RACE INTERDISCIPLINAR
REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA
ISSN 2674-7134

AGROTÓXICOS E O RISCO A SÁUDE DO AGRICULTOR

Wendell Guedes Santos
Acadêmico do curso de Engenharia Agronômica
Mansuêmia Alves Couto de Oliveira
Professora Dra. do Curso de Engenharia Agronômica.
Sandro Angelo Souza
Coordenador; professor Msc do Curso de Agronomia.
Raquel Luiza de Moura dos Reis
Professora Msc do Curso de Engenharia Agronômica.

Resumo: A utilização de agrotóxicos possibilita o avanço da produção de alimentos, garantindo maiores produtividades. Em contrapartida, o uso indiscriminado colabora para os efeitos negativos causados tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do homem. O objetivo do presente trabalho foi apresentar as medidas legislativas preventivas e, também possíveis alternativas complementares ao uso de agrotóxicos. Buscando, assim, contribuir com a segurança do trabalho rural quanto a exposição dos agrotóxicos e levar a mesa do consumidor um alimento seguro. Portanto, com base na revisão da literatura podemos concluir que os agrotóxicos apresentam riscos e que estes podem ser reduzidos através do uso racional e responsável; uso do MIP e, bioinsumos. Outro ponto a se destacar, de acordo com os dados levantados pela base de dados da Agrodefesa, foi a reduzida porcentagem de trabalhadores com treinamento específico. Desta forma destaca-se a importância de cursos de capacitação para o uso e manuseio correto dos agrotóxicos, ressaltando, também, a importância do acompanhamento profissional e as fiscalizações adequadas para minimizar os riscos e alcançar bons resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Alimento seguro; Capacitação; Segurança no trabalho.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da produção agrícola no Brasil, aliado às novas tecnologias, tem contribuído para a expansão do setor. Avanços no uso de maquinários com alta performance, biotecnologia e um considerável desenvolvimento dos setores de insumos tem possibilitado o aumento da produtividade de maneira a suprir as exigências do mercado interno e externo. Por outro lado, o aumento na área agrícola e os avanços tecnológicos decorrentes desse novo modelo produtivo ocasionou, também, incremento

no uso de agrotóxicos, que impacta diretamente na saúde dos trabalhadores, principalmente quando não se aplicam os conceitos das Boas Práticas Agrícolas (BPA) (CARNEIRO *et al.*, 2014).

A utilização de agrotóxicos possibilita o avanço da produção de alimentos, garantindo maiores produtividades e tem contribuído para as atividades do setor agrícola. Em contrapartida, o uso indiscriminado colabora para os efeitos negativos causados tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do homem (MORAES, 2019, P. 16). Pesquisas realizadas por Abreu e Alonzo (2016) e SOUZA et al. (2011) questionam a possibilidade de uso seguro de agrotóxicos, alertando essencialmente sobre a falta de informação para os agricultores e os perigos decorrentes do contato com os produtos. Outro fator de risco acontece com o consumidor ao adquirir produtos, principalmente *in natura* com resíduo.

Diante do contexto, torna-se necessário levar informações aos produtores a respeito das boas praticas agrícolas (BPA), que são normas e recomendações técnicas aplicadas em todas as etapas da produção orientadas a promover alimento seguro protegendo a saúde humana, o meio ambiente e melhorar as condições dos trabalhadores rurais (MARTINEZ, 2016).

O objetivo do presente trabalho é de apresentar as medidas legislativas, preventivas e também possíveis alternativas complementares ao uso de agrotóxicos. Buscando, assim, contribuir com a segurança do trabalho rural quanto a exposição dos agrotóxicos e levar a mesa do consumidor um alimento seguro. Optou-se em dar maior ênfase na segurança do trabalhador, embora se saiba que a problemática está em toda cadeia produtiva e, também, no consumidor final.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado a partir de revisão bibliográfica, com base em diferentes autores e plataformas de pesquisas na área do agronegócio. Os conteúdos levantados trouxeram assuntos sobre boas práticas agrícolas. Optou-se em dar um enfoque aos riscos à saúde do trabalhador, embora se saiba que existem riscos a toda

cadeia produtiva, ao consumidor e ao meio ambiente. Nesse tipo de levantamento considera-se a leitura, a análise e a interpretação de material impresso e virtual, tais como, livros, artigos de periódicos trazendo discussões de outros autores sobre segurança do trabalhador rural (GIL, 2008).

