

# **INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NA REGIÃO DE DOMINGOS MARTINS E SUA ASSOCIAÇÃO COM A DEPRESSÃO**

**Milene Klippel<sup>1</sup>**

**Michele Uliana Pereira<sup>2</sup>**

## **RESUMO**

O uso de agrotóxicos vem ao longo do tempo se tornando cada vez mais recorrente, trazendo diversas vantagens para os agricultores, reduzindo mão de obra e perdas de produção e aumentando a capacidade de produzir em maior quantidade. Em contrapartida, seu uso excessivo e descontrolado proporciona danos à saúde humana e ao meio ambiente, com poluição de solos, água e ar. O Brasil está entre os maiores consumidores deste produto, levando a um impacto ambiental e social. Este trabalho teve como objetivo entender as intoxicações por agrotóxicos quanto o gênero, faixa etária mais atingida, agentes tóxicos envolvidos, circunstância das intoxicações e a relação dessas intoxicações com a depressão, no período de dezembro de 2021 a setembro de 2022. Trata-se de um estudo descritivo transversal quali-quantitativo dos dados relacionados às intoxicações contidos no relatório epidemiológico fornecido pela Vigilância de Saúde da Secretaria de Saúde do município. Através desses dados verificou-se que do total de 17 casos de intoxicação por agrotóxicos 100% foram por motivo intencional, muitos casos por tentativa de suicídio, dado alarmante e que demonstra a importância de políticas públicas e incentivos tanto financeiros quanto de informações acerca da agricultura orgânica como uma opção a esse tipo de agricultura que utiliza essa grande quantidade de agrotóxicos.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos. Intoxicação. Saúde.

## **ABSTRACT**

The use of pesticides can be used to increase production capacity and increase production capacity in greater quantity. On the other hand, its exclusive use and control of resources for the environment, human health and soils. Brazil is among the biggest consumers of this product, leading to an environmental and social impact. This study aimed to understand pesticide poisoning in the city of Domingos Martins - ES, which sex and age group was most affected, as well as the toxic agents and circumstance of poisoning, from December 2021 to September 2022. December, descriptive cross-sectional study of the intoxications contained in the epidemiological report specified by the Municipal Health Surveillance. Cases of such important data, key data, are many, through the total of curious pesticide motives, key data, many, by suicide attempt, which are as financial as agriculture. organic as an option to this type of agriculture that uses this large amount of pesticides.

**Keywords:** Pesticides. Intoxication. Health.

## 1. INTRODUÇÃO

A aplicação de agrotóxicos vem aumentando cada vez mais a produção agrícola, e por consequência vários aspectos negativos vem surgindo. Impactos sobre a saúde humana, animal e ambiental cada vez aparecem mais. Seja em agricultores que utilizam; nas pessoas que moram ao redor desses e usam a água para alimentação; seja na alimentação por alimentos contaminados; assim como no solo e ar, de qualquer modo a sociedade é impactada direta ou indiretamente por esses defensivos agrícolas (LOPES, 2018).

Basicamente, há várias controvérsias entre governo, indústria e agricultores, pois, há a justificativa de custo e benefício. Porém ao analisar a situação, percebe-se que há uma conta que não fecha, agricultores relatam que necessitam dos agrotóxicos para aumentar a produção, ao fazer isso, aumenta-se o número de pragas e insetos nas lavouras, logo tem de usar uma quantidade maior ou diferentes tipos de defensivos agrícolas, porque essas pragas e insetos conseguem ficar resistentes muito rapidamente (OLIVEIRA apud SOUZA, 2020).

A intoxicação pode causar desde sintomas agudos a crônicos, como náuseas, vômitos, diarreia, desorientação, sudorese, salivação excessiva, fadiga, ansiedade, depressão, chegando a coma e até morte. A intoxicação pode ocorrer pela pele, mucosas, por ingestão ou inalação (MELLO; SILVA, 2013).

Os agrotóxicos podem ser considerados como perigo invisível, pois, apesar do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e utilizar as formulações de forma correta, os agrotóxicos podem causar vários danos futuros à saúde pública e ambiental daqueles que possuem contato direto ou indireto o que pode ser motivo de preocupação para a sociedade. A ampliação de conhecimento e de incentivo financeiro do estado sobre a agricultura orgânica para os agricultores pode ser a porta de entrada para uma das soluções para amenizar o uso exacerbado de agrotóxicos. O único problema é de que para produções grandes, ainda é uma outra dimensão essa tentativa de implementar a agricultura orgânica, por conta da produção em larga escala (BERNARDI; HERMES; & BOFF, 2020).

O uso de agrotóxicos em lavouras causa danos ambientais e à saúde pública, implicando contaminações de solo, água, ar e conseqüentemente animais que vivem por ali. Além disso, a intoxicação por agrotóxicos é perigosa, pois se não socorrida devidamente pode levar à morte, mas importante ressaltar as implicações futuras para a saúde por esse tipo de intoxicação. É necessário que seja feita a conscientização da população martinense em relação ao uso de agrotóxicos e quais implicações podem causar à saúde humana e ambiental (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

O município de Domingos Martins fica localizado na região serrana no estado do Espírito Santo, aproximadamente a 42 km de distância da capital Vitória, ocupando uma área de cerca de 1.229,210 km<sup>2</sup>, com população estimada de 34.120 pessoas, sendo que aproximadamente 13,22% da população martinense são produtores rurais ou trabalham em sociedade anônima, ocupando uma área de 74029 hectares. Analisando o percentual de homens em ambiente rural totalizam 86,76%. Falando sobre a escolaridade dessa população rural, 40,90% chegou a completar ou quase completar o antigo primário (elementar) (IBGE, 2017).

Diante da falta de estudos abordando as intoxicações por agrotóxicos na região de Domingos Martins - ES, o presente estudo buscou entender as intoxicações por agrotóxicos quanto o gênero, faixa etária mais atingida, agentes tóxicos envolvidos, circunstância das intoxicações e a relação dessas intoxicações com a depressão, no período de dezembro de 2021 a setembro de 2022.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 AGROTÓXICOS

#### 2.1.1 Agrotóxicos ou pesticidas

Podemos defini-los por produtos químicos e físicos sintéticos ou biológicos com propriedades herbicidas, inseticidas, fungicidas, desfolhantes e fumigantes e são utilizadas em setores de produção agrícola e em pastos (BRASIL, 2002; INCA, 2021). Assim como a indústria e as tecnologias evoluíram para atender a demanda e exigências de produção da sociedade, a agricultura também acompanhou e com isso a geração de vários impactos socioeconômicos, no ambiente e na saúde (DUTRA; DA SOUZA, 2017).

Mundialmente esse produto é conhecido como pesticida, traduzido do inglês *pesticide*, mas no Brasil foi adotado uma nomenclatura própria para esse produto, agrotóxicos. Tal termo foi adotado a partir da Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002 (BRASIL, 2002).

Tantas são as denominações para esse produto indicado para controle de pragas e doenças em plantas, como defensivo agrícola, pesticida ou agroquímico. Em entrevista ao jornal G1, o pesquisador e PhD em agronomia Adilson Paschoal diz que o termo agrotóxico é o mais correto, já que de acordo com a origem grega *agros* significa campo e *tokicon* significa veneno, logo, engloba o estudo de todos os produtos tóxicos usados na agricultura (TOOGE, 2019).

Com o aumento da população mundial, consequentemente a procura por alimentos e mudanças climáticas criou-se uma necessidade de acelerar o processo de produção agrícola, desde a produção até a armazenagem. Só que com isso, aumentou o número de insetos, pragas e doenças nas lavouras e como resultado aumentou-se a variedade e quantidade de agrotóxicos (MEYER; RESENDE; ABREU, 2007).

#### 2.1.2 Brasil e seu consumo

À medida que a população foi crescendo, sua demanda agrícola também aumentou e com isso o número de pragas e doenças, logo, tornou-se necessário tomar medidas para combater esses contratemplos. Porém, o mais preocupante ao falar desse assunto é o quanto cresce a cada dia o seu uso, principalmente no Brasil (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Brasil já lidera o ranking de uso de agrotóxicos e isso por vários motivos, utilizamos produtos que a União Européia já proibiu há muitos anos, não há limitação para produtos muito tóxicos como há na Europa, utilizamos aviões para aplicação próximos á rios, casas, animais e nascentes rios, ou seja, não há fiscalização

rigorosa (PIGNATI, 2017).

O Brasil é um dos países que mais importa soja, logo, quanto maior a produção maior o número de pragas e doenças que podem aparecer, porém, o Brasil não lidera o ranking por esse número e sim porque utiliza tantos tipos de agrotóxicos em larga escala e por tanto essas criaram resistência, logo, cada vez é necessário novos tipos de produtos, maiores volumes e quantidades de aplicações (PIGNATI, 2017).

## 2.2 LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

### 2.2.1 Registro e avaliação ambiental

No Brasil, o registro desses produtos é feito pelos órgãos governamentais competentes - Ministério da Agricultura, Meio Ambiente e Saúde. São avaliados esses produtos desde sua composição, importação, exportação, o processo da produção até comercialização e uso (DUBOIS; MOREIRA; PERES, 2003).

