. Também foi feito um levantamento dos problemas de intoxicação por uso deste e de outros agrotóxicos, assim como a forma de proteção durante o manuseio dos mesmos. Para cumprir os objetivos, foram utilizados dados coletados, entre 2018 e 2019, durante o desenvolvimento do projeto “Regularização Ambiental na Perspectiva do Desenvolvimento Territorial Agroecológico dos Assentamentos da Reforma Agrária” (RAPATRA). As informações analisadas e usadas nesse trabalho referem-se aos seguintes assentamentos: Joana d’Arc I e II, Rio Madeira e Samaúma. Como resultado, o glifosato, mostra-se como agrotóxico mais usado nos assentamentos analisados. A maioria dos agricultores (beneficiários de lotes) não possuem receituário para compra e utilização dos produtos, tampouco costumam utilizar os equipamentos adequados para aplicação dos insumos. Pôde se observar também, que a reutilização das embalagens é bastante frequente, embora seja proibida. O uso de glifosato, mesmo adotando procedimentos corretos, já confere um risco inerente, assim todos estes fatores contribuem ainda mais para que os riscos à saúde dos agricultores sejam aumentados de forma alarmante. Os perigos da utilização do glifosato podem ser potencializados, uma vez que o uso descontrolado, pode causar sérios impactos ambientais, pela contaminação do solo e da água.

Palavras-chave: agrotóxicos; saúde, RAPATRA, agricultura

ABSTRACT

Family farming in Brazil is extremely important for domestic consumption. Due to the great agricultural productivity, Brazil has also become the largest consumer of pesticides in the world and among all, glyphosate is by far the most widely used pesticide. This work is directed to the mapping of the use of glyphosate by beneficiaries of Agrarian Reform settlements located in the Northern Region of the country, and the possible problems associated with the use of this product. To assess the risks of use, it was necessary to trace the path of glyphosate from the purchase, to the forms of storage, to the disposal of the containers after use. It was also made a survey of the problems of intoxication by use of this and other pesticides, as well as the form of protection during the handling of them. To fulfill the objectives, data collected between 2018 and 2019 were used during the development of the project "Environmental Regularization in the Perspective of the Agroecological Territorial Development of Agrarian Reform Settlements" (RAPATRA). The information analyzed and used in this work refer to the following settlements: Joana D'arc I and II, Rio Madeira and Samaúma. As a result, glyphosate, is shown as the most used pesticide in the analyzed settlements. Most farmers (beneficiaries of lots) do not have prescriptions for purchase and use of the products, nor do they usually use the appropriate equipment for the application of the inputs. It was also noted that reuse of packaging is quite frequent, although it is prohibited. The use of glyphosate, even adopting correct procedures, already confers an inherent risk, so all these factors contribute even more so that the risks to the health of farmers are increased alarmingly. The dangers of the use of glyphosate can be potentiated, since uncontrolled use can cause serious environmental impacts by contamination of soil and water.

Keywords: Glyphosate; agrarian reform; settlements; pesticides

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CIAT	Centros de Informação e Assistência Toxicológica
CONAFER	Confederação Nacional dos Agricultores Familiares e Empreendedores Familiares Rurais
DAHPS	3-deoxi-D-arabino-heptulose-7-fosfato sintase
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPSP	Enol-Piruvil-Shiquimato-Fosfato
IARC	Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INCA	Instituto Nacional de Câncer
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
ITT	Instituto Terra e Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Projeto de Assentamento Federal
PAE	Projeto de Assentamento Agroextrativista
PAF	Projeto de Assentamento Florestal
PCA	Projeto de Assentamento Casulo
PDAS	Projeto Descentralizado de Assentamento Sustentável
PDS	Projeto de Desenvolvimento Sustentável
POEA	Amina de Polioxietileno
RAPATRA	Regularização Ambiental na Perspectiva do Desenvolvimento Territorial Agroecológico dos Assentamentos da Reforma Agrária
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas
SIPRA	Sistema de Informações de Projetos da Reforma Agrária
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Via metabólica do EPSP	16
Figura 2 - Equipamento de proteção para aplicação de agrotóxicos	26
Figura 3 - Imagem de recipientes de agrotóxicos usados, a céu aberto e sendo reutilizados pelos agricultores em dois dos lotes entrevistados	29
Figura 4 - Reutilização de embalagens de agrotóxicos nos assentamentos	30
Figura 5 - Equipamentos de aplicação de agrotóxicos alocados em área comum de convivência e serviço	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consolidação de dados fornecidos pelas empresas de produtos técnicos, agrotóxicos e afins	15
Tabela 2 - Venda de ingredientes ativos nos Estados da Região	17
Tabela 3 - Uso de glifosato nos assentamentos	23
Tabela 4 - Percentual de lotes que usam receituário agrônomo	24
Tabela 5 - Relação entre o uso de receituário e agrotóxicos	24
Tabela 6 - Responsável pela aplicação do produto	25
Tabela 7 - Frequência do uso de proteção na aplicação de agrotóxicos	26
Tabela 8 - Tipos de proteção usados pelos agricultores	27
Tabela 9 - Locais onde os agricultores armazenam insumos	28
Tabela 10 - Destinação das embalagens vazias	29
Tabela 11 - Relatos de intoxicação por agrotóxicos	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Agricultura no Brasil	12
1.2. Assentamentos no Brasil	13
1.3. Evolução da agricultura e uso de agrotóxicos	14
1.4. Uso de glifosato no Brasil	16
1.5. Problemas de saúde relacionados ao uso de glifosato	17
2. OBJETIVO	20
2.1. Objetivos específicos	20
3. METODOLOGIA	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO	32
6. REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

1.1. Agricultura no Brasil

O desenvolvimento agrícola brasileiro, teve seu início no período pós-guerra, como forma de atender as demandas do setor industrial. Contudo, isso não acarretou em um processo de desenvolvimento social das áreas rurais. As tentativas de promover a modernização do campo, acarretaram num aumento da concentração da propriedade da terra e na expropriação de produtores rurais de pequeno porte, para dar lugar a um modelo de agricultura baseada na agroindústria e no agronegócio para fins principalmente de exportação (HENTZ & CASTRO, 2016).

As políticas de modernização do campo foram implantadas em detrimento da agricultura familiar, realizada por grupos de famílias em pequenas propriedades rurais, onde a colheita dos produtos pode ser tanto para subsistência quanto para consumo da população. Os resultados desta modernização acabaram acentuando a desigualdade social nas áreas rurais pela precariedade das condições de trabalho e pela exclusão social (BERGAMASCO, 1997).