A presente pesquisa utilizou o método de abordagem dedutivo, o qual "parte de argumentos gerais para argumentos particulares" (MEZZAROBA; MONTEIRO, 2009, p. 65). Para Lakatos e Marconi (2017), a revisão integrativa de literatura visa obter resultados com base em estudos e utilizá-los para aplicação prática.

De acordo com Leonel & Motta (2007) esse é um tipo de pesquisa descritiva, pois buscou analisar e correlacionar aspectos (variáveis) que envolvam o uso de agrotóxicos e a saúde dos trabalhadores do setor. Para isso foi realizado por meio de uma revisão de literatura o levantamento dos principais riscos e impactos causados pela utilização de agrotóxicos e as consequências à saúde dos trabalhadores rurais.

Fez-se, também, um levantamento a cerca das fiscalizações fitossanitárias realizadas em Goiás no ano de 2023 pela Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa). O levantamento foi realizado na plataforma SIDAGO no dia 19 de outubro de 2023.

Vale mencionar que o site é atualizado diariamente pelos fiscais com o lançamento dos termos de fiscalização e do Check-list. Durante as fiscalizações nas propriedades rurais procede-se o preenchimento de um questionário padronizado, permitindo a identificação das propriedades rurais quanto ao grau de conformidade com as exigências legais pertinentes quanto ao uso, armazenamento e devolução de embalagens vazias de agrotóxicos agrícolas, assim classificado: I – Baixo grau de conformidade (vermelho); II – Médio grau de conformidade (amarelo); III – Alto grau de conformidade (verde). Este grau de conformidade é resultado de um somatório de notas referentes a 23 perguntas realizada ao produtor. Sendo que estes questionamentos são formulados de acordo com a legislação pertinente, envolvendo os cuidados necessários com o produtor, funcionário de campo, meio ambiente e o consumidor final (GOIAS, 2019). Esses levamentos são apresentados, de maneira atualizada, no site da Agrodefesa, acessando o

link:https://sidago.agrodefesa.go.gov.br/site/adicionaisproprios/agrotoxicos/mapaagrotoxico.php.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico dos Agrotóxicos

O primeiro relato de uso de inseticidas foi há cerca de 4.500 anos pelos sumérios que usavam compostos de enxofre para controlar insetos e ácaros. Mais de mil anos depois (3.200 anos atrás), os chineses utilizavam compostos de mercúrio e arsênico para controlar piolhos (CROPLIFE BRASIL, 2020).

A descoberta do primeiro agrotóxico agrícola ocorreu após a segunda guerra mundial. Embora o organoclorado DDT (dicloro, difenil, tricloroetano) tenha sido desenvolvido na Primeira Guerra Mundial (1914-1918) foi amplamente utilizado na Segunda Guerra (1939-1945) como arma química. Com a existência de grandes estoques desses agrotóxicos e alta capacidade de produção instalada nos parques industriais, os pesquisadores da época passaram a usa-los para eliminar os insetos (BOSICK, 2011). Passando a ser utilizado como inseticida no controle de pragas de frutíferas, hortaliças e algodão. Entretanto, dados mostraram a persistência deste elemento químico no meio ambiente, trazendo, também, possíveis doenças causadas nos seres humanos, por estar presente na cadeia alimentar (VALENTE, 2012).