Em vários países e também no Brasil é obrigatório passar por essas fases com o objetivo de minimizar os efeitos negativos dos agrotóxicos sobre a saúde e o ambiente. A princípio essa aprovação desse produto deveria significar que ele é um produto de qualidade e que se for usado como indicado esteja dentro dos limites da saúde humana e ambiental (DUBOIS; MOREIRA; PERES, 2003).

Um dos maiores problemas desse tipo de fiscalização rigorosa é a de que por trás de tudo há grandes empresários, produtores rurais de grande escala e políticos com acordos que visam aumentar os seus lucros e claro a competitividade no mercado (SOBREIRA; ADISSI, 2003).

De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002, a regulamentação de defensivos agrícolas é conduzida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), cada um fica responsável por um tipo diferente de avaliação desses produtos.

A ANVISA fica responsável por emitir o dossiê toxicológico, avaliar a toxicidade e nível de segurança. O IBAMA emite o dossiê ambiental onde avalia os impactos do produto sobre o meio ambiente. O MAPA gera um dossiê agrônomo onde é avaliado a eficiência e possível uso na agricultura. Resumidamente são feitos os seguintes testes como Testes agrônômicos, Testes toxicológicos, Testes ecotoxicológicos, Caracterização físico química e Testes de metabolismo e degradação (BRASIL, 2002).

A Lei nº 7.802/1989 proíbe registro de agrotóxicos potencialmente cancerígenos e produtos que apresentem mais perigos para o ser humano do que naqueles testes realizados em animais (BRASIL, 1989). Porém, o projeto de lei PL 3.200/2015 flexibiliza essa proibição, permitindo o uso até que se torne um risco inaceitável, mas não determina parâmetros para esse risco, logo não se sabe o que é aceitável ou inaceitável (BRASIL, 2015).

Na realidade o que acontece é que se diminuir o uso de agrotóxicos, o Estado vai consequentemente receber menos impostos, mas ao mesmo tempo se gasta muito

com saúde pública para resolver os agravos que os agrotóxicos causam (LANZA, 2021).

No Espírito Santo, o órgão responsável pela execução das políticas sobre os agrotóxicos é o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF). Devido a reavaliação toxicológica da ANVISA iniciada em 2008 sobre o Paraquate (ou Dicloreto de Paraquate), ingrediente ativo em muitas formulações com indicações para culturas de bananas, arroz, café, feijão, maçã e muitas outras, fica proibido a comercialização e uso desse ingrediente (IDAF, 2020).

De acordo com a lei orgânica do município de domingos martins nº 28/2015, artigo 167, compete a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural juntamente da Secretaria da Saúde executar todas políticas para fiscalizar e administrar a comercialização e uso de agrotóxicos em todos distritos do município (DOMINGOS MARTINS, 2015).

Apesar de incentivos do governo como rotação de culturas, uso de biotecnologia para melhoria da genética das plantas, uso de várias culturas diferentes e a utilização de fertilizantes naturais, ainda assim essas medidas não são impactantes e além disso são restritas a grupos de pequenos produtores. A realidade é de que apesar de serem criadas várias leis, procedimentos, e burocracias para compra e venda dos defensivos agrícolas, ainda assim há muitas falhas nesses sistemas que burlam todas essas decisões regulatórias.(CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

De acordo com o jornal BBC News (2020), os fabricantes de produtos agrícolas faturam mais com aqueles produtos considerados de alto risco e são mais vendidos em países subdesenvolvidos como Brasil e Índia. Esse levantamento foi feito por uma organização parceira da ONG suíça Public Eye, ainda de acordo com eles essas empresas faturaram mais de 4 bilhões de reais.

## 2.3 IMPACTOS NA SAÚDE E AMBIENTE

### 2.3.1 Saúde humana

É veneno ou é remédio? Essa é uma indagação muito comum no mundo da agricultura, mas o que deve-se avaliar são os malefícios e benefícios. Por um lado temos agricultores, empresários e a indústria e de outro lado temos a sociedade, ambos têm os seus lados da história. Pode-se dizer que com falhas nas políticas públicas, na fiscalização e flexibilização de leis ocorre a infração dos direitos do consumidor, na qual agrotóxicos podem ser comparados a armas químicas que são letais para os humanos e o meio ambiente (LANZA, 2021).

Os agricultores precisam produzir para suprir as necessidades dos empresários e a indústria e esses as da sociedade, logo, demanda alta de produção, números cada vez maiores de pragas e doenças, porém para atingir tal demanda e sem incentivos do governo sobre políticas alternativas recorrem aos agrotóxicos. Porém, no outro lado está a sociedade que consome esses produtos, mas a questão é o como esse uso cada vez maior de agrotóxicos vai impactar na saúde de todos (DUTRA; DA SOUZA, 2017).

Agrotóxicos que são proibidos há muitos anos em outros países ainda são registrados e comercializados no Brasil. O uso desses produtos é preocupante, visto que são tóxicos, cancerígenos, podem causar infertilidade e podem gerar alterações

cardíacas (DUTRA; DA SOUZA, 2017).

Em um estudo sobre convulsões em pacientes com intoxicação aguda por agrotóxicos, com foco no glufosinato de amônio, houve uma maior incidência de convulsão nos pacientes que ingeriram glufosinato de amônio, em comparação com os pacientes que ingeriram outras classes de pesticidas; também foi notável que nenhum dos pacientes que ingeriram organofosforados sofreu convulsões (PARK *et al*, 2018).

A exposição a agrotóxicos pode causar doenças como endócrinas e neurotóxicas, estudos epidemiológicos confirmam a ligação entre o uso de agrotóxicos na agricultura e a ocorrência de alterações adversas nos sistemas nervoso e endócrino de pessoas e animais. Mas os mecanismos às alterações patológicas ainda não foram identificados. Entre os principais elos na patogênese da neurotoxicidade, destacam-se o estresse oxidativo, a neuroinflamação e a modificação epigenética. A causa das desordens endócrinas pode ser o efeito hormonal de baixa dose dos pesticidas, levando a alterações na síntese e no metabolismo dos próprios hormônios do corpo. Devido à dificuldade de estabelecer relações de causa e efeito (GERUNOVA *et al*, 2019).

Estudo transversal entre pequenos agricultores em Uganda, demonstrou que a exposição a agrotóxicos desregula o sono, onde 253 pequenos agricultores ugandenses foram avaliados, essa exposição aumenta o risco de problemas de sono entre os agricultores expostos a agrotóxicos (FUHRIMANN *et al*, 2022).

BHANDARI *et al*. (2019) em seu estudo analisou a quantidade de resíduos de agrotóxicos em vegetais Nepaleses e sua associação à saúde humana, onde as principais culturas analisadas foram: tomate, pimentão e berinjela. Analisaram que de todas as amostras, 93% estavam contaminadas com doses altas de resíduos, no total também foram analisadas 23 tipos de herbicidas, inseticidas, fungicidas e organofosforados, porém foram encontrados apenas 14. Nas amostras de tomate verificaram que 44% obtiveram resultados maiores que os permitidos pela lei na União Européia. Após verificar todas as informações verificou-se que os consumidores finais estão muito expostos a quantidades altas de toxicidade e é muito preocupante para a saúde humana, porém, ainda não há estudos que comprovem essas implicações à saúde por conta da exposição a múltiplos agrotóxicos.

Segundo estudo a asma não controlada em crianças e adolescentes expostos aos agrotóxicos em região de intensa atividade do agronegócio é maior, além disso verificou-se variações como escolaridade da família, prematuridade e baixo peso ao nascer (ROCHA *et al*, 2021).

De acordo com um estudo americano, a exposição aos pesticidas pode causar danos ao sistema imunológico, observaram isso com países ocidentais quando notaram prevalência de doenças como asma, câncer e doenças autoimunes aumentando em pessoas que relataram estar em contato direto com defensivos agrícolas (CORSINI; LIESIVUORI; VERGIEVA; VAN LOVEREN; COLOSIO, 2008).

Como afirmação em um estudo de revisão, descobriu-se que em intoxicações e exposição agudas e crônicas ao agente tóxico podem ocorrer distúrbios endócrinos, efeitos neurológicos e também aumentos de índices de inflamação afetando a imunidade. Ainda em associação a esses índices de inflamações estão o

mecanismo comum desses agrotóxicos no corpo que é o estresse oxidativo (RUÍZ-ARIAS *et al*, 2022).

Barbara Cohn em seus estudos descobriu que filhas de mães que foram expostas a agrotóxicos que continham DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), tinham maiores chances de desenvolver câncer de mama, hipertensão e obesidade. Essa substância foi bastante utilizada na segunda guerra mundial, os americanos pulverizaram mais de 1,35 bilhão de toneladas do inseticida em plantações, gramados e animais de estimação e em suas casas. Atualmente essa substância foi proibida em vários países como nos Estados Unidos e no Brasil, ela foi proibida desde 1998 (ARNOLD, 2021).

Os agrotóxicos afetam as pessoas de formas diferentes, por exemplo, uma criança pode ser afetada de forma diferente a de um adulto dependendo do tipo de agrotóxico que ela for exposta. Além disso, seu organismo por ainda estar em desenvolvimento pode não conseguir decompor certas substâncias como um adulto. Alguns indivíduos com asma ou doença respiratória podem ficar mais sensíveis com cheiro fortes ou outros efeitos irritantes que alguns pesticidas podem causar (SEAMAN, 2010).

Segundo um estudo de caso-controle realizado nos Estados Unidos, onde avaliou-se a relação de exposição de gestantes e crianças a pesticidas ao desenvolvimento de espectro autista, chegaram a conclusão de que a exposição ao primeiro ano de vida ou durante o pré-natal aumenta a chance pela metade de desenvolver alguma deficiência intelectual, sendo uma delas espectro autista (VON EHRENSTEIN *et al*, 2019).

Agrotóxicos que possuem em sua composição organofosforados podem causar problemas aos espermatozoides, morte de feto, danos aos ovários e óvulos e podem até alterar os hormônios (MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019).

Outro fator relacionado ao uso e intoxicação por agrotóxicos é sua relação com doenças cardiovasculares, vários estudos demonstram essa cardiotoxicidade. Um estudo de revisão sobre a cardiotoxicidade realizado na África, cita a relação de doenças cardiovasculares em agricultores, transportadores e revendedores de produtos agrícolas, ainda cita o consumidor final que consome os alimentos que recebem esses agrotóxicos (ANAKWUE, 2019).

Segundo um estudo que realizou testes de micronúcleo (núcleo de uma célula em formação), analisou um aumento de alterações morfológicas no núcleo das células de pessoas constantemente expostas a agrotóxicos no Sudoeste do Paraná. Utilizou um grupo de pessoas saudáveis não expostas a agrotóxicos como grupo controle e outro grupo com pessoas expostas diariamente a uma carga alta de agrotóxicos, como conclusão constatou-se que as pessoas expostas tiveram taxas de danos genéticos maiores que o grupo controle, outra conclusão foi a de que essas mesmas pessoas que obtiveram taxas maiores, relataram não utilizar EPI's e se mostraram relutantes quando informados do uso correto (MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019).

Não importa qual seja a sensibilidade de qualquer forma estamos expostos indiretamente, mas há formas de reduzir essa exposição como deixar de molho e higienizar frutas e vegetais, evitar alimentos que possuem altos níveis de agrotóxicos, dar preferência para alimentos orgânicos e evitar sapatos dentro de

casa, a explicação para isso é de que muitas pessoas utilizam agrotóxicos em gramas, então ao entrar em casa com sapatos que podem ter passado em gramas desse tipo, a pessoa pode estar levando para pisos e tapetes os agrotóxicos (SEAMAN, 2010).

### 2.3.2 Intoxicações

Em 03 de dezembro de 1984, acontece o maior acidente mundial industrial, uma indústria de agrotóxicos na cidade de Bhopal, na Índia, tem uma explosão, de madrugada, que leva a óbito mais de 8 mil pessoas e outras 150 mil são intoxicadas, devido ao um vazamento, a data ficou marcada então como Dia Mundial de Luta Contra os Agrotóxicos, como forma de não esquecermos os efeitos irreversíveis que os agrotóxicos causam à nossa saúde (BRAVO, 2022).

A diferença, respectivamente, entre a intoxicação aguda e a intoxicação crônica é que é uma exposição a substância por um curto período, porém, em doses altas, resultando em sintomas como lesões na pele, boca, nariz, alergias, diarreias, vômitos e tonturas, já a outra se dá por exposições baixas a moderadas e os danos podem aparecer após meses ou até anos, sendo que algum deles podem ser irreversíveis (MARCELINO; WACHTEL; GHISI, 2019).

De acordo com os dados do Centro de Informação e Assistência toxicológica (CIATOX) sobre a intoxicação no Espírito Santo (2020), a porcentagem de intoxicações por agrotóxicos corresponde a 4,71%, 673 pessoas, fora as não notificadas, mas o que mais chama atenção é que desse número de pessoas 288 foram por tentativa de suicídio e a faixa etária que mais se intoxicou foi a de 30 a 39 anos e a do sexo masculino.

Wanderley Pignati (2018), doutor em Saúde Pública e professor da Universidade Federal de Mato Grosso, avisa que o uso de agrotóxicos, mesmo que se use todos os EPI's e utilize da forma indicada, ainda assim não é seguro. E para ele o maior problema não está em um contato rápido e uma intoxicação aguda, ele está onde a pessoa está se expondo todo dia a aquele produto e isso não se aplica somente ao produtor rural que está aplicando, refere-se também a sociedade que está consumindo esses produtos contaminados.

Os sintomas agudos em uma intoxicação são irritações na pele, alergias, dor no peito, dificuldade em respirar, irritação de boca, nariz e garganta, vômitos, dor no estômago, tremores e irritabilidade, além de vários outros. Já a longo prazo pode causar problemas graves no fígado, rins, pulmões, alterações de hormônios, dificuldade para dormir, aborto, malformação em bebês, e potencialmente um câncer (INCA, 2021).

O maior problema está no fato de que a maioria dos produtores rurais não têm consciência dos problemas que esse uso dos agrotóxicos podem causar, além disso na maioria das vezes não sabem a importância de se usar equipamentos de proteção individual como luvas, roupas especiais, máscaras apropriadas, botas de borracha e óculos de proteção, muitas vezes quando usam acabam por não fazer a higienização correta dos EPI's (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Segundo dados do DATASUS (2018), a região sudeste é a que mais há casos de intoxicação e logo em seguida a região sul e nordeste. Uma das hipóteses é de que esses números indicam a consequência dos produtos típicos produzidos nessas

regiões que demandam uma quantidade maior de agrotóxicos. Ao analisar o número de intoxicações por faixa etária e sexo, percebe-se que a maioria são mulheres e que a faixa etária predominante é a de 15 a 39 anos, isso é explicado porque essa faixa compreende a faixa etária produtiva maior desses agricultores. E o fato de mulheres compreenderem a maior faixa de intoxicação é porque a realidade de muitas famílias produtoras agrícolas é a de que o público feminino assume as tarefas na roça.

### 2.3.3 Uso de agrotóxicos e depressão

Ansiedade e depressão são condições comuns de saúde mental que afetam milhões de pessoas em todo o mundo. A razão por trás do risco elevado de transtorno de humor em populações agrícolas não é clara. Os efeitos neurotóxicos da intoxicação aguda de alto nível estão bem estabelecidos e envolvem a inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE) causando alterações na função do sistema nervoso periférico, autônomo e central (crise colinérgica) resultando em uma constelação de sintomas físicos, cognitivos e psiquiátricos. No entanto, os OPs interrompem muitos outros neurotransmissores e alguns deles estão envolvidos na regulação do humor, como a serotonina (CARNEIRO *et al*, 2015).

Existem vários relatos sobre a relação de pessoas com depressão e a sua exposição aos defensivos agrícolas, assim como suicídio e falha de memória recente. Fora o alerta sobre a contaminação por agrotóxicos na maioria dos alimentos consumidos pela população (CARNEIRO *et al*, 2015).

Um estudo realizado nos Andes Equatorianos, reuniu 529 adolescentes de áreas rurais onde avaliou-se os níveis de acetilcolinesterase colhendo amostras de sangue e analisando sintomas de ansiedade e depressão, além disso esses dados foram correlacionados com idade, sexo, renda familiar e hemoglobina. Identificou-se que há uma menor atividade de acetilcolinesterase nesses adolescentes, principalmente nas meninas (SUAREZ-LOPEZ *et al*, 2019).

Segundo Bombardi (2011), uma das hipóteses da relação de agrotóxicos e taxas de suicídio são os endividamentos causados pela produção que pode sofrer algum tipo de ação da natureza gerando prejuízos, o que leva esses agricultores a entrarem em ansiedade e infelizmente ao suicídio. Outra hipótese é a de que a intoxicação por agrotóxicos, principalmente aqueles que em sua composição possuem organofosforados, podem levar a vários transtornos psíquicos, como ansiedade e depressão, conseqüentemente ao suicídio se não forem devidamente tratados.

### 2.3.4 Meio Ambiente

Muitos resíduos de agrotóxicos são observados em nosso ar, solo e água, o que tem sido considerado uma grave contaminação ambiental. Cada vez mais pesquisas começam a prestar atenção aos potenciais efeitos tóxicos dos agrotóxicos na saúde humana. Até agora foi confirmado que a exposição está associada a carcinogenicidade, neurotoxicidade, pulmonotoxicidade, toxicidade reprodutiva, toxicidade de desenvolvimento e toxicidade metabólica (XIAO *et al*, 2021).

De acordo com Wanderley Pignati (2018), utilizamos vários produtos que são proibidos na Europa e que aqui no Brasil para revisar algum uso de agrotóxico

demoram vários anos, também é permitida a prática de utilizar aviões para aplicar os agrotóxicos, essas práticas contribuem muito para a poluição ambiental.

Buscando identificar os problemas que os agrotóxicos podem causar na água, foi realizado um estudo que buscou identificar quais as implicações dessa contaminação da água potável para adultos, crianças e bebês, onde constatou-se que nas amostras de água potável de 31 países, haviam 113 agentes tóxicos como inseticidas, herbicidas e fungicidas, sendo 4 deles considerados agentes de classe IA, classificação de toxicidade alta. Outro ponto avaliado, foi uma alternativa para remoção eficiente desses agentes da água, onde utilizaram processo oxidativo avançado, processo que é semelhante aos tratamentos de água convencionais porém é um processo não seletivo, portanto acaba por eliminar a maioria dos contaminantes, sua desvantagem seria o custo que é mais elevado do que outros tratamentos já utilizados (EL-NAHHAL; EL-NAHHAL, 2021).

Em um estudo sobre resíduos de agrotóxicos em solos europeus, analisaram 317 amostras de solos, sendo 300 de solos superficiais de 10 estados da União Europeia e 17 de solos superficiais de vinhedos portugueses, esses solos eram de culturas desde cereais a flores. Ao final da análise, constataram que quase 60% das amostras estavam contaminadas por vários resíduos de agrotóxicos; as amostras portuguesas continham variações menos complexas; e em 100% das amostras de culturas de raízes continham agrotóxicos e 85% tinham amostras bem variadas de agentes tóxicos. No total foram encontrados 76 tipos de resíduos de agrotóxicos, em sua maioria o glifosato, agente altamente tóxico para saúde humana e ambiental (SILVA, 2019).

GUARDA *et al.* (2020) em seu estudo avaliativo comportamental ambiental e em rios de risco ecológico, realizado no Tocantins, Brasil, alerta com seus resultados a possibilidade de bioacumulação em solos e rios, principalmente solos subterrâneos, que podem afetar a biodiversidade local.

Em um estudo sobre a glutathione redutase (GSSG-R) e catalase (CAT) como potenciais biomarcadores para intoxicação sinérgica de agrotóxicos em peixes verificou-se que:

Aumento significativo foi observado na atividade de CAT e GSSG-R em todos os tecidos em comparação com peixes controle em grupo individual e sinérgico (MP + C), sugerindo que CAT e GSSG-R podem ser um potencial biomarcador de estresse oxidativo quando estudados em combinação (KARE; CHHAWANI; KUMARI, 2019).

Em um estudo sobre tipos de pesticidas envolvidos no envenenamento de animais domésticos e selvagens na Itália, descobriu-se que a metade das amostras encontradas eram de produtos que já foram proibidos no país, os organofosforados e organoclorados, inibidores de acetilcolinesterase foram os principais causadores de intoxicação por envenenamento dos animais (BERTERO *et al.*, 2020).

O Censo Agropecuário de 2017 mostra dados preocupantes, 15,6% dos agricultores são analfabetos e 89% afirma não ter recebido orientação de um profissional. É muito perigoso que pessoas estão utilizando produtos tão tóxicos e ao menos sabem a forma segura e correta de aplicar (BRASIL, 2017).

Mesmo que se aplique de forma correta, ainda assim haverá contaminação do solo, ar, água, alimentos e com isso o consumidor final e os animais também serão afetados, já que esses vão ingerir a água contaminada, comer alimentos

contaminados pelo solo e também ao consumir um peixe contaminado pela água, por exemplo (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Atualmente um dos problemas causados pela venda de agrotóxicos é o descarte das embalagens o que se torna um problema para a saúde humana e ambiental. As pessoas não possuem conhecimento sobre onde descartar e como manusear essas embalagens e com isso descartam em locais que contaminam o solo e rios. Apesar de haver leis que punem os produtores e empresas que vendem esses produtos, que podem até levar multa e punições, muitas vezes são ignoradas. Mas o que diz na lei é de que a empresa que vende o produto agrícola deve recolher esses produtos de seus clientes (BERNARDI; HERMES; BOFF, 2018).

Na verdade, o uso exagerado de agrotóxicos no Brasil não é maior porque a demanda por alimentos é grande e sim porque quanto mais agrotóxicos se utilizam na produção maior é o lucro para o mercado, logo, há bastante envolvimento político que afrouxa as leis de liberação de cada vez mais tipos de agrotóxicos (BRAVO, 2022).

## 2.4 AGRICULTURA ORGÂNICA

A principal ideia desse tipo de sistema é o de não usar agrotóxicos, adubos sintéticos e muito menos substâncias que agredem o solo e água, além de consumo consciente da água. O cultivo e comercialização no Brasil de produtos orgânicos é tema tão recente, visto que foi regulamentado somente em 2003 (BRASIL, 2022).

O conceito de agricultura sustentável integra três objetivos principais – saúde ambiental, lucratividade econômica e equidade social e econômica. O conceito de sustentabilidade baseia-se no princípio de que devemos atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. A agricultura orgânica é hoje um setor econômico em expansão, como resultado do lucro gerado pelos produtos orgânicos e, assim, levando a uma crescente inclinação para a agricultura orgânica por parte dos agricultores (SEAMAN, 2010).

Uma das práticas desse estilo de produção é o de que os micro-organismos podem ser usados para proteção e preservação do solo, logo, utilizam esses no solo para manter a preservação do ambiente. Por isso, não se deve nesse ambiente utilizar insumos que podem agredir o meio desses seres (ORMOND; PAULA; FAVERET FILHO; ROCHA, 2002).

Para dar a volta por cima e não utilizar agrotóxicos nas plantas que por sua vez tem a justificativa de serem usados para eliminar fungos e pragas em geral, a prática orgânica utiliza de outras alternativas menos agressivas para a natureza e para a saúde humana como fertilizantes verdes, matéria orgânica de compostagem e rotatividade de cultura. Além disso, são usadas técnicas para conservação ambiental, do solo, água e ar, também é incentivado a comercialização mais regional e é feito o estreitamento da relação consumidor final e produtor (ORMOND; PAULA; FAVERET FILHO; ROCHA, 2002).

Como pesticidas e fertilizantes químicos produzidos sinteticamente são utilizados na agricultura convencional, o consumo de alimentos cultivados convencionalmente é desencorajado e, por essas razões, a popularidade da agricultura orgânica está aumentando gradualmente (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

Uma comparação das estratégias de manejo de pragas não-químicas usadas na agricultura orgânica e convencional mostrou que os agricultores convencionais usam significativamente menos práticas livres de produtos químicos do que as orgânicas, e essa dependência de produtos químicos para o manejo de pragas resulta em mais uso de agrotóxicos na agricultura convencional. Os agrotóxicos que são usados por agricultores orgânicos são, em quase todos os casos, de risco significativamente menor do que os aplicados em fazendas geridas convencionalmente próximas que cultivam a mesma cultura. A premissa da agricultura orgânica é fortalecer o solo através de meios saudáveis e não tóxicos, fortalecendo assim a capacidade das plantas de desafiar doenças e pragas (SEAMAN, 2010).

Críticos acusam a indústria orgânica de usar práticas de marketing enganosas para fazer com que os consumidores paguem mais por alimentos orgânicos. Outra linha de ataque tem sido que os agricultores orgânicos usam muitos pesticidas, alguns dos quais são mais tóxicos do que os usados pelos agricultores convencionais (BRAVO, 2022).

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo trata-se de um estudo descritivo transversal quali-quantitativo dos dados relacionados às intoxicações contidos no relatório epidemiológico fornecido pela Vigilância de Saúde da Secretaria de Saúde de Domingos Martins, no período de dezembro de 2021 a setembro de 2022. O relatório continha informações relacionadas ao gênero, faixa etária, residência, motivo da intoxicação e agente tóxico envolvido. Por se tratar de coleta de dados de um relatório e não haver contato com participantes, o presente trabalho acadêmico teve justificativa de ausência do TCLE. Os dados coletados foram organizados em tabelas na forma de porcentagem para cada variável analisada.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise do relatório verificou-se 17 notificações de pacientes intoxicados por agrotóxicos na região de Domingos Martins. Quanto a distribuição por gênero, houve predominância do sexo feminino (53%), com faixa etária entre 12 e 18 anos (64%). Quando distribuídos por região, verificou-se que a área rural apresentou maior número de casos, uma vez que o somatório de todas as regiões foi de 14%, enquanto os casos na região do centro (urbana) totalizaram 29,4% (Tabela 1).

TABELA 1 - Distribuição dos dados dos pacientes quanto ao perfil

| <b>GÊNERO</b>       | <b>N</b> | <b>%</b> |
|---------------------|----------|----------|
| FEMININO            | 9        | 53       |
| MASCULINO           | 8        | 47       |
| <b>FAIXA ETÁRIA</b> | <b>N</b> | <b>%</b> |
| 12 - 18 ANOS        | 11       | 64       |
| 26 - 29 ANOS        | 2        | 12       |
| 35 - 58 ANOS        | 4        | 24       |
| <b>RESIDÊNCIA</b>   | <b>N</b> | <b>%</b> |
| NÃO IDENTIFICADO    | 2        | 11,7     |
| CENTRO              | 5        | 29,4     |
| ZONA RURAL          | 10       | 58,9     |
| Alto Tijuco Preto   | 1        | 5,9      |

|                        |   |      |
|------------------------|---|------|
| Barcelos               | 1 | 5,9  |
| Cristo Rei             | 1 | 5,9  |
| Nossa Senhora Do Carmo | 1 | 5,9  |
| Paraju                 | 1 | 5,9  |
| Pedra Azul             | 2 | 11,7 |
| Ribeirão Capixaba      | 1 | 5,9  |
| São Floriano           | 1 | 5,9  |
| Tijuco Preto           | 1 | 5,9  |

Fonte: Vigilância Sanitária de Domingos Martins (2022).

Visto a prevalência de mulheres no estudo, dados como este foram encontrados no estudo de Serrano-Medina *et al.* (2019) em um estudo transversal realizado no México com 140 agricultores expostos diariamente a agrotóxicos verificaram que as mulheres (32,4%) eram as mais atingidas pela exposição. Em outro estudo feito na China, a incidência de atos suicidas por ingestão de agrotóxicos foi maior em mulheres do que em homens (TONG *et al.*, 2020).

Ao saber dessa prevalência de mulheres em intoxicações por agrotóxicos, outra preocupação que surge é a com a saúde dessas mulheres, segundo um estudo de Dhananjayan *et al.* (2019) onde avaliou os efeitos dos agrotóxicos em mulheres trabalhadoras em plantações de chás e verificaram danos ao DNA e baixa atividade da colinesterase, mostrando os efeitos genotóxicos dos agrotóxicos.

Em um outro estudo sobre os efeitos adversos à saúde em mulheres agricultoras, expostas indiretamente a pesticidas, 39 mulheres em idade fértil de Marinaleda (Sevilla, Espanha) tiveram suas amostras de sangue analisadas, detectando a presença de biomarcadores de estresse oxidativo. Esse resultado pode favorecer o aparecimento de doenças renais e baixa atividade de colinesterase, favorecendo o aparecimento de sintomas depressivos (MARTIN-REINA *et al.*, 2021).

As mulheres de acordo com vários estudos são as mais atingidas quanto a intoxicação por agrotóxicos no campo, não só pela exposição direta mas também como indireta, como demonstrado em um estudo sobre a caracterização da exposição ocupacional a pesticidas e seu impacto na saúde das mulheres rurais no Paraná, 57% das mulheres entrevistadas relataram diagnóstico de câncer de mama, porém ainda não houve confirmação da relação de exposição com os agrotóxicos, também são expostas a agrotóxicos no campo sem utilização de EPI's ou em casa, na lavagem das roupas contaminadas (PANIS *et al.*, 2022).

A faixa etária que mais foi atingida como mostra na tabela 01 foi a de 12 a 18 anos com 64%, correlacionado à isso um estudo sobre tentativas de suicídio por intoxicação exógena em adolescentes de Pernambuco durante o período de 2016 a 2020, relatou que 80% das adolescentes eram do sexo feminino, moradoras da zona urbana e tendo como agentes tóxicos envolvidos medicamentos e agrotóxicos, principalmente o chumbinho (CARVALHO *et al.*, 2021). Uma outra preocupação é com a saúde dessas crianças e adolescentes expostos a esses agentes tóxicos como Kapka-Skrzypczak *et al.* (2019) realizou um estudo de avaliação de danos no DNA em crianças polonesas ambientalmente expostas a agrotóxicos. Das 108 crianças em áreas expostas a agrotóxicos e um grupo controle de 92 crianças não expostas, verificou-se quebras de fitas de DNA e danos oxidativos ao DNA nas crianças expostas, além de aumento de micronúcleos, aumentando as chances de desenvolver ansiedade e depressão na adolescência.

Suarez-Lopez et al. (2019) em seu estudo sobre a relação das taxas de acetilcolinesterase de adolescentes em zona rural dos Andes Equatorianos com quadros depressivos, comprovaram que a maioria dos adolescentes, em sua maioria meninas, expostos a agrotóxicos organofosforados apresentavam taxas baixas de atividade de acetilcolinesterase, além de vários sintomas de ansiedade e depressão.

Analisando a prevalência do resultado da idade e do sexo mais atingido pelo estudo pode-se relacionar que há alguma estrita relação como afirma o estudo realizado em Rondônia sobre o perfil de intoxicações no período de 2018 onde a maioria das intoxicações foram por mulheres e a idade mais atingida foi a de 15 a 35 anos (SANTANA, 2021).

Quando analisados os dados quanto aos motivos que levaram a intoxicação, verificou-se que 47% dos casos foram relacionados a tentativa de suicídio, seguido de 35,5% por sofrimento psíquico e 11,8% por depressão (tabela 2). Petarli *et al.* (2022) em um estudo epidemiológico sobre a prevalência da depressão em agricultores brasileiros reuniu 784 agricultores do estado do Espírito Santo, onde verificaram que 134 agricultores apresentaram sintomas de depressão, contribuindo para a relação dos quadros depressivos e possíveis tentativas de suicídio ao uso de agrotóxicos.

O suicídio é uma problemática que atinge todo o mundo. Em países desenvolvidos a proporção é bem maior para mulheres e em países subdesenvolvidos essa proporção quase que se equilibra com uma proporção de 1,5:1, demonstram que as taxas maiores são para o sexo feminino (OMS, 2014).

Tabela 2 - Distribuição dos pacientes quanto ao motivo de intoxicação e agente tóxico

| <b>MOTIVO DA INTOXICAÇÃO</b> | <b>N</b> | <b>%</b> |
|------------------------------|----------|----------|
| DEPRESSÃO                    | 2        | 11,8     |
| INSTABILIDADE EMOCIONAL      | 1        | 5,9      |
| SOFRIMENTO PSÍQUICO          | 6        | 35,3     |
| TENTATIVA SUÍCIDIO           | 8        | 47       |
| <b>AGENTE TÓXICO</b>         | <b>N</b> | <b>%</b> |
| AMINOL 806                   | 1        | 6        |
| DECIS                        | 1        | 6        |
| OXIFLUORFEM                  | 1        | 6        |
| PARAQUAT                     | 2        | 12       |
| NÃO IDENTIFICADO             | 12       | 70       |

Fonte: Vigilância Sanitária de Domingos Martins (2022).

A exposição constante aos agrotóxicos pode causar neurotoxicidade, uma vez que eles interagem com o sistema nervoso. Essa neurotoxicidade é responsável por diversos distúrbios neurológicos e doenças neurodegenerativas como, Parkinson, Alzheimer, Escleroses, doenças neurocomportamentais e neuropsiquiátricas, como a ansiedade e depressão (ARAB; MOSTAFALO, 2021).

A neurotoxicidade se dá em sua maioria por dois tipos mecanismos já conhecidos: o estresse oxidativo e a diminuição da atividade aguda da acetilcolinesterase, que além de causar toxicidade ao sistema nervoso também pode causar inflamação e deficiência na imunidade (NAUGHTON; TERRY JR, 2018).

Em um estudo sobre a neurotoxicidade, com 4 tipos de agrotóxicos, utilizando ensaios in vitro de inibição enzimática, observou-se que o glyphosate apresentou a

menor atividade neurotóxica, com baixa inibição da atividade da acetilcolinesterase (AChE). Os inseticidas imidaclopride e  $\lambda$ -cialotrina apresentam inibição seletiva da AChE, enquanto o fungicida IMZ é um inibidor da colinesterase de amplo espectro, capaz de inibir a AChE e a BChE de forma igual. Nenhum dos agrotóxicos testados foi capaz de modular a atividade da tirosinase (MARTINS-GOMES et al, 2022, p.448).

Segundo um estudo de Khan (2019) feito com agricultores que ficavam muito tempo expostos a agrotóxicos organofosforados, muitos relataram sintomas que podem ser correlacionados a depressão, como falta de ar, fraqueza, tontura e vômito.

Já o autor Kori et al. (2020), além de relatar a baixa atividade de acetilcolinesterase em agricultores que têm exposição crônica, também encontrou alterações bioquímicas e hematológicas. Além disso, observou-se uma baixa nos níveis de dopamina e aumento de monoaminoxidase A (MAO-A) e monoaminoxidase-B (MAO-B), somando todos esses fatores, é possível justificar o aumento dos quadros de depressão relatadas.

Em um outro estudo Buralli et al. (2020) analisou a exposição ocupacional a agrotóxicos e sintomas de saúde entre agricultores familiares no Brasil, onde os agricultores relataram não ter treinamento e nem saber ao certo sobre os EPI's corretos para utilizar na aplicação, além de relatar alta exposição a agrotóxicos. Também pontuaram sintomas como irritabilidade na pele, boca, nariz, taquicardia, sinais de ansiedade e depressão.

Lee et al. (2021) analisaram em seu estudo a tentativa de suicídio por intoxicação com agrotóxicos como uma das principais causas de morte por suicídio em países de baixa e média renda. Muitos países estão adotando como estratégia a proibição de agrotóxicos altamente perigosos com a expectativa de que os números de tentativas e mortes por suicídios diminuam. Essa proibição em 14 países estudados poderia resultar em cerca de 28.000 menos mortes por suicídio a cada ano a um custo anual de 0,007 Dólar Americano (R\$ 0,0371 per capita).

Apesar de no estudo 24% da faixa etária de 35 a 58 anos terem sofrido intoxicação e não ter tido nenhum idoso de 60 anos, um estudo alerta sobre a intoxicação em idosos por organofosforados, reuniram dados sobre 71 pacientes idosos com mais de 60 anos, no período de 2008 a 2017, onde relataram que 19,7% dos casos tiveram taxas de mortalidade; quase 50% sofreu de insuficiência cardíaca e fraqueza muscular; 100% dos casos desenvolveu síndrome colinérgica (YU et al, 2021).

No Sri Lanka foram tomadas medidas, principalmente legislativas, juntamente com pequenas melhorias na gestão médica, com resultados positivos. Foram restringidos o uso de agrotóxicos altamente perigosos, contribuindo para uma das maiores reduções na taxa de suicídio já vistas (KNIPE; GUNNEL; EDDLESTON, 2017).

Visto que o uso de agrotóxicos possui vários impactos à saúde humana em um estudo comparativo entre acidentes com agricultores convencionais e os que utilizam agricultura orgânica, resultados indicaram que na agricultura convencional os sintomas como dor de cabeça, tontura, erupções cutâneas, bolhas de água e perda de apetite estão atrelados a exposição aos agrotóxicos, sintomas diferentes dos apresentados na orgânica (NANKONGNAB et al, 2020).

Em um estudo onde a amostra foi composta por agricultores de pequenas propriedades de cultivo convencional e orgânico, onde investigou a

acetilcolinesterase como indicativo de intoxicação por agrotóxicos em agricultores de cultivo convencional e orgânico, obteve dados biológicos sobre os riscos de intoxicação por agrotóxicos que indicaram que a agricultura convencional é bem mais perigosa quando comparada com a orgânica, sendo uma alternativa para a prevenção de patologias futuras causadas pela exposição aos agrotóxicos (ALVES et al, 2020).

Outro dado analisado foi o agente tóxico causador da intoxicação, onde 70% não foram identificados, 12% utilizaram o Paraquat e 6% para os demais agentes tóxicos: Aminol 806, Decis, Oxifluorfem (tabela 2). Em testes com camundongos utilizando um agrotóxico organofosforado, o fosalone, administrando em sua alimentação verificou-se que obtiveram reações do tipo depressivas (ALIOMRANI; MESRIPOUR; SAYAHPOUR, 2021).

O Paraquat é um herbicida com nome comercial Gramoxone 200, e quando inalado é mal absorvido, porém, quando ingerido via oral pode causar efeitos graves. Ele se acumula no tecido pulmonar onde induz uma peroxidação lipídica e o fosfato de nicotinamida adenina dinucleotídeo (NADPH) se esgota. Alguns sintomas comuns após ingestão são: diarreia, vômitos e dores abdominais, dependendo da quantidade de herbicida ingerido, pode ocorrer até a perfuração do esôfago e lesões no fígado, porém ele é proibido no Brasil (BLANCO et al.,2014).

Em um estudo sobre as características epidemiológicas e clínicas de vítimas intoxicadas pelo herbicida Paraquat no cone sul da Amazônia avaliou-se fichas médicas e prontuários de 2012 a 2018. Em sua maioria, os óbitos foram de 61,1% do sexo masculino, com faixa etária de 18 aos 29 anos, como intoxicação por Paraquat na tentativa de suicídio (DE SOUZA et al, 2021).

Sabendo das implicações à saúde causadas pela intoxicação por Paraquat em um estudo sobre a taxa de sobrevivência após intoxicação por paraquat, demonstrou que de todos os 36 casos analisados, (100%) foram casos de tentativa de suicídio. Entre os números de vítimas analisadas, a de sobreviventes foi de (53%) maior que a de óbitos (47%), isso devido a necessidade de baixas doses proporcionar o óbito por esse agrotóxico, também verificou-se que nos pacientes que foram a óbito, a principal causa foi a insuficiência respiratória (52,9%) (DE SOUZA; ROMANHOLO; VASCONCELLOS, 2021).

Além dos problemas de saúde causados pelo Paraquat, outras descobertas sobre seus impactos na saúde humana foram encontradas como demonstra um estudo realizado na China, onde se avaliou-se a capacidade cognitiva de pessoas intoxicadas por Paraquat, com dois grupos de 36 pessoas: um grupo que teve intoxicação aguda pelo herbicida e um outro grupo de 36 pessoas saudáveis, como grupo controle. Foi avaliado função cognitiva, aprendizagem, audição e estado depressivo. Verificou-se que na maioria dos testes as pessoas intoxicadas possuíam resultados inferiores ao grupo controle, apontando o Paraquat como o responsável pela redução na capacidade cognitiva dos intoxicados (ZHANG, WD et al, 2020).

O aminol 806 também é um herbicida utilizado em lavouras como arroz, café, cana de açúcar, milho, soja e trigo. Seu principal componente é o Dimethylammonium (2,4-dichlorophenoxy) acetate (2,4-D dimetilamina), que em contato direto pode causar irritação aos olhos, nariz, boca e pele, e se ingerido, febre e bronquite química, além reações cardiovasculares, como taquicardia, reações neurológicas, como vertigem, cefaleia e contrações musculares. Em casos de intoxicação pela

substância, ainda não se tem um antídoto, porém, monitora-se o paciente e trata os sintomas (BULA AMINOL 806).

O Decis 25 EC é um inseticida utilizado geralmente em culturas, como algodão, amendoim, batata, cacau, café, feijão, milho e trigo. Possui a deltametrina como ingrediente ativo principal. Na categoria toxicológica se enquadra na categoria 04, ou seja, é considerado um produto pouco tóxico, porém, quando classificado quanto à toxicidade ao meio ambiente, é considerado altamente perigoso. Sua principal forma de intoxicação é inalatória. Não se tem conhecimento do mecanismo de toxicidade nos humanos, e os sintomas e sinais por intoxicação não são bem definidos o que dificulta o diagnóstico, fazendo com que em casos de intoxicação, sejam tratados apenas os sintomas (BULA DECIS 25 EC, 2021).

O Oxifluorfen, presente em alguns nomes comerciais como Galigan 240 EC e o Block®, é um herbicida muito utilizado em culturas como algodão, arroz irrigado, café, cana-de-açúcar, citros, pinus e eucalipto. Pertencente a classe toxicológica como extremamente tóxica e é um produto muito perigoso ao meio ambiente (ANVISA, 2021).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao falar de agrotóxicos e intoxicação, não podemos deixar de falar sobre a saúde pública, principalmente o quanto as intoxicações podem gerar futuramente à saúde. Constatou-se que na região de Domingos Martins o motivo de todas as intoxicações, no período avaliado, foi por problemas psíquicos ou por tentativa de suicídio. Avaliando os resultados e estudos da literatura, é possível verificar a correlação entre a exposição aos agrotóxicos com a deficiência na imunidade, doenças neurodegenerativas, ansiedade, depressão e a tentativa de suicídio, utilizando ou estando exposto cronicamente ao produto química.

Outra preocupação está atrelada a contaminação do meio ambiente, como solo, água, ar e os animais, bem como a contaminação das pessoas que vivem próximas a zona rural ou em contato com esses locais contaminados.

A promoção e a prevenção de saúde e possíveis mudanças de políticas públicas são essenciais para a diminuição dos casos de intoxicação. Uma outra alternativa seria aumentar incentivos à agricultura orgânica, seja esse incentivo financeiro ou através de palestras e eventos proporcionados por órgãos responsáveis.

## REFERÊNCIAS

BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; ZAPPE, Janessa Aline. A QUÍMICA dos Agrotóxicos. Química e Sociedade. Rio Grande do Sul, Vol. 34, N° 1, p. 10-15, Fevereiro 2012. Disponível em:<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_1/03-QS-02-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf)>. Acesso em 04 de abril de 2022.

BRASIL (país). Projeto de lei PL 3200/2015. Disponível em:<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1996620>>. Acesso em 05 de abril de 2022.

BRASIL, INCA. AGROTÓXICOS. Instituto nacional de câncer ministério da saúde. Brasil, agosto 2021. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxicos>>. Acesso em 04 de abril de 2022.

BRASIL (país). Lei Federal nº 7.802, de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm)>. Acesso em 04 de abril de 2022.

BRASIL. Saúde e Vigilância Sanitária: O que são alimentos orgânicos. Ministério da Saúde, 26 de janeiro de 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-queiro-me-alimentar-melhor/noticias/2017/o-que-sao-alimentos-organicos>>. Acesso em 06 de abril de 2022.

BRASIL. Censo Agropecuário de 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE, 2017. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em 08 de abril de 2022.

CARNEIRO, Fernando Ferreira *et al.* Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. EPSJV/Expressão Popular, 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26221/2/Livro%20EPSJV%20013036.pdf>>. Acesso em 03 de abril de 2022.

CENTRO DE INFORMAÇÃO E ASSISTÊNCIA TOXICOLÓGICA (CIATOX). Dados de intoxicação no Espírito Santo em 2020. Espírito Santo, 2020. Disponível em: <<https://ciatox.es.gov.br/Media/toxcen/Dados%20Estatisticos/Estatistica%202020%20%20site.pdf>>. Acesso em 06 de abril de 2022.

DE ABREU, Daniel Pombo; DA COSTA, Marcio Gama dos Santos. Nota técnica do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) Nº 02/2020 – GEDSIV/SIFV: Assunto: Proibição do Paraquate. Disponível em: <<https://idaf.es.gov.br/Media/idaf/Acesso%20r%C3%A1pido/2.%20%C3%81rea%20vegetal/Agrot%C3%B3xicos/Nota%20T%C3%A9cnica%20n.%2002%20-%20Proib%C3%A7%C3%A3o%20do%20Paraquate.pdf>>. Acesso em 04 de abril de 2022.

DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; DA SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 13, n. 24, p. 127, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/34540/20580>>. Acesso em 04 de abril de 2022.

ESPÍRITO SANTO. Lei orgânica do município de domingos martins preâmbulo emenda nº28/2015. Domingos Martins, 05 de abril de 1990. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/lei-organica-domingos-martins-es-2021-09-01-versao-compilada>>. Acesso em 05 de abril de 2022.

LANZA, Paula. Mobilização revela ameaças dos agrotóxicos à saúde, ao ambiente e à economia. Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), 29 de junho de 2021. Disponível em: <<https://agroecologia.org.br/2021/06/29/mobilizacao-revela-ameacas-dos-agrotoxicos-a-saude-ao-meio-ambiente-e-a-economia/>>. Acesso em 08 de abril de 2022.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa; DUBOIS, Gaetan Serge. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. É veneno ou é remédio, p. 21-41, 2003. Disponível em: <[https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap\\_01\\_veneno\\_ou\\_remedio.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap_01_veneno_ou_remedio.pdf)>. Acesso em 03 de abril de 2022

PIGNATI, Wanderley. Entenda por que o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Entrevistado por: Mariana Lucena. Galileu. 2018. Notícias/perigo. Disponível em: <<https://renastonline.ensp.fiocruz.br/recursos/entenda-brasil-maior-consumidor-agrotoxicos-mundo>>. Acesso em 04 de abril de 2022.

SOBREIRA, Antônio Elísio Garcia; ADISSI, Paulo José. Agrotóxicos: falsas premissas e debates. Ciência & Saúde Coletiva, v. 8, n. 4, p. 985-990, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/8dHq3gPDbh6nnT8srS3TQxN/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 03 de abril de 2022.

TOOGE, Rikardy. Quem criou o termo 'agrotóxico' e por que não 'pesticida' ou 'defensivo agrícola'. Jornal G1. 07 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/07/quem-criou-o-termo-agrotoxico-e-por-que-nao-pesticida-ou-defensivo-agricola.ghtml>>. Acesso em 04 de abril de 2022.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. Saúde em Debate [online]. 2018, v. 42, n. 117, pp. 518-534. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-1104201811714>>. Acesso em 23 de maio de 2022.

SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira *et al.* Agrotóxicos e transgênicos: retrocessos socioambientais e avanços conservadores no Governo Bolsonaro. Revista da ANPEGE, v. 16, n. 29, p. 319-352, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/12561>>. Acesso em 23 de maio de 2022.

MELLO, Carolina Motta de; SILVA, Luiz Felipe. Fatores associados à intoxicação por agrotóxicos: estudo transversal com trabalhadores da cafeicultura no sul de Minas Gerais. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 22, n. 4, p. 609-620, 2013. Disponível em: <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742013000400007&script=sci\\_abstract](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742013000400007&script=sci_abstract)>. Acesso em 23 de maio de 2022.

ORMOND, J. G. P., PAULA, S. R. L. D., FAVERET FILHO, P. D. S. C., & ROCHA, L. T. M. D. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. BNDES, 2022. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2479/1/BS%2015%20Agricultura%20org%20c3%a2ncia\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2479/1/BS%2015%20Agricultura%20org%20c3%a2ncia_P.pdf)>. Acesso em 10 de junho de 2022.

MEYER, T. N.; RESENDE, I. L. C.; ABREU, J. C. D. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, n. 116, v. 32, p. 24-30, 2007. Disponível em: <<http://old.scielo.br/pdf/rbso/v32n116/04.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

CORSINI E, LIESIVUORI J, VERGIEVA T, VAN LOVEREN H, COLOSIO C. Effects of pesticide exposure on the human immune system. Human & Experimental Toxicology. September 2008: p. 671-680. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0960327108094509>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

GUARDA, Patricia M. *et al.* Avaliação do risco ecológico e comportamento ambiental de agrotóxicos em compartimentos ambientais do Rio Formoso no Tocantins, Brasil. Arquivos de contaminação ambiental e toxicologia , v. 79, n. 4, pág. 524-536, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00244-020-00770-7>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

XIAO, Jingsong *et al.* Exposição a Pesticidas e Neurodegeneração Dopaminérgica. Exposição e Saúde , v. 13, n. 3, pág. 295-306, 2021.. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12403-021-00384-x>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

CAMPANHOLA, C., & BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário, p.14-50, 2003. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1076531/1/Campanholapanorama.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

MARCELINO, Ana Flávia; WACHTEL, Catia Cappelli; GHISI, Nédia de Castilhos. Nossos trabalhadores agrícolas estão em perigo? Danos genéticos em agricultores expostos a agrotóxicos. Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública , v. 16, n. 3, pág. 358, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/3/358/htm>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). 2018. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

BERNARDI, A. C. A., HERMES, R., & BOFF, V. A. Manejo e destino das embalagens de agrotóxicos. Revista Perspectiva, 42(159), 15-28, 2018. disponível em: <[https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/159\\_719.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/159_719.pdf)>. Acesso em 10 de junho de 2022.

SUAREZ-LOPEZ, José R. *et al.* Associações da atividade da acetilcolinesterase com sintomas de depressão e ansiedade em adolescentes que crescem perto de locais

de pulverização de pesticidas. *Revista Internacional de Higiene e Saúde Ambiental* , v. 222, n. 7, pág. 981-990, 2019. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463919301178>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

VON EHRENSTEIN, Ondine S. *et al.* Exposição pré-natal e infantil a pesticidas ambientais e transtorno do espectro do autismo em crianças: estudo de caso-controle de base populacional. *Bmj* , v. 364, 2019. Disponível em:<<https://www.bmj.com/content/364/bmj.l962.short>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

ANAKWUE, Rafael. Cardiotoxicidade dos pesticidas: os africanos estão em risco?. *Toxicologia cardiovascular* , v. 19, n. 2, pág. 95-104, 2019. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s12012-018-9486-7>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

JORNAL BBC NEWS, 2020. O Brasil é o principal mercado de agrotóxicos 'altamente perigosos', diz ONG. Disponível em:<<https://www.bbc.com/portuguese/geral-51597054>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

SILVA, Vera e cols. Resíduos de pesticidas em solos agrícolas europeus – Uma realidade oculta se revelou. *Ciência do Ambiente Total* , v. 653, p. 1532-1545, 2019. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718343420>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

BRAVO,V. A verdadeira história dos agrotóxicos. Green peace Brasil, (vídeo youtube) 2 de fev. de 2022. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=XP20OJto0Xs>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

BHANDARI, Govinda *et al.* Resíduos de pesticidas em vegetais nepaleses e potenciais riscos para a saúde. *Pesquisa ambiental* , v. 172, p. 511-521, 2019. Disponível em :<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935119301306>>. Acesso em 20 de junho de 2022.

RUÍZ-ARIAS, Miguel Alfonso *et al.* Índices hematológicos como indicadores de inflamação induzida por exposição a agrotóxicos. *Pesquisa em Ciência Ambiental e Poluição* , p. 1-11, 2022. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-23509-4>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

EL-NAHHAL, Ibrahim; EL-NAHHAL, Yasser. Resíduos de pesticidas na água potável, seu risco potencial para a saúde humana e opções de remoção. *Revista de Gestão Ambiental* , v. 299, p. 113611, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147972101673X>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

BOMBARDI, L. M. Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado. Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária, 2011. Disponível em: <[https://mst.org.br/wp-content/uploads/2012/05/9artigodomes\\_2011.pdf](https://mst.org.br/wp-content/uploads/2012/05/9artigodomes_2011.pdf)>. Acesso em 16 de junho de 2022.

IBGE. Censo Agropecuário de Domingos Martins. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/domingos-martins/pesquisa/24/76693>>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

CONEGLIAN, Ariady Lucia De Andrade *et al.* Transtornos mentais e o uso de agrotóxicos em município do oeste do Paraná: um estudo transversal. 2020. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5130/5/Ariady\\_Coneglian2020.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5130/5/Ariady_Coneglian2020.pdf)> Acesso em 02 de novembro de 2022.

KHAN DA, Shabbir S; MAJID M, Ahad K; NAQVI TA, Khan FA. Risk assessment of pesticide exposure on health of Pakistani tobacco farmers. Ahad, Karam. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2010;20(2):196-204. Disponível em: <doi:10.1038/jes.2009.13 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19536076/>>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

LEE, YY *et al.* A relação custo-benefício da proibição de pesticidas altamente perigosos para prevenir suicídios devido à auto-ingestão de pesticidas em 14 países: um estudo de modelagem econômica. The Lancet Global Health , v. 9, n. 3, pág. e291-e300, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214109X20304939>>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

ARAB, Ali; MOSTAFALO, Sara. Neurotoxicidade de agrotóxicos no contexto de doenças crônicas do SNC. Revista Internacional de Pesquisa em Saúde Ambiental , p. 1-38, 2021. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09603123.2021.1987396>>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

TONG, Yongsheng *et al.* Relação da alta proporção de atos suicidas envolvendo a ingestão de pesticidas com a baixa proporção de homens para mulheres nas taxas de suicídio na China. Epidemiologia e ciências psiquiátricas , v. 29, 2020. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-psychiatric-sciences/article/relationship-of-the-high-proportion-of-suicidal-acts-involving-ingestion-of-pesticides-to-the-low-male-to-female-ratio-of-suicide-rates-in-china/EF6923E2D931101407F819FE66D8F035>>. Acesso em 02 de novembro de 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE *et al.* Prevenção do suicídio: um imperativo global . Organização Mundial da Saúde, 2014. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/131056/97892?sequence=1>>. Acesso em 03 de novembro de 2022.

KNIPE, DW; GUNNELL, D. e EDDLESTON, M.. Prevenção de mortes por auto-intoxicação por pesticidas — aprendendo com o sucesso do Sri Lanka, 2017. *The Lancet Global Health* , 5 (7), pp.e651-e652. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30208-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30208-5/fulltext)>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

SHARMA, Supriya *et al.* Efeito de tóxicos ambientais nas funções neuronais. *Pesquisa em Ciência Ambiental e Poluição* , v. 27, n. 36, pág. 44906-44921, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-020-10950-6>>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

BLANCO, A. T.; ANDÉRICA, R. A. C.; PEDRAZA, C. J. New insights into antioxidant strategies against paraquat toxicity. *Free Radic Res.*, v. 48, n. 6, p. 623-640, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24593876/>>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

ZHANG, WD *et al.* Efeitos da intoxicação aguda por paraquat na capacidade cognitiva em humanos. *Zhonghua lao Dong wei Sheng zhi ye Bing za zhi= Zhonghua Laodong Weisheng Zhiyebing Zazhi= Revista Chinesa de Higiene Industrial e Doenças Ocupacionais* , v. 38, n. 11, pág. 831-834, 2020. Disponível em : <<https://europepmc.org/article/med/33287476>>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

AMINOL 806. Bula. Taquari/RS: ADAMA BRASIL S/A; ADAMA BRASIL S/A. Disponível em: <[https://www.adama.com/brasil/sites/adama\\_brazil/files/product-documents/2022-01/Aminol\\_Bula.pdf](https://www.adama.com/brasil/sites/adama_brazil/files/product-documents/2022-01/Aminol_Bula.pdf)>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

DECIS 25 EC. Bula Agrofit. Gujarat - Índia: Bayer S.A. 2021. Disponível em: <[https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2021-03/decis25ec.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2021-03/decis25ec.pdf)>. Acesso em 06 de novembro de 2022.  
Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O10 – Oxifluorfem. Monografias de agrotóxicos. 2021. Disponível em :<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas/m-n-o/4457json-file-1/view>>. Acesso em 06 de novembro de 2022.

KORI, Rajesh K. *et al.* Identificação de marcadores de depressão e neurotoxicidade em trabalhadores agrícolas expostos a agrotóxicos. *Revista de toxicologia bioquímica e molecular* , v. 34, n. 6, pág. e22477, 2020. Disponível em:<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jbt.22477>>. Acesso em 08 de novembro de 2022.

PETARLI, Glenda Blaser *et al.* Depressão em agricultores brasileiros: prevalência e fatores associados. *Revista de saúde mental* , p. 1-9, 2022. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638237.2022.2069701?cookieSet=1>>. Acesso em 08 de novembro de 2022.

MARTINS-GOMES, Carlos *et al.* Avaliação da neurotoxicidade de quatro pesticidas diferentes usando ensaios de inibição enzimática in vitro. *Tóxicos* , v. 10, n. 8, pág. 448, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2305-6304/10/8/448/htm>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

NAUGHTON, Sean X.; TERRY JR, Alvin V. Neurotoxicidade na exposição aguda e repetida de organofosforados. *Toxicologia* , v. 408, p. 101-112, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300483X18302646>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

BURALLI, Rafael Junqueira *et al.* Exposição ocupacional a agrotóxicos e sintomas de saúde em agricultores familiares no Brasil. *Revista de Saúde Pública* , v. 54, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/YrYFQ9zSL58YxNrH4bzFd6v/abstract/?lang=en>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

ALIOMRANI, Mehdi; MESRIPOUR, Azadeh; SAYAHPOUR, Zahra. O AChR é parcialmente responsável no comportamento depressivo de camundongos após a exposição à Fosalona. *Neurotoxicology and Teratology* , v. 84, p. 106957, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0892036221000118>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

FUHRIMANN, Samuel *et al.* A exposição recente a pesticidas afeta o sono: um estudo transversal entre pequenos agricultores em Uganda. *Ambiente internacional* , v. 158, p. 106878, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021005031>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

NANKONGNAB, Noppanun *et al.* Diferença em acidentes, sintomas de saúde e problemas ergonômicos entre agricultores convencionais que usam pesticidas e agricultores orgânicos. *Revista de agromedicina* , v. 25, n. 2, pág. 158-165, 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1059924X.2019.1607793>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

KARE, Ankur; CHHAWANI, Naina; KUMARI, Kanchan. Glutathione redutase e catalase como potenciais biomarcadores para intoxicação sinérgica de agrotóxicos em peixes. *Biomarkers* , v. 24, n. 7, pág. 666-676, 2019. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1354750X.2019.1651902>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

BERTERO, Alessia *et al.* Tipos de pesticidas envolvidos no envenenamento de animais domésticos e selvagens na Itália. *Ciência do Ambiente Total* , v. 707, p. 136129, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971936125X>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

KAPKA-SKRZYPCZAK, Lucyna *et al.* Avaliação de danos ao DNA em crianças polonesas ambientalmente expostas a pesticidas. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* , v. 843, p. 52-56, 2019. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383571818302912>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

GERUNOVA, LK *et al.* Pesticidas como desreguladores endócrinos e neurotóxicos. In: *Série de Conferências do IOP: Ciências da Terra e do Meio Ambiente* . Publicação IOP, 2019. p. 052049. Disponível em:<<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052049/meta>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

PANIS, Carolina *et al.* Caracterização da exposição ocupacional a agrotóxicos e seu impacto na saúde de mulheres rurais. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* , v. 43, p. 1-14, 2022. Disponível em:<<http://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/748>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

YU, Jia-Ruei *et al.* Resultados de pacientes idosos com intoxicação por organofosforados. *Relatórios científicos* , v. 11, n. 1, pág. 1-10, 2021. Disponível em:<<https://www.nature.com/articles/s41598-021-91230-2>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

PARK, S. *et al.* Convulsões em pacientes com intoxicação aguda por agrotóxicos, com foco no glufosinato de amônio. *Human & Experimental Toxicology* , v. 37, n. 4, pág. 331-337, 2018. Disponível em:<<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0960327117705427>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

DHANANJAYAN, V. *et al.* Avaliação da genotoxicidade e atividade da colinesterase entre mulheres trabalhadoras expostas ocupacionalmente a agrotóxicos em jardim de chá. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* , v. 841, p. 1-7, 2019. Disponível em 09 de novembro de 2022.

MARTIN-REINA, José *et al.* Efeitos adversos à saúde em mulheres agricultoras indiretamente expostas a pesticidas. *Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública* , v. 18, n. 11, pág. 5909, 2021. Disponível em:<<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/11/5909/htm>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

ROCHA, Cyndielle Barcelos da *et al.* Asma não controlada em crianças e adolescentes expostos aos agrotóxicos em região de intensa atividade do agronegócio. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, p. e00072220, 2021. Disponível em:<<https://www.scielo.org/article/csp/2021.v37n5/e00072220/pt/>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

CARVALHO, Barbara Souza *et al.* Tentativas de suicídio por intoxicação exógena em adolescentes de Pernambuco: série histórica. 2021. Disponível em:<<https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/1088/1/Tentativas%20de%20suic%C3%ADdio>>

%20por%20intoxica%3%a7%3%a3o%20ex%3%b3gena%20em%20adolescente s%20de%20Pernambuco\_s%3%a9rie%20hist%3%b3rica.pdf>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

DE SOUZA, Laurindo Pereira *et al.* Características epidemiológicas e clínicas de vítimas intoxicadas pelo herbicida Paraquat no cone sul da Amazônia Legal-Brasil. InterAmerican Journal of Medicine and Health, v. 4, 2021. Disponível em:<<https://iajmh.emnuvens.com.br/iajmh/article/view/178/218>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

DE SOUZA, Laurindo Pereira; ROMANHOLO, Rafael Ayres; VASCONCELLOS, Cidia. Taxa de sobrevivência após intoxicação por paraquat: impacto das variáveis clínicas emergenciais e laboratoriais. Rev Rene, n. 22, p. 3, 2021. Disponível em:<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8074368>>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

SANTANA, Carine Thais Dias et al. Perfil das intoxicações por medicamentos e agrotóxicos atendidos em um hospital de urgência e emergência do estado de Rondônia no período de 2018. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 4, p. 38169-38181, 2021. Disponível em:<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28151>>. Acesso em 14 de dezembro de 2022.