Hoje, graças ao desenvolvimento agrícola, o Brasil desponta entre os maiores produtores mundiais. Na safra 2016/2017, somente em relação a cultura de grãos, a colheita ultrapassou o número de mais de 238 milhões de toneladas, sendo a maior parte dela para exportação (BRASIL, 2018). Em contrapartida, a agricultura familiar é responsável por mais de 60% dos alimentos consumidos no Brasil possibilitando a geração de 13,8 milhões de empregos. Por isso, ela desempenha um grande papel econômico e social no país (BRASIL, 2016).

Como a história brasileira revela, as concessões de terras pelo Estado, desde a colonização até as políticas de desenvolvimento agrário a partir da década de 50, tiveram sempre a intuito de favorecer os mais poderosos e com mais recursos para administrar grandes áreas de terras. Como consequência disso, o Brasil se tornou o país dos latifúndios voltados para agricultura extensiva. Este modelo de distribuição de terras, foi gerando através do tempo, entre outros problemas, grande concentração de renda e aumento da pobreza no campo (NEDER, 2004).

Foi a partir de meados dos anos 80 que teve início ainda de forma lenta e irregular, a implementação de assentamentos rurais em todos os estados da federação (BERGAMASCO, 1997).

1.2. Assentamentos no Brasil

Os assentamentos rurais podem ser definidos como uma nova criação de produção agrícola, por meio de políticas governamentais visando o reordenamento do uso da terra, em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra (BERGAMASCO & NORDER, 1996).

A criação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em julho de 1970, foi um passo importante para dar sequência a execução do ordenamento fundiário a nível nacional. O INCRA é a instituição que formula e executa a política política fundiária e por isso é responsável pelo estabelecimento dos assentamentos agrícolas, que são compostos por um conjunto de unidades agrícolas independentes loteadas sobre propriedades rurais particulares, estas unidades são entregues a famílias que não dispõem de condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outros meios (INCRA, 2018).

Até dezembro de 2017, novecentos e setenta e dois mil duzentos oitenta e nove (972.289) famílias foram assentadas pela Reforma Agrária em nove mil trezentos e setenta e quatro (9.374) assentamentos criados. Existem diferentes modalidades de assentamentos, que são criados pelo INCRA atualmente (INCRA, 2018). São eles:

- Projeto de Assentamento Federal (PA): na qual a titulação é de responsabilidade da União
- Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE): neste projeto os beneficiários são geralmente oriundos de comunidades extrativistas suas atividades devem ser ambientalmente diferenciadas;
- Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS): Projetos de Assentamento estabelecidos para o desenvolvimento de atividades ambientalmente diferenciadas e dirigido para populações tradicionais (ribeirinhos, comunidades extrativistas, etc.);

- Projeto de Assentamento Florestal (PAF): É uma modalidade de assentamento, voltada para o manejo de recursos florestais em áreas com aptidão para a produção florestal familiar comunitária e sustentável, especialmente aplicável à Região Norte;
- Projeto Descentralizado de Assentamento Sustentável (PDAS): Modalidade descentralizada de assentamento destinada ao desenvolvimento da agricultura familiar pelos trabalhadores rurais sem-terra no entorno dos centros urbanos, por meio de atividades economicamente viáveis, socialmente justas, de caráter inclusivo e ecologicamente sustentáveis;

Além destas, existiram outras modalidades que foram descontinuadas. A mais recente delas revogada em 2017, foi o Projeto de Assentamento Casulo (PCA), cujo diferencial era a proximidade à centros urbanos e as atividades agrícolas geralmente intensivas e tecnificadas.

1.3. Evolução da agricultura e uso de agrotóxicos

Entre os anos 60 e 80 a agricultura brasileira atravessou um importante processo de transformação, que proporcionou o desenvolvimento em larga escala do setor. A expansão do crédito rural e o fortalecimento da indústria química abriram espaço para obtenção de mais insumos agrícolas (CONCEIÇÃO & CONCEIÇÃO, 2014). Os insumos agrícolas, são aqueles utilizados na obtenção de produtos agrícolas visando maior eficiência e aumentos de produtividade. Estes insumos podem ser classificados como mecânicos (equipamentos e máquinas), biológicos (origem vegetal ou animal) e minerais ou químicos (fertilizantes e agrotóxicos) (TECNOFLEX AGRO, 2017).

As evidências científicas acerca dos impactos socioambientais decorrentes da difusão de agrotóxicos e as conseqüentes restrições em torno do uso crescente dessas substâncias não detiveram a sua difusão em todo o mundo, especialmente nos países tropicais que buscavam participar do mercado mundial com frutas e

legumes, e onde a ocorrência de pragas agrícolas é especialmente prevalente (ECOBICHÓN, 2001).

O Brasil já era o 4º maior consumidor de agrotóxicos, alcançando o número de 57 mil toneladas no ano de 1994. Desde de 2008 o Brasil se tornou o maior consumidor de agrotóxicos do planeta (GALILEU, 2018). Em relação à quantidade de agrotóxicos comercializada, os Estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso foram responsáveis por 62,8% do total consumido no ano 2000. Se forem incluídos os Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, a quantidade chega a mais de 80% do total consumido no País (CAMPANHOLA & BETTIOL, 2003).

O glifosato e seus sais aparecem no topo da lista de agrotóxicos mais vendidos no ano de 2017, com mais de 170 mil toneladas do produto vendidos (IBAMA, 2018).

Tabela 1 - Consolidação de dados fornecidos pelas empresas de produtos técnicos, agrotóxicos e afins.

OS 10 ingredientes ativos mais vendidos - 2017		
<i>Unidade de medida: toneladas de IA</i>		
Ingrediente Ativo	Vendas (ton. IA)	Ranking
Glifosato e seus sais	173.150,75	1º
2,4-D	57.389,35	2º
Mancozebe	30.815,09	3º
Acefato	27.057,66	4º
Óleo mineral	26.777,62	5º
Atrazina	24.730,90	6º
Óleo vegetal	13.479,17	7º
Dicloreto de paraquate	11.756,39	8º
Imidacloprido	9.364,57	9º
Oxicloreto de cobre	7.443,62	10º

Fonte: Site do IBAMA, 2018.

1.4. Uso de glifosato no Brasil

Entre os agrotóxicos mais utilizados, o glifosato (N-fosfometil-glicina) tem um papel de destaque. Este herbicida representa sozinho, 40% do total de agrotóxicos utilizados na produção agrícola brasileira, sendo o Brasil o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (CARNEIRO *et al.*, 2015). Isto por se tratar de um herbicida organofosforado sistêmico, não seletivo com espectro de ação sobre cerca de 154 espécies de plantas ocorrentes no Brasil.

O glifosato foi o primeiro herbicida comercializado com sucesso devido à identificação da enzima 5 enolpiruvil chiquimato-3-fosfato sintase como o seu principal alvo (SIKORSKI & GRUYS, 1997).

A molécula de glifosato atua na síntese de aminoácidos de cadeia aromática inibindo a EPSP (enol-piruvil-shiquimato-fosfato sintase) cuja rota sintetiza proteínas, vitaminas (K e E), hormônios, alcaloides e outros produtos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

A inibição da enzima EPSP interfere no controle da entrada de carbono na rota do chiquimato, pelo aumento da atividade da enzima 3-deoxi-D-arabino-heptulose-7-fosfato sintase (DAHPS) (KRUSE, *et al.*, 2000). A enzima EPSP precede um ponto intermediário importante, o corismato, que é requerido para síntese de metabólitos essenciais como os aminoácidos fenilalanina, tirosina e triptofano, como podemos ver na figura 1.

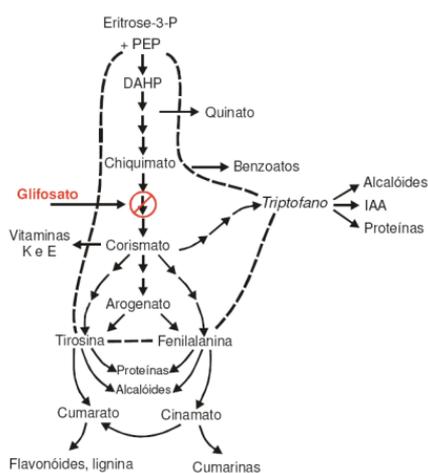


Figura 1 - Via metabólica do EPSP. Fonte: CAETANO (2009)

O glifosato é absorvido pelas plantas através das folhas e calículos, sendo transportado por toda a planta. Através da inibição do metabolismo de aminoácidos, as plantas expostas ao glifosato acabam morrendo de forma lenta (AMARANTE JR *et al.*, 2002).

O glifosato é formulado com adjuvantes variados, em particular surfactantes como amina de polioxietileno (POEA) e isopropilamina. O mais conhecido produto formulado com POEA é o Roundup. Sua fórmula também é comercializada com outras marcas como: Rodeo, Bronco, Weedoff.

O glifosato é usado principalmente antes do plantio das culturas tradicionais (plantas que não foram modificadas geneticamente) ou depois do plantio das culturas geneticamente modificadas resistentes a ele (VAN BRUGGEN, *et al.*, 2017). Isso por que como é um herbicida, ele é usado geralmente para limpeza do terreno antes do plantio. Em plantios de variedades resistentes ao glifosato, ele pode ser usado também após o plantio para evitar o crescimento de plantas indesejadas.

O consumo de glifosato na Região Norte tem números bem significativos (Tabela 2), que mostra este herbicida como um dos agrotóxicos mais usados nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima, no ano de 2017.

Tabela 2 - Venda de ingredientes ativos nos Estados da Região.

Vendas de Ingredientes Ativos por Unidade da Federação – 2017						
<i>Unidade de medida = toneladas de ingrediente ativo (IA)</i>						
Ingrediente Ativo	RO	AC	AM	RR	PA	AP
2,4-d	2.179,33	731,40	49,22	80,04	3.197,64	8,58
atrazina	254,48	10,67	0,00	1,29	133,20	0,00
dicloreto de paraquate	58,64	2,89	0,00	3,36	74,76	0,69
glifosato	1.583,98	102,06	55,72	158,11	2.796,32	84,01
mancozebe	98,63	0,00	4,06	3,78	63,14	3,79
óleo mineral	178,59	3,68	1,71	6,86	219,33	4,31
picloram	208,43	53,56	6,98	7,97	625,70	1,56
tetraconazol	0,10	0,00	0,00	0,00	3.355,19	0,00
tiofanato-metílico	2,36	0,00	0,24	11,48	51,62	1,56
triclopir-butotílico	221,88	15,23	6,82	3,74	149,66	0,00

Fonte: Site do IBAMA, 2018.

1.5. Problemas de saúde relacionados ao uso de glifosato

Existem muitos estudos que fazem correlação entre o uso de glifosato e o aparecimento de doenças como obesidade, diabetes, doenças cardíacas, depressão,

autismo, infertilidade, mal de Alzheimer, mal de Parkinson, microcefalia, intolerância ao glúten, alterações hormonais e vários tipos de câncer, como um estudo publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) junto com o Instituto Nacional de Câncer (INCA) e a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), que associa o glifosato com a ocorrência de câncer (ROSSI, 2015).

Também é possível associar esta substância com o mal de Parkinson e depressão em seu estudo. Isso por que, como dito antes, o glifosato impede a produção de alguns neurotransmissores interferindo em uma via bioquímica do metabolismo que participa da síntese de alguns aminoácidos como o triptofano, que o cérebro utiliza para produção de serotonina, fenilalanina e tirosina, hormônios envolvidos em funções neurológicas (OLIVEIRA, 2017).

A exposição humana aos agroquímicos como o glifosato, seja através de exposição ambiental ou ocupacional, raramente se limita a um único princípio ativo, sendo que patologias decorrentes de frequentes exposições, inclusive em pequenas doses, vêm sendo identificadas. Entre as mais comuns estão as polineurites do sistema nervoso periférico, irritações tóxicas nas mucosas e na pele, distúrbios oftalmológicos, endocrinopatias e distúrbios do aparelho reprodutivo (SILVEIRA, *et al.*, 2004).

As publicações mais recentes da Organização Internacional do Trabalho e da Organização Mundial da Saúde (OIT/OMS) estimam que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causam anualmente 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito. E pelo menos 7 milhões de doenças agudas e crônicas não-fatais, devido aos pesticidas. Estudos brasileiros e em outros países têm destacado os elevados custos para a saúde humana, ambiental e mesmo perdas econômicas na agricultura, devido ao uso de pesticidas (FARIA, *et al.*, 2017).

Entre 2007 e 2015, foram notificados 1284.206 casos de intoxicação por agrotóxicos no Brasil (BRASIL, 2018). O fato de muitos agricultores nunca terem participado de cursos ou treinamento para o manuseio e utilização de agrotóxicos, tendo iniciado o uso dos produtos de forma artesanal a partir do contato com vizinhos e parentes, potencializa o risco de à saúde (PEDLOWSKI *et al.*, 2006).

Testes em animais, mostram que 0.1 ppb causa dano severo em órgãos de ratos, estes são os níveis encontrados na água de torneira na União Europeia. 700

ppb nível permitido de glifosato nas torneiras dos EUA, causam alterações nos rins e fígado de ratos. Embora os assentamentos não tenham a soja como produção, é relevante acrescentar que os níveis de glifosato encontrados na soja transgênica são 11.900 ppb, isto por que a soja transgênica foi desenvolvida justamente para resistir ao contato com o glifosato e sendo assim é onde este herbicida é mais utilizado. Além disso, pessoas com doenças crônicas tem níveis significativamente mais altos de glifosato na urina do que pessoas saudáveis (CASTILHO, 2017).

2. OBJETIVO

O trabalho tem como principal objetivo analisar dados coletados a partir do projeto “Regularização Ambiental na Perspectiva do Desenvolvimento Territorial Agroecológico dos Assentamentos da Reforma Agrária” (RAPATRA) em relação ao uso de glifosato por agricultores beneficiários de assentamentos da reforma agraria situados na Região Norte do país. Esses dados serão empregados no mapeamento de usuários de glifosato, na região, para posterior elaboração de planos de ação priorizando o diagnóstico dos sistemas agrícolas assim como melhorias nos padrões de saúde desses agricultores e suas respectivas famílias.

2.1. Objetivos específicos

- Mapear os usuários dos compostos glifosato nos assentamentos Rio Madeira, Joana D’arc I e II, Samaúma;
- Analisar o ciclo do glifosato passando pela compra, pela forma armazenamento, até o descarte da embalagem;
- Analisar o processo de aplicação de glifosato por esses agricultores;
- Verificar se usam e quais são as proteções usadas durante a manipulação do glifosato;
- Analisar os padrões de saúde dos agricultores e respectivas famílias, usuários de glifosato nas culturas produzidas

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida através do levantamento de dados referentes à produção agrícola e o uso de defensivos agrícolas nas culturas desenvolvidas em assentamentos rurais. Para esse fim, dados coletados ao longo do desenvolvimento do projeto “Regularização Ambiental na Perspectiva do Desenvolvimento Territorial Agroecológico dos Assentamentos da Reforma Agrária” (RAPATRA) foram utilizados para a análise de informações pertinentes a temática abordada. Com estes dados foi realizado um estudo descritivo transversal para caracterizar o uso de glifosato.

O projeto RAPATRA, desenvolvido pela associação entre a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Confederação Nacional dos Agricultores Familiares e Empreendedores Familiares Rurais (CONAFER) e Instituto Terra e Trabalho (ITT), visa realizar visitas técnicas em assentamentos de diversas regiões do País, buscando informações com mais de 12.737 famílias do Programa Nacional de Reforma Agrária do Governo Federal, distribuídos em 61 assentamentos em diversos Estados desta Unidade da Federação para, a partir do levantamento de informações socioambientais, subsidiar a inscrição dos lotes e assentamentos no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

As informações obtidas nas entrevistas são então armazenadas em banco de dados na nuvem, de onde, àquelas relacionadas aos sistemas de produção e aplicação do diagnóstico de sistemas agrários em cada assentamento é utilizada para a análise de dados e conseqüente elaboração do diagnóstico e levantamento da demanda do acesso às políticas de desenvolvimento de assentamentos, em especial de Crédito de Instalação do INCRA.

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos por meio de entrevistas com as famílias beneficiárias e ocupantes de lotes nos respectivos assentamentos da Região Norte do Brasil:

No estado de Rondônia os dados são dos assentamentos:

PA Joana d’Arc I e II, foram criados em 09/06/2000 no município de Porto Velho. Joana d’Arc I possui uma área de 21837,9795 hectares tem 271 famílias

assentadas com capacidade para 312 famílias. Joan d'Arc II tem 14707,4189 hectares e 203 famílias assentadas de uma capacidade para 221.

PA Rio Madeira. Localizado no município de Porto Velho. Com 8265,499 hectares, foi criado em 28/09/1998 e pode receber 157 famílias e abriga 152.

E por fim no estado de Roraima:

PA Samaúma. Criado em 29/02/1996 e tem 61200 hectares. Possui 763 famílias e tem capacidade para 1020.

Do questionário, foram utilizadas as perguntas referentes ao bloco de informações sobre produção. Tais perguntas são: Utiliza insumo para proteger a cultura? Quais insumos utiliza? Usa receituário agrônomo? Quem aplica insumos? Onde armazena os insumos? Onde armazena as embalagens? Usa alguma proteção para aplicar insumo? Qual tipo de proteção? Sofreu intoxicação por agrotóxico?

Registros fotográficos autorizados pelos proprietários, com imagens de alguns lotes, foram usadas para melhor compreensão da utilização de embalagens nos assentamentos.

O trabalho foi baseado nos dados parciais coletados entre julho de 2018 a março de 2019. Neste trabalho foram utilizados os dados válidos de 387 entrevistados. Para os resultados foram considerados apenas os que fazem uso de agrotóxicos. O número amostral exibido nos resultados, são aos assentados que usam ao menos um tipo de agrotóxico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima tropical, principalmente na Região Norte, onde o calor e a umidade são constantes, favorece a proliferação de ervas daninhas, fungos, insetos, vírus e bactérias, o que para a agricultura podem ser considerados como pragas. Embora existam técnicas alternativas para o combate, o método mais empregado é o uso intensivo de agrotóxicos (ASSAD, 2012).

Tabela 3 - Uso de glifosato nos assentamentos.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Insumo usado					
Glifosato	22	26	26	53	127
Inseticida	-	-	-	27	27
Isca de formiga	4	-	-	-	4
MW4	1	-	-	-	1
Gamosil	1	-	-	-	1
Gramoxone	-	-	1	-	1
DDT	-	1	-	-	1
Toxa	1	-	-	-	1

Quanto ao uso de agrotóxicos (tabela 3), as respostas revelam que 133 agricultores nos assentamentos, fazem uso de algum agrotóxico. Como agrotóxico mais expressivo dentro dos assentamentos estudados, está o glifosato, usado em todos os assentamentos.

Embora nos Estados da Região Norte, no ano de 2017, o glifosato não tenha sido o agrotóxico mais vendido (tabela 2), ficando atrás do 2,4-D, outro tipo de herbicida, os resultados mostram que nos assentamentos estudados, o glifosato é o agrotóxico mais utilizado, já o 2,4-D não foi mencionado entre os agricultores.

Tabela 4 - Percentual de lotes que usam receituário agrônômico.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Uso de receituário agrônômico					
Não	30%	37%	27%	85%	53%
Sim	70%	63%	73%	15%	47%

Usam receituário agrônômico (tabela 4), 47% dos assentados, 53% não usam receituário para compra e aplicação de agrotóxicos, o que os deixa mais expostos a intoxicações. Ao analisar esses dados no assentamento Samaúma, é possível perceber que apenas 15% dos agricultores usam o receituário, enquanto a maior parte (85%) compram e usam esses agrotóxicos sem qualquer prescrição. O Samaúma foi o único que apresentou respostas correspondentes a mais de 50% negativas para uso de receituário.

Os resultados também mostram (tabela 5) que 59 lotes onde se usa glifosato, os agricultores também disseram possuir receita agrônômica e 67 disseram não possuir receita para utilização do produto.

Tabela 5 - Relação entre o uso de receituário e agrotóxicos.

Variáveis	Uso de receituário agrônômico	
	Sim	Não
Insumo usado		
Glifosato	59	67
Inseticida	5	22
Isca de formiga	2	2
Gramoxone	1	1
MW4	1	-
Gamosil	1	-
DDT	1	-
Toxa	1	-

O receituário agrônômico é obrigatório na hora de comprar agrotóxicos. Ele é emitido por profissionais da área de agronomia, após o diagnóstico dos locais onde são necessárias aplicações de agrotóxicos. Sabendo a quantidade de agricultores que possuem este receituário, é possível inferir sobre a probabilidade de o uso do glifosato causar intoxicação e outras doenças, assim como impactos ambientais, uma vez que

os fabricantes e as próprias agências governamentais dizem que este não causa efeito nas pessoas e animais, nem ao meio ambiente (MONSANTO, 2019).

Sabendo que o glifosato para ser adquirido, precisa de uma receita agrônômica para que possa ser comprado, em conformidade com a lei 7.802/1989 (Brasil, 1989), é possível concluir com base na tabela 4, que este não é o padrão observado entre os agricultores dos assentamentos.

Tabela 6 - - Responsável pela aplicação do produto.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Quem aplica insumo					
Próprio agricultor	20	24	20	32	72%
Alguém da família	3	-	3	20	20%
Funcionários capacitados	4	2	2	1	7%
Outro	-	1	1	-	1%

Garcia, (1996) menciona em seu trabalho que um dos grandes problemas encontrados nos assentamentos é a falta de profissionais qualificados para a aplicação de defensivos agrícolas nas culturas. Vemos nos resultados (tabela 6) que este fato, ao menos nestes assentamentos, não teve alteração. Em face aos altos custos de contratação de profissionais, os próprios agricultores, muitas vezes, fazem a aplicação do insumo por conta própria. Com os resultados sobre os responsáveis pela aplicação de insumos (tabela 6), verificou-se que os principais responsáveis pela aplicação dos insumos são os próprios agricultores. No assentamento Samaúma nota-se que além do próprio agricultor, a aplicação também é feita, em grande parte, por alguém da família. Independentemente de ser o próprio agricultor ou alguém da família, ambos estão expostos a todo o perigo relacionado ao uso desses compostos químicos.

Tabela 7 - Frequência do uso de proteção na aplicação de agrotóxicos.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Usa proteção					
Sempre	17	22	13	38	68%
Às vezes	7	4	11	15	28%
Nunca	3	1	2	-	4%

Em relação a frequência do uso de proteção (tabela 7) entre os agricultores dos assentamentos, o número de pessoas que nunca usam proteção é baixo. A grande maioria dos aplicadores relatam o uso de alguma proteção, sempre.

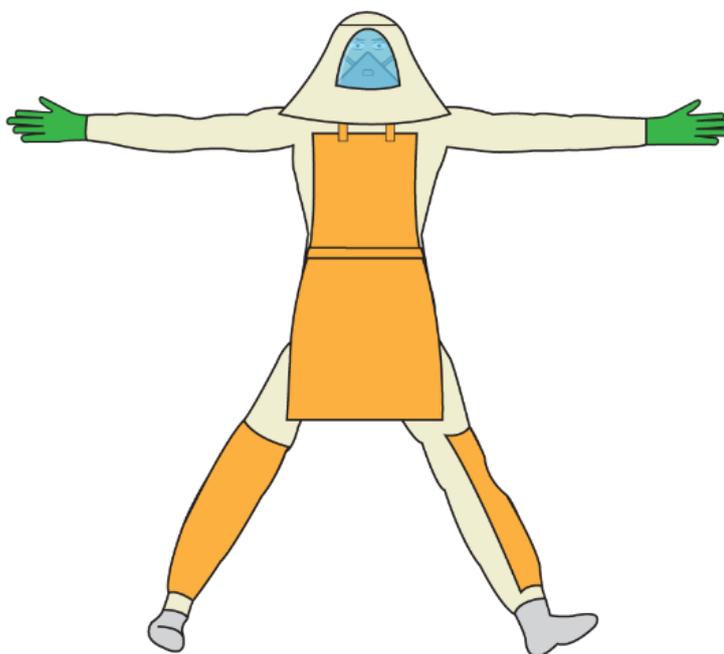


Figura 2- Equipamento de proteção para aplicação de agrotóxicos.

A figura 2 mostra um EPI adequado para aplicação de agrotóxicos. No caso de produtos com o princípio ativo glifosato, de acordo com a bula do produto com princípio ativo glifosato, o Roundup, este equipamento são compostos de macacão, botas, avental, máscara, óculos, touca árabe e luvas de nitrila.

Tabela 8 - Tipos de proteção usados pelos agricultores.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Proteção para aplicação					
Máscara	22	20	18	3	63
Botas	16	20	18	-	54
Camisa	17	16	18	-	51
EPI	-	-	-	50	50
Luvas	13	5	4	3	25
Calça	-	9	10	-	19
Óculos	7	4	7	-	18
Chapéu	3	6	1	-	10
Capa de chuva	-	-	2	-	2
Avental	1	-	-	-	1
Sapato	1	-	-	-	1
Capacete	-	1	-	-	1

Entre os que responderam, há uma maioria que sempre usa proteção (tabela 7). Contudo, os resultados também mostram (tabela 8) os tipos de equipamentos usados. Em alguns casos é possível verificar que o equipamento não é o adequado para aplicação de glifosato. E embora muitos dos indicam equipamentos que possivelmente são adequados ao uso de agrotóxicos, como por exemplo, máscara, botas, luvas e óculos, através do questionário não é possível identificar se estes são próprios pra os fins onde são usados. Vemos que apesar de muitos sempre usarem proteção, alguns não usam trajes adequados a aplicação de agrotóxicos, o que torna iminente risco de contaminação.