Na guerra do Vietnã, considerada a primeira guerra química de alta intensidade, tornou-se conhecido o agente laranja (ácido diclorofenoxiacético - 2,4-D e ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético – 2,4,5-T), um poderoso herbicida e desfolhante utilizado como arma química pelos Estados Unidos para destruir as densas florestas do Vietnã do Sul. Até hoje há sequelas à saúde da população local, tanto para a geração que foi contaminada diretamente pelo agente laranja na década de 70, quanto para as gerações de vietnamitas que as sucederam, revelando um ciclo mortal cumulativo ainda inacabado (FENSTERSEIFER, 2007). Após vários estudos realizados, tais elementos que eram

usados como armas químicas deixaram de ser usados nas Guerras e começaram a ser usados para mudanças revolucionarias na agricultura (FERREIRA, 2013).

Em 1975 com a abertura do comércio internacional de produtos químicos no Brasil, por meio do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) estabeleceu que o agricultor para adquirir recursos de crédito rural deveria utilizar uma cota definida de agrotóxicos e somado a publicidade dos fabricantes disseminou a utilização dos produtos no país (FINKLER, 2017). Dessa maneira, multinacionais encontraram no Brasil um local propício para registro e comercialização desses produtos. Ademais, a aprovação de agrotóxicos no Brasil vem crescendo gradativamente, como pode ser observado na Figura 01, em 2000 houve 82 novos registros enquanto que em 2020, 343 registros. Esse aumento se refere aos agrotóxicos químicos, semioquímicos, microbiológicos e agentes biológicos de controle. Sendo que uma parcela não é uma nova molécula (novo produto técnico), podendo ser uma extensão para outras culturas; ou produto técnico por equivalência; ou pré mistura.

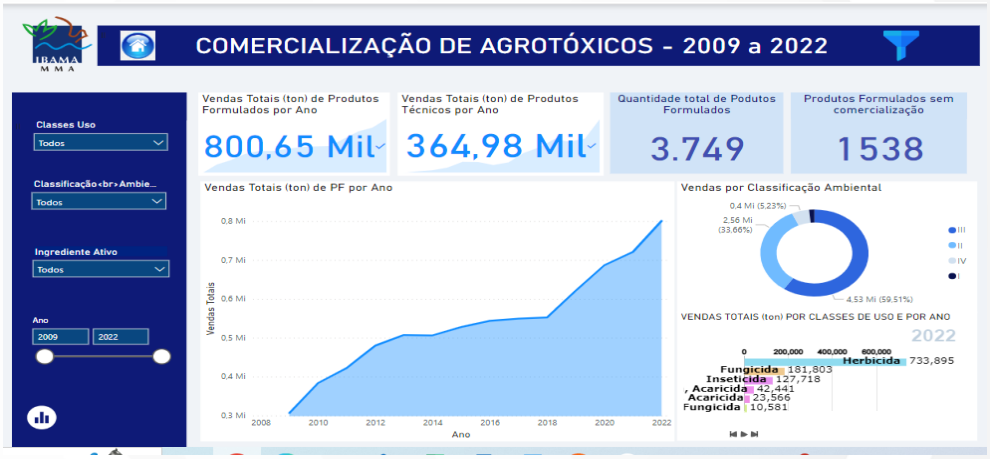
Figura 01: Registro anual de agrotóxicos no Brasil de 2000-2020.

Fonte: MAPA (2020).

Vale mencionar que o registro dos agrotóxicos é um processo de decisão em que a qualidade e relevância dos resultados e conclusões apresentadas devem ser avaliadas cientificamente, o que envolve análise de risco/benefício, requer visão e o conhecimento

combinado de toxicologia, ecologia e agronomia (PERES *et al.*, 2003). Um dos pontos importantes da Lei é o que só permite o registro de novo produto agrotóxico se for comprovadamente igual ou de menor toxicidade aos já registrados para o mesmo fim (GARCIA et al. 2005). Outra informação importante apresentada na Figura 02 foi o fato de que nem todos produtos formulados/ registrados são comercializados. Por exemplo, em 2022 foram formulados 3.749 e comercializados 2.211, sendo que desses a maioria foi herbicida e 5% dos produtos pertencentes a classe IV.

Figura 02: Comercialização de Agrotóxicos



Fonte: MAPA (2022)

3.2 Principais Riscos

De acordo com Veiga et al (2007), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) relata que os perigos e riscos à segurança e à saúde dos trabalhadores devem ser identificados de forma contínua e que as medidas de prevenção e proteção devem ser implementadas. Para diminuir a chance de qualquer tipo de acidente, todos os agrotóxicos, independente da categoria, devem ser usados com cautela, sempre seguindo as recomendações dos profissionais, por meio do receituário agronômico (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Entretanto o uso dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem resultado em uma série de consequências, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde dos trabalhadores

rurais. Dessa maneira, coletivamente, esses resultados são por fatores intrinsecamente relacionados, como o uso inadequado dessas substâncias, a alta toxicidade de determinados produtos, a falta de uso de equipamentos de proteção e a fragilidade de mecanismos de vigilância (CARVALHO, 2016).

A intoxicação por agrotóxicos, em geral, pode ser em diferentes níveis, a depender de fatores como, composição química do produto utilizado, o mecanismo de ação e princípios ativos, o tipo e a intensidade da exposição, o uso indevido e a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) (CORCINO *et al*, 2019).

Nesses casos, a exposição aos agrotóxicos pode ocorrer através de respingos acidentais, vazamento ou mau funcionamento dos pulverizadores, falta de orientação quanto aos riscos existentes, ao manejo correto dos produtos e o armazenamento, transporte e destinação final das embalagens e resíduos contribuindo para o aumento da exposição desses trabalhadores aos produtos (VANZELLA, 2018).

Ainda de acordo com Monquero et al. (2009), os aplicadores de produtos na fazenda são os mais expostos a produtos químicos, sendo afetados diretamente, tendo a pele como a parte mais afetada do nosso corpo, apesar de a inalação ser a forma mais comum por possuir uma absorção rápida. Outras são as vias de contato mais comuns: cavidade oral, pele, inalação e olhos (ANVISA, 2011).

A exposição ocupacional dos trabalhadores rurais muitas vezes se deve à falta de informação ou até mesmo de recursos, o que acaba levando-os a não utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) no preparo e uso dos agrotóxicos, pois esses equipamentos nem sempre são adequados à realidade e ao clima que os trabalhadores brasileiros enfrentam (SIQUEIRA, 2006). Entretanto, o uso de EPI está previsto em Lei (NR31), sendo o empregador sujeito a devidas sanções, destacando a importância do uso.

Peres e Moreira (2003) trouxeram em seus estudos os resultados causados à saúde humana, devido à aplicação incorreta de agrotóxicos, podendo causar efeitos agudos, como: fraqueza, cólica abdominal, vômito, espasmos musculares, convulsão, náusea, contrações musculares involuntárias, irritação das conjuntivas, espirros, excitação; e efeitos crônicos: efeitos neurológicos retardados, alterações cromossomais,

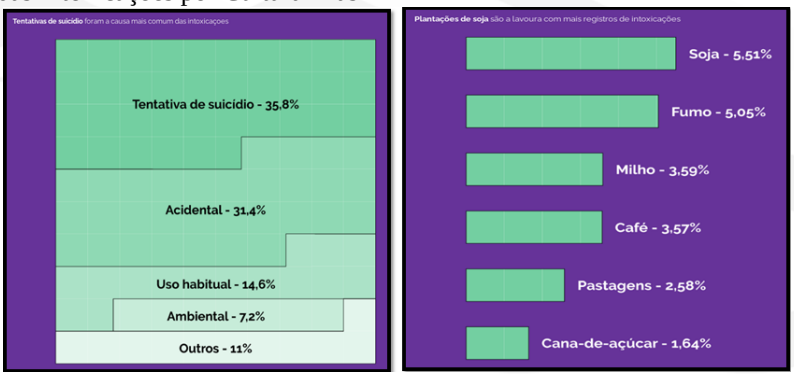
dermatites de contato, arritmias cardíacas, lesões renais, neuropatias periféricas, alergias, asma brônquica, irritação das mucosas, hipersensibilidade.

Os sintomas são variados como problemas respiratórios graves, alterações nas funções renal e hepática, anormal produção de hormônios, tireoidianos, ovários e prostáticos, infertilidade, deformidades, complicações de desenvolvimento físico e intelectual das crianças, câncer, etc (ANVISA, 2011).

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacologicas (SINITOX, 2017), foram registrados no Brasil 1.085 casos de intoxicação por agrotóxicos em 2017 onde 2,49% dos casos evoluíram para óbito. Ainda assim, esses números podem estar subestimados, tendo em vista que há elevada subnotificação desses casos onde aproximadamente para cada caso registrado, outros 50 não são notificados (QUEIROZ, 2019). Goiás é o oitavo estado brasileiro em maior número de notificações de intoxicação exógena por agrotóxicos agrícolas. O ranking nacional é encabeçado por primeiro Paraná, seguido por São Paulo e Minas Gerais (SOUZA, 2023).

Levantamento inédito feito pela Agência Pública e Repórter Brasil, com dados de 2019 a março de 2022 do sistema de notificações do Ministério da Saúde, mostra que no Brasil 14.549 pessoas foram intoxicadas por agrotóxicos, essas intoxicações levaram a 439 mortes, sendo que no estado de Goiás ocorreu no mesmo período, 792 intoxicações com 8 mortes. Já no município de Itumbiara foi registrado 3 intoxicações e nenhuma morte (ROHDEN, 2022).

Figura 03: Causas das Intoxicações por Cultura Brasil



Fonte: ROHDEN (2022).

As circunstâncias que mais levaram às intoxicações conforme figura 03 foram tentativas de suicídio, com cerca de 5 mil casos, seguidas por acidentes, uso habitual dos agrotóxicos e contaminações ambientais, por exemplo, quando o químico é dispersado pelo ar. Vale mencionar que no meio rural existe subnotificação pois, muitas vezes o agricultor só procura o sistema de saúde nos casos mais graves. As intoxicações aconteceram principalmente nas lavouras de soja, fumo e milho. Os números altos nesse tipo de lavoura, podem estar relacionados ao tamanho das plantações desses cultivos, onde costumam ser pulverizados em larga escala (ROHDEN, 2022).

A plantação de fumo, apesar de não estar entre as principais lavouras em extensão no país, o cultivo é um dos que mais usa agrotóxicos. “Além disso, o cultivo exige contato muito próximo do trabalhador com o fumo contaminado pelo agrotóxico. Isso faz com que a incidência de intoxicação nesse plantio seja proporcionalmente maior”. Lembrando que a aplicação de agrotóxicos nas lavouras de fumo muitas vezes é feita via costal (ROHDEN, 2022).

3.3 Medidas Legislativas

As medidas preventivas estão previstas em forma de legislação, tais como: Lei 7.802/1989; NR 31/2005, Lei 19.423/2016; INE-03/2019, Decreto 10.833/2021 entre outras. Podemos destacar como medidas de prevenção: uso de EPIs na manipulação dos agrotóxicos desde o transporte da revenda até o momento da aplicação; armazenamento e devolução das embalagens vazias; atenção ao receituário agronômico, tecnologia de aplicação etc. Alguns pontos serão levantados sobre as leis, propõe-se que seja feita a leitura na integra de toda a legislação. No próximo tópico destaca-se o conceito amplo de agrotóxicos e, também, a importância da educação sanitária e a necessidade de capacitação aos agricultores com o apoio governamental.

3.3.1 Lei Federal de Agrotóxicos

A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (regulamentada pelo Decreto nº 4074/02)

> "Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências"(BRASIL,2002).

Nessa Lei que se define agrotóxico como produtos e agentes de processos, físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, cuja finalidade é preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

São considerados agrotóxicos, qualquer substância utilizada com o objetivo de prevenir, destruir ou controlar praga de qualquer origem, incluindo os vetores causadores de doenças humanas ou animais, bem como as espécies indesejáveis capazes de causar danos durante a produção, estocagