

**TÍTULO DO PROJETO:**

Agrotóxicos e doenças neurológicas em trabalhadores rurais: Um olhar biológico e social

**CATEGORIA (MARCAR APENAS UMA):**

- Ciências Agrárias
- Ciências Biológicas
- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências Humanas
- Ciências da Saúde
- Ciências Sociais Aplicadas
- Engenharia

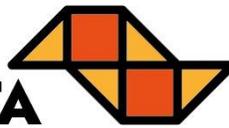
**RESUMO:**

O aumento na demanda por produtos agrícolas no último século é notório, e de forma complementar, novos insumos são utilizados. Atualmente o registro de agrotóxicos acumula-se no Brasil, sendo substâncias químicas com objetivo de repelir ou eliminar agentes patogênicos, utilizados na agropecuária, para amplificar a produção. No entanto, deve ser ressaltado, que esses compostos possuem reconhecida toxicidade ao ser humano, quando não manuseados corretamente por aplicadores ou agricultores socialmente fragilizados, ocasionando diferentes tipos de doenças, como as neurológicas, que comprometem a saúde mental e até mesmo os movimentos corporais podendo levar a incapacidade laboral. Motivado pelo interesse de compreender a relação direta entre doenças decorrentes da exposição a agrotóxicos e discrepâncias sociais, o objetivo deste trabalho será analisar os compostos presentes nos principais agrotóxicos utilizados no Brasil e estudar o adoecimento de produtores rurais de subsistência após o contato com os mesmos, com enfoque nas disfunções neurológicas. Para tal feito, este trabalho será organizado em etapas, com direcionamento e supervisão da orientadora, através de consultas na internet, materiais como artigos, teses, livros, monografias, entre outros, buscando entender a realidade dos trabalhadores rurais, bem como a exposição a substâncias tóxicas como parte da jornada de trabalho. As principais doenças que afligem neurológica e psiquiatricamente também serão analisadas. Sabe-se que o

número de trabalhadores que apresentam distúrbios mentais, principalmente Doença de Parkinson é crescente e pouco tem sido feito para que a novos incidentes ou acidentes aconteçam, por isso espera-se que o projeto seja fonte de conhecimento ao público e coopere na diminuição dos casos de intoxicação por esses agroquímicos, além de servir como divulgação para manuseio e aplicação correta e alerta a respeito da toxicidade dos agrotóxicos para a população geral.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Defensivos agrícolas, Agricultura familiar, Doença de Parkinson.



## **PLANO DE PESQUISA**

**O PLANO DE PESQUISA É O PLANEJAMENTO INICIAL DO QUE SERÁ EXECUTADO EM SUA PESQUISA. ELE É NECESSARIAMENTE UM DOCUMENTO ESCRITO E QUE SERVIRÁ COMO UM DIRECIONADOR PARA AS SUAS ATIVIDADES. O PLANO DEVE CONTER O OBJETIVO OU HIPÓTESE DA PESQUISA E OS MÉTODOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA SE ALCANÇAR ESSES OBJETIVOS.**

### **INTRODUÇÃO:**

Desde as primeiras civilizações humanas, a agricultura tem papel importante como fonte de subsistência junto com a caça e coleta. Esse modo de vida, proporcionava o deslocamento para novos espaços em busca de melhores locais para o cultivo. No mundo moderno, essa prática se intensificou e passou a não ser estritamente um meio de sobrevivência, mas também comercializada, incluindo entre fronteiras, como é o caso das exportações. A fim de suprir a alta demanda consequente do aumento populacional, novas técnicas de produção foram estudadas e com o auxílio da ciência, compostos químicos foram implementados tanto no combate de pragas quanto na aceleração de plantações.

No Brasil, essas relações comerciais podem ser visíveis no comparativo apresentado, que nos demonstra a dominância do agronegócio através de resultados obtidos sobre as exportações do país, com um salto de 2,8%, arrecadando 6,47 bilhões de dólares em fevereiro de 2021 contra US\$ 6,29 bilhões do mesmo mês em 2020. O principal setor responsável por esses números, foi o da produção de alimentos, em destaque, para a produção da soja (MAPA, 2021).

Conforme o censo de 2017, do total de pessoas envolvidas no ramo do agronegócio, 67% delas faziam parte da agricultura familiar e 10 milhões de pessoas estavam empregadas no setor agrícola naquele ano (IBGE, 2017). Segundo a legislação brasileira, a agricultura familiar é caracterizada como uma atividade econômica, desde que cumpra requisitos, como praticar atividades no meio rural, área de até quatro módulos fiscais, mão de obra pela própria família e gerenciamento pelos mesmos (BRASIL, 2004).

Apesar do êxodo rural, que consiste na migração desses habitantes para as grandes cidades, em busca de emprego ou melhores condições de vida, os que se consolidaram no ramo permanecem ativos e investem na modernização da produção.

Sendo assim, muitas vezes, juntamente com o aumento da produção agrícola, há também a maior utilização de agrotóxicos em determinadas regiões do país, que apresentam grandes hectares de lavoura ou em locais que baseiam a sua maior fonte de renda na agricultura (MORAES, 2019). É notório o crescimento da utilização desses compostos químicos no Brasil. Acompanhando a progressão dos dados, em 1991, o país manuseava sete vezes menos agrotóxicos que os Estados Unidos, mas já em 2015, consumia aproximadamente, o mesmo volume (IPEA, 2019).

Em busca de resultados mais precisos sobre a quantidade de agrotóxico utilizados, uma proposta foi explorada: verificar a razão entre quantidade de agrotóxicos utilizados e a população em determinado país. Feito isso, se constatou o uso de 1,8 kg de agrotóxicos por habitante no Brasil, no ano de 2015. Também foram analisadas as taxas de aplicação por área cultivada, que nesse mesmo ano de referência apresentaram índices de 4,3 kg/ha (IPEA, 2019).

Conforme a demanda de produção agrícola cresce, novas técnicas são criadas, sejam elas por insumos ou atividades mecânicas. Apesar de aumentar a produtividade, inúmeros impactos negativos derivam da utilização desses insumos, sendo relacionados ao meio ambiente, como erosão dos solos, contaminação da água ou à saúde humana (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Segundo a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014), o agrotóxico mais comercializado e manuseado no Brasil, é o “Glifosato”. Esse componente agrícola está envolto por contradições desde a sua criação por John E. Franz, químico da indústria Monsanto, nos anos de 1955. Para alguns, foi considerado como o “herbicida do século”, com promessa de revolucionar o mercado e a maneira de se produzir, porém sempre houve questionamentos sobre sua toxicidade e segurança.

Quimicamente, esse produto possui a fórmula molecular de  $C_3H_8NO_5P$ , apresentando-se como um sólido cristalino no ambiente, muito solúvel em água e pouco ou quase nada solúvel em solventes orgânicos, como acetona e etanol. A aplicação do Glifosato é recomendada no combate de ervas daninhas em plantações. Dependendo do grau de infestação, comumente misturam-se essas toxinas a outros herbicidas (JÚNIOR; SANTOS, 2002). Segundo a Organização Mundial da Saúde (1994) a LD (*lethal dose*, no

inglês) é de 4.230 mg/kg em ratos utilizados causando danos na atividade de enzimas digestivas.

Com relação a intoxicação por esses agrotóxicos, em geral ocorre através de contato com partes do corpo que estão visíveis, como pele e aberturas no corpo (boca, narinas e lesões, por exemplo). Através de dois processos esse produto pode adentrar o interior do ser humano. São elas: ingestão e absorção. A primeira se dá no ato de inalar, comer ou beber (esse último fator está ligado a casos de suicídio e por isso são consideradas “raras”). Já no processo de absorção, temos a pele e olhos como caminhos (MACHADO, 2016). A partir dessa contaminação, os efeitos podem se mostrar distintos em cada organismo, pois depende do grau de exposição e intensidade. Sendo assim, uma avaliação médica é de extrema importância.

Alguns impactos no sistema nervoso são considerados comuns em quase todos os casos de contaminação, como podemos citar o uso de organofosforados. Essa classe de inseticida possui efeito anticolinesterásico, no qual inibe a enzima responsável pela hidrólise de acetilcolina que garante o bom funcionamento cerebral. Nas exposições crônicas, são apresentados sintomas como confusão mental, fraqueza muscular e depressão (KÖRBES *et al.*, 2010).

A fim de evitar essas intoxicações, a Legislação Ambiental Brasileira em parceria com o Ministério Público de São Paulo estabeleceu advertências e orientações, como registro prévio dos produtores desses compostos. e aos usuários, as embalagens devem ser devolvidas vazias no prazo de até um ano desde a compra nos estabelecimentos onde foram adquiridos (MPSP, 2018). Como garantido na Constituição Federal, a saúde é um direito de todos e deve ser garantido pelo Estado (BRASIL, art. 196).

No quesito aplicação, momento em que se ocorre as maiores intoxicações pela falta de preparo, o aplicador deve seguir todas as orientações prescritas em bula, desde o manuseio até a colheita. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos pode acarretar em reclusão de um a quatro anos e multa (BRASIL, 1998).

Considerando a crescente utilização agrotóxicos no Brasil, o negligenciamento existente nas normativas, produção, aplicação e manuseio e ainda, as evidências que muitas doenças devido ao contato com essas substâncias são conhecidas, mas não catalogadas e menos ainda apresentadas aos mais suscetíveis a este tipo exposição e intoxicação, os aplicadores empregados e os pequenos produtores rurais, se faz necessário um estudo a fim de analisar os riscos provenientes do uso de agrotóxicos, mostrando uma maneira efetiva e responsável de manipulação, evitando o aumento dos índices de acidentes toxicológicos em comunidades rurais, sem prejudicar a renda de famílias e principalmente, expondo os riscos após exposição prolongada a estas toxinas.

Deve ainda ser ressaltado, que a maioria dos casos de intoxicações e problemas decorrentes devido a exposição de agrotóxicos, ocorre em indivíduos com pouca ou nenhuma instrução de letramento, que ora são empregados de grandes produtores rurais ora são pequenos produtores familiares de agricultura de subsistência que muitas vezes apresentam dificuldades em compreender as instruções de uso no rótulo ou bula desses produtos e manipulá-los de forma correta e podem ser induzidos a um contato direto com essas substâncias. Esse trabalho busca organizar registros de acidentes e incidentes, na tentativa de alertar sobre os riscos e buscar melhorar suas qualidades de vida e prevenir doenças.

## **OBJETIVOS:**

Avaliar a composição química dos agrotóxicos mais comercializados no Brasil, considerando suas taxas de toxicidade e investigar a relação entre a manipulação, intoxicação e surgimento de doenças neurológicas em produtores rurais de subsistência.

- Analisar uso de agrotóxicos no Brasil.
- Estudar as doenças neurológicas mais comuns nesse setor a partir de dados clínicos e pesquisas.
- Analisar censos agropecuários e agricultura familiar.
- Investigar os materiais que compõem esses produtos químicos.
- Estudar o processo de intoxicação e seu impacto no sistema nervoso.
- Analisar a legislação ambiental e suas advertências.

## **METODOLOGIA:**

A tipologia de pesquisa utilizada será a descritiva. Será realizada uma revisão bibliográfica em materiais já produzidos sobre o assunto central e sobre os assuntos periféricos. Dados como índices de exportações agrícolas brasileiras, fatores socioeconômicos dos produtores rurais e materiais clínicos no que diz respeito a intoxicações provenientes do mau uso de agrotóxicos, também fundamentarão esse projeto. Os elementos, anteriormente citados, serão obtidos através do acesso à internet, por ferramentas voltadas a propagação de conhecimento científico, como o Google Acadêmico. Todas as informações adquiridas serão minuciosamente coletadas, catalogadas e analisadas, com atenção especial a veracidade dos fatos e filtração dos mesmos para melhor compreensão.

Reuniões virtuais semanais com a orientadora foram realizadas desde o primeiro momento, nas quais aperfeiçoamos o tema escolhido, compreensão das etapas da pesquisa e estruturamos o projeto, com ausência de recursos financeiros para desenvolvimento.

**CRONOGRAMA:**

Etapa	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Definição do tema	x									
Pesquisa bibliográfica	x	x	x	x						
Estruturação da pesquisa			x	x	x	x				
Análise dos dados obtidos					x	x	x	x		
Escrita de relatório							x	x	x	
Apresentação na feira									x	x

**RESULTADOS ESPERADOS:**

Os agrotóxicos possuem toxinas em sua composição que são potencialmente prejudiciais ao organismo humano e ambiente. Ao homem, essas substâncias afetam, sobretudo, os sistemas nervosos e respiratórios, sendo responsáveis pelo surgimento de doenças como *Parkinson*, pneumonias, além de muitos tipos de cânceres. Quando em contato com a natureza, pode interferir no curso de lençóis freáticos, contaminar rios e espécies. Com o herbicida Glifosato sendo um dos mais comercializados e nocivo, a política que rege a aplicação correta desses compostos, busca inteirar os usuários por meio de bulas mais explicativas e penalidade àqueles que não cumprirem tais exigências.

Espera-se que o público adquira conhecimento através dessa pesquisa, atenuando as taxas de intoxicação por agroquímicos, tendo em vista que os mais afetados se encontram a margem da sociedade, em escassez de informação. Pretende

servir de instrução para manuseio e aplicação correta, também como alerta a respeito da toxicidade dos agrotóxicos disponíveis no mercado. Por fim, tem-se como intenção, que este projeto seja referenciado em meios acadêmicos, possa ser apresentado na Feira Paulista de Ciência e Tecnologia e se faça compreender de forma objetiva.

Este projeto encontra-se em fase de execução e alguns dados já foram coletados, analisados e organizados e estão apresentados aqui de forma resumida. Todos os resultados estarão apresentados no relatório de pesquisa.

Dentre essas complicações à saúde dos seres humanos, um estudo foi realizado no município Três de Maio, no Rio Grande do Sul, contando com a participação de mais de 100 (cem) produtores com idade entre 18 e 73 anos, do sexo masculino, que apresentam contato direto com agrotóxicos e sua aplicação. Os dados obtidos comprovam que 36,4% dos trabalhadores rurais estão há menos de 40 anos na agricultura e 58,4% dos que estão 40 anos, apresentavam algum de transtorno mental. Já 56,3% dos participantes estão se expondo há mais de 20 (vinte) anos em contato com esses produtos químicos e 40,7% com menos de 20 anos em contato. Outros 30,5% já possuíam doenças preexistentes, como *Parkinson* e depressão além do transtorno mental, e 17,5% dos participantes alegaram não ter (MORIN; STUMM, 2018).

Dentre todas as doenças acarretadas pelo uso e exposição a agrotóxicos, podemos destacar a doença de *Parkinson*, que consiste na diminuição da produção de dopamina, substância que coopera no processo de transmissão de mensagens entre as células nervosas, responsáveis pelos comandos físicos do nosso corpo. Na falta dela, uma região encefálica chamada de “substância negra” é desgastada, ocasionando tremores. Esta relação direta entre o *Parkinson* e o manuseio de agrotóxicos no ambiente trabalhista, levou o governo francês a oficializar e obrigar a divulgação dessa enfermidade como consequência do uso desses compostos químicos (VASCONCELLOS *et al.*, 2019).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. Repositório Alice. 14 – 51, 2003.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Agrotóxicos no Brasil: Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Brasília; 2019. [acesso em: 23. mar. 2021]. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td\\_2506.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf)

JÚNIOR, O. P.A.; SANTOS, T.C.R. Glifosato: Propriedades, toxicidade, usos e legislação. Química Nova, 25 (4), 589 – 593, 2002.

KÖRBES, D. et al. Alterações no sistema vestibulococlear decorrentes da exposição ao agrotóxico: revisão de literatura. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 15 (1), 146 – 152, 2010.

MACHADO, M.O. Glifosato: A emergência de uma controvérsia científica global. 2016. 315 p. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Florianópolis – SC, 2016.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Balança comercial do agronegócio, 2021 [relatório na internet]. Acesso em: 23. mar. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/estatisticas-do-agronegocio/Notaaimprensa02\\_2021.docx](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/estatisticas-do-agronegocio/Notaaimprensa02_2021.docx)

MORIN, P.V.; STUMM, E.M.F. Transtornos mentais comuns em agricultores, relação com agrotóxicos, sintomas físicos e doenças preexistentes. Psico, 49 (2), 196 – 205, 2018.

MPSP – Ministério Público do Estado de São Paulo. Roteiro de Atuação: Agrotóxicos [relatório na internet]. São Paulo, 2018. [acesso em 23. mar. 2021]. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/RoteiroAtua%C3%A7%C3%A3o-Agrot%C3%B3xico.pdf>

VASCONCELLOS, P.R.O. et al. Condições da exposição a agrotóxicos de portadores da doença de Parkinson acompanhados no ambulatório de neurologia de um hospital universitário e a percepção da relação da exposição com o adoecimento. Saúde Debate, 43 (123), 1084 – 1094, 2019.

## **CONTINUAÇÃO DE PROJETO ANTERIOR**

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:**

**NÃO SE APLICA**

**RESUMO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:**

**NÃO SE APLICA**

**PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:**

**INÍCIO:**

**TÉRMINO:**

AO INSCREVER O PROJETO CONCORDAMOS COM O REGULAMENTO DA FEIRA PAULISTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E DECLARAMOS QUE AS INFORMAÇÕES ACIMA ESTÃO CORRETAS E O RESUMO E PÔSTER REFLETEM APENAS O TRABALHO REALIZADO AO LONGO DOS ÚLTIMOS 12 (DOZE) MESES. ESTAMOS CIENTES DE QUE A NÃO VERACIDADE DAS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PODERÁ IMPLICAR NA DESCLASSIFICAÇÃO DO PROJETO.