Soares *et al* (2005), concluem em seu estudo que os indivíduos que não usam equipamento de proteção individual têm a mais de chance de se intoxicar em relação aos indivíduos que usam algum tipo de proteção

Cabe ressaltar que as roupas utilizadas ainda precisam ser descontaminadas e não podem ser lavadas junto com outras roupas, uma vez que ficam impregnadas com agrotóxicos (GARCIA, 1996).

Como se sabe, o uso de agrotóxicos, mesmo que seguindo os procedimentos adequados, já é um risco para o meio ambiente e a saúde humana. Este problema toma proporções muito maiores quando não se segue os procedimentos corretos (SANTOS, *et al.*, 2017). Isto porque, a toxicidade junto com o manejo inadequado dos

agrotóxicos é uma receita para impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo e dos recursos hídricos, assim como na biodiversidade.

Os agrotóxicos não podem ser armazenados de qualquer forma. Algumas normas para armazenamento estão estabelecidas em normas. Requisitos como, galpão fechado com piso e ventilação, são obrigatórios (BRASIL, 2005).

Tabela 9 - Locais onde os agricultores armazenam insumos

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Onde armazena insumo					
Ambiente aberto	9	5	6	52	54%
Galpão fechado	10	10	10	1	23%
Dentro de casa	5	5	8	-	14%
Outros	3	7	2	-	9%

Os locais de armazenamento dos insumos usados pelos agricultores (tabela 9), são galpão fechado, ambiente aberto, dentro de casa. Pelos resultados encontrados, no geral, o armazenamento é feito de forma inadequada., o que contraria as normas de segurança. Além disso os agrotóxicos armazenados em locais não exclusivos, aumenta o risco de contato dos agrotóxicos com outros produtos agrícolas, inclusive os alimentos, quanto com as pessoas, propiciando a contaminação.

Na tabela 10, temos informações sobre o destino das embalagens de insumos após o uso. Os usuários que relataram que devolvem as embalagens para os vendedores somam 66% dos entrevistados. Outro costume mais comum é a queima das embalagens, onde 17% dos agricultores dão este destino a suas embalagens. Em menor número, temos a coleta pública, o descarte em buracos e a céu aberto. Os que usam para outros fins, são 3% dos entrevistados.

Tabela 10 - Destinação das embalagens vazias.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samaúma (n=53)	Total (n=133)
Destino da embalagem usada					
Devolve par vendedor	12	14	9	53	66%
Queima	11	5	7	-	17%
Coleta pública	2	-	5	-	5%
Descarte em buracos	1	4	1	-	5%
Descarte a céu aberto	1	3	1	-	4%
Utiliza para outros fins	-	1	3	-	3%

Segundo a norma ABNT NBR 13968:1997, é necessário lavar, furar e retirar a tampa dos frascos de produtos químicos agrícolas. Após isso, o frasco deve ser armazenado em ambiente fechado com piso e ventilação, mesmo que esteja vazio (GLOBO COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO S.A, 2017).

Para se compreender melhor a dimensão do problema, alguns registros fotográficos foram feitos, mostrando a reutilização de embalagens de agrotóxicos (figura 3). As imagens mostram embalagens de agrotóxicos expostas, o que deixa explícito que estão sendo reutilizadas para outros fins, até mesmo como reservatório de água.



Figura 3- - Imagem de recipientes de agrotóxicos usados, a céu aberto e sendo reutilizados pelos agricultores em dois dos lotes entrevistados. Fonte: Projeto RAPATRA

Na figura 4 estão algumas imagens reforçam que nem sempre as respostas dos assentados se refletem na realidade. Na figura 4A, o beneficiário afirma em resposta que as embalagens são devolvidas ao vendedor. Na figura 4B, o beneficiário

disse que os frascos são queimados após o uso. As figuras 4C e 4D são de lotes que dizem não fazer uso de agrotóxicos.



Figura 4 - Reutilização de embalagens de agrotóxicos nos assentamentos. (A) Devolve todos os frascos ao vendedor após o uso. (B) Queima todos os frascos ao terminar o uso de agrotóxicos. (C) Não utiliza agrotóxicos na plantação. (D) Não usa agrotóxicos. Fonte: Projeto RAPATRA

Na figura 5, os equipamentos de aplicação de agrotóxicos encontram-se no mesmo ambiente onde transitam pessoas, animais e onde são feitos os serviços domésticos.

Estas imagens são pontuais, servem para complementar os resultados e apenas mostram que a reutilização das embalagens acontece.



Figura 5 - Equipamentos de aplicação de agrotóxicos alocados em área comum de convivência e serviço. Fonte: Projeto RAPATRA

O fato de nem todos os casos de intoxicação por agrotóxicos serem registrados, pode acabar gerando quadros de subnotificações e fazendo com que os dados encontrados não sejam representativos da realidade. Nos estados da Região Norte, isso fica ainda mais evidente (BOMBARDI, 2011).

Tabela 11- Relatos de intoxicação por agrotóxicos.

Variáveis	Rio Madeira (n=27)	Joana D'arc I (n=27)	Joana D'arc II (n=26)	Samauma (n=53)	Total (n=133)
Intoxicação por agrotóxico					
Nenhum	25	21	22	53	121
Enxaqueca	1	3	2	-	6
Náusea	1	-	2	-	3
Desmaio/Fraqueza/Visão turva	-	2	-	-	2
Outro	-	2	-	-	2
Cólica abdominal	-	1	-	-	1
Tremores musculares	-	1	-	-	1

O sintoma mais frequente entre os relatados pelos assentados (tabela 11), foi a enxaqueca, seguido por náusea, desmaio / fraqueza / visão turva. Como outros estudos mostram, esses sintomas são comuns em pessoas expostas à agrotóxicos dos grupos organofosforados, como o glifosato (ARAÚJO, *et al.*, 2007).

Todos os sintomas na tabela 11 são citados pelos lotes onde se usa exclusivamente o glifosato como insumo. Isso é um indicativo de que há uma provável correlação entre os sintomas e o uso de glifosato, embora não seja possível confirmar

esta hipótese, uma vez que não foi mencionado de forma direta em que circunstâncias ocorreram as intoxicações, ou seja, se foi durante a aplicação ou manipulação do glifosato.

Para fazer um comparativo entre os resultados encontrados nos assentamentos e casos registrados de intoxicação nos estados onde se localizam os assentamentos estudados, os dados apontam que nos estados onde se localizam os assentamentos, em 2014 foram registrados 59 casos de intoxicação. Em 2015 foram registrados 54 casos. Em 2017 foram registrados 36 casos (SINITOX, 2014, 2015 e 2017).

5. CONCLUSÃO

O uso de glifosato dentro dos assentamentos estudados é bastante expressivo e está entre os agrotóxicos mais usados nos pelos agricultores.

O baixo índice do uso de receituário agrônomo na compra de insumos, assim como na aplicação dos produtos, é um dado preocupante. O comércio de forma irregular de agrotóxicos, sem a apresentação da receita, é um agravante dos problemas relacionados não só ao glifosato, mas aos agrotóxicos de forma geral. Isto porque como não há orientação técnica para a aplicação do produto, os riscos de contaminação do solo, dos recursos hídricos, da biota e a saúde humana, são potencializados.

Com relação a aplicação dos produtos, existe também uma falta de pessoal treinado e capacitado para realização desta tarefa, sendo o próprio agricultor ou alguém da família o responsável pela aplicação. O uso correto de EPI também não se confirma como uma prática comum nos assentamentos. Por consequência disso, há o risco maior de intoxicação e doenças.

Os locais de armazenamento de insumos não seguem um padrão estabelecido pelas normas. Assim como a destinação das embalagens utilizadas, pois apesar de a maioria das respostas indicarem a devolução das embalagens ao vendedor ou fabricante, ficou evidente nas fotografias que muitas embalagens são reutilizadas.

Os assentamentos são comunidades nas quais uma das características seria a não utilização de agrotóxicos. Por este motivo, este trabalho se mostra útil para a

comprovação do uso de glifosato nos assentamentos da Reforma Agrária, servindo de embasamento para adoção de políticas públicas para as comunidades dos assentamentos, com foco na saúde dos assentados e na redução do uso de glifosato e outros agrotóxicos.

6. REFERÊNCIAS

AMARANTE JUNIOR, Ozelito Possidônio de; SANTOS, Teresa Cristina Rodrigues dos; BRITO, Natilene Mesquita; RIBEIRO, Maria Lúcia. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 589-593, julho de 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 de julho de 2019.

ARAÚJO, Alberto José de; LIMA, Jaime Silva de; MOREIRA, Josino Costa; JACOB, Silvana do Couto; SOARES, Mônica de Oliveira; MONTEIRO, Marcos César Monassa; AMARAL, Alexandre Muza do; Kubota, Alexandre; Meyer, Armando; COSENZA, Carlos Alberto Nunes; NEVES, Cesar das; Markowitz, Steven. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 12, núm. 1, janeiro-março de 2007, pp. 115-130 Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63012111> >. Acesso em: 9 de julho de 2019.

ASSAD, Leonor. Agrotóxicos: Agricultura brasileira é a maior consumidora mundial; gasto em 2011 chegou a R\$ 14 bilhões. **Ciência e Cultura.**, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 06-08, dezembro. 2012.

BERGAMASCO, S. M., & NORDER, L. A. O que são Assentamentos Rurais (1 ed.). São Paulo: **Brasiliense**, 1996.

BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira. A realidade dos assentamentos rurais por detrás dos números. **Estudos Avançados.**, São Paulo, v. 11, n. 31, p. 37-49, dezembro de 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 junho de 2019.

BOMBARDI, Larissa Mies. Intoxicação e Morte por Agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado. **Boletim DATALUTA**, setembro de 2011. Disponível em: <http://docs.fct.unesp.br/grupos/nera/artigodomes/9artigodomes_2011.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2019.

BRASIL. DEC 7.404/2010. REGULAMENTA A LEI Nº LEI 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, QUE INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, CRIA O COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O COMITÊ ORIENTADOR PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. **Poder Executivo**. Brasília, 23 de dezembro de 2010. D.O.U., p. 1 (edição extra). Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%207.404-2010?OpenDocument>. Acesso em: 16 de junho de 2019.

_____. Estatuto da Terra: Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Brasília, DF. Diário Oficial da União. **Poder Executivo**. Disponível em

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504>. Acesso em: 23 de novembro de 2018

_____. LEI Nº 7.802. 11 DE JULHO DE 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Poder Executivo**. Brasília, julho de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm>. Acesso em: 14 de julho de 2019.

_____. Ministério da Saúde. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: **Ministério da Saúde**, 2018. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2019.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 86, 3 de março de 2005. Diário Oficial da União, **Poder Executivo**, Brasília, 04 de março de 2005. p. 48. Disponível em: <http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGSAOS/MTE/Portaria/P86_05.html>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

CAETANO, M. S. Análise das estruturas native e mutante Gli96Ala da PSP sintase via acoramento molecular in silico com inibidores e estudo mecanístico. **UFLA**, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1600/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20An%C3%A1lise%20das%20estruturas%20nativa%20e%20mutante....pdf>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (Ed.). Metodos alternativos de controle fitossanitario. Jaguariuna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2003. 279 p. 13-51. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1076531>>. Acesso em: 01 de novembro de 2018.

CARNEIRO, F. F., AUGUSTO, L. G., RIGOTTO, R. M., FRIEDRICH, K., & BÚRIGO, A. C. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos. São Paulo: **EPSJV**. Ano 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/26221>>. Acesso em: 02 de outubro de 2018.

CASTILHO, Inês. Altas doses do herbicida da Monsanto foram encontradas em alimentos nos EUA e consumidos em várias partes do mundo, inclusive no Brasil. **De olho nos ruralistas**. 3 de junho de 2017. Disponível em: <<https://deolhonosruralistas.com.br/2017/03/06/glifosato-o-veneno-esta-em-todo-lugar/>>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

CONCEIÇÃO, J. C., & CONCEIÇÃO P. H. Agricultura: Evolução e Importância para a Balança Comercial Brasileira de Intervenção. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Março de 2014. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1944.pdf>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

ECOBICHÓN, D. J. Pesticide use in developing Countries. Science Direct, 160, pp. 27-33. março de 2001. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300483X00004522?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

FARIA, Neice Müller Xavier; FASSA, Anaclaudia Gastal; FACCHINI, Luiz Augusto. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e

desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 25-38, março de 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

GALILEU. Líder mundial, Brasil pode ganhar mais agrotóxicos na comida. **Revista Galileu**, 08 de maio de 2018. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2018/05/lider-mundial-brasil-pode-ganhar-mais-agrotoxicos-na-comida.html>>. Acesso em: 18 de outubro de 2018.

GARCIA, E. G. Segurança e Saúde no Trabalho Rural com Agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 19 de julho de 1996. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-20032012-130015/pt-br.php>>. Acesso em: 06 de julho de 2019.

GLOBO COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÕES S.A. Armazenagem e descarte incorreto de embalagens de agrotóxicos pode gerar multa a produtores. **G1**, 30 julho 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/campo-e-lavoura/noticia/armazenagem-e-descarte-incorreto-de-embalagens-de-agrotoxicos-pode-gerar-multa-a-produtores.ghtml>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.

HENTZ, C., & DE CASTRO NEVES NETO, C. Estado Políticas Públicas e a Agricultura no Brasil: Um espaço em Permanente Construção. 16 setembro de 2016. 17(59), 244-260. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/33673>>. Acesso em: 2 de novembro de 2018.

IBAMA. Os ingredientes ativos mais vendidos - 2017. [S. I.], 2018. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

_____. Venda de ingredientes ativos por unidade da federação - 2017. [S. I.], 2018. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

INCRA. Assentamentos. **Sítio eletrônico do INCRA**, 2018. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em: 09 de outubro de 2018.

_____. Coordenação Geral de Tecnologia da Informação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Incra nos Estados - Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 04 de maio de 2019.

_____. O Incra. **Sítio eletrônico do INCRA**, 2018. Disponível em: http://www.incra.gov.br/institucional_abertura>. Acesso em 04 de outubro de 2018

_____. Painel de Assentamentos. **Sítio eletrônico do INCRA**, 2018. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

_____. Modalidades de Assentamentos. **Sito eletrônico do INCRA**, 2018. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/assentamentosmodalidades> >. Acesso em: 10 de julho de 2019.

KRUSE, N. D., TREZZI, M. M., & VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, agosto de 2000, 1(2), 139-146. Disponível em: <

<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/328> >. Acesso em: 22 de dezembro 03 de 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Brasil poderá colher até 238 milhões de toneladas de grãos na safra 2018/19, 11 dezembro 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/brasil-podera-colher-ate-238-milhoes-de-toneladas-de-graos-na-safra-2018-19>>. Acesso em: 04 de maio de 2019.

MINISTÉRIO do Desenvolvimento Agrário. O que é a agricultura familiar. **Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário**, 6 de setembro de 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso: em 2 de dezembro de 2018

MONSANTO. Mitos e Verdades sobre o Glifosato. Monsanto Company. Ano 2019. Disponível em: <<https://www.monsantoglobal.com/global/br/produtos/pages/mitos-verdades-glifosato.aspx>>. Acesso em: 24 junho 2019.

NEDER, Henrique Dantas; SILVA, Jorge Luiz Mariano da. Pobreza e distribuição de renda em áreas rurais: uma abordagem de inferência. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 469-486, setembro de 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032004000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 junho 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032004000300004>.

OLIVEIRA, C. D. Autismo, Parkinson, Alzheimer, anencefalia, câncer. O que o glifosato tem a ver com isso? **Rede Brasil Atual**, 20 de maio de 2017. Disponível em: <<https://www.redebrasilatual.com.br/saude-e-ciencia/2017/05/autismo-parkinson-e-outras-doencas-modernas-na-rota-do-glifosato/>>. Acesso em: 21 junho 2019.

PEDLOWSKI, M. A., AQUINO, S. L., CANELA, M. C., & SILVA, I. L. Um Estudo sobre a Utilização de Agrotóxicos e os Riscos de Contaminação num Assentamento de Reforma Agrária no Norte Fluminense. **J. Braz. Soc. Ecotoxicol**, ano 2006; 1(2), p. 185-190. Disponível em: <doi:10.5132/jbse.2006.02.018>. Acesso em: 18 de dezembro de 2018.

RAPATRA. **Regularização Ambiental na Perspectiva do Desenvolvimento Territorial Agroecológico dos Assentamentos da Reforma Agrária**. Disponível em: < <http://rapatra.com.br/site/> >. Acesso em: 06 de julho de 2019.

ROSSI, M. O “alarmante” uso de agrotóxicos no Brasil atinge 70% dos alimentos: Mais da metade das substâncias usadas aqui é proibida em países da UE e nos EUA. **El País Brasil**, São Paulo, 30 de abril de 2015. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/29/politica/1430321822_851653.html>. Acesso em: 21 junho 2019.

SANTOS, Allana de Oliveira; BORGES-PALUCH, Larissa Rolim; CERQUEIRA, Tiana Pereira dos Santos; TELES, André Lacerda Braga. Utilização de Equipamento de Proteção Individual e Agrotóxicos por Agricultores de Município do Recôncavo Baiano. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1, p.738-754, jan./jul. de 2017. Disponível em: < http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/3309/pdf_665 >. Acesso em: 10 de julho de 2019.

SIKORSKI, J. A., & GRUYS, K. J. Understanding Glyphosate's Molecular Mode of Action with EPSP Synthase: Evidence Favoring an Allosteric Inhibitor Model. **Accounts of Chemical Research**. 14 de janeiro de 1997. 30(1), 2-8. Disponível em: < <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ar950122%2B> >. Acesso em: 24 novembro de 2018.

SILVEIRA, M. A., Castro, V. L., & Perez, M. A. Aplicação de indicadores clínicos de exposição na avaliação da saúde da agricultura familiar: o caso de Sumaré, Brasil. **Comunicação em Agrobusiness & Meio Ambiente**. 20 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.agricoma.com.br/revista/01/artigos/artigo4.asp>>. Acesso em 03 de dezembro de 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TOXICO-FARMACOLOGICAS. Dados de intoxicação. **Fundação Oswaldo Cruz**, 2014, 2015 e 2017. Disponível em: <<https://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-de-agentes-toxicos>>. Acesso em: 21 junho 2019.

SOARES, Wagner Lopes; FREITAS, Elpídio Antônio Venturine de; COUTINHO, José Aldo Gonçalves. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis - RJ. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 685-701, outubro/dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032005000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 de julho de 2019.

TECNOFLEX AGRO. O que são Insumos Agrícolas, como classificá-los e mais. **Blog Tecnoflex Agro**. Junho de 2017. Disponível em <<http://blog.tecnoflexagro.com.br/insumos-agricolas/>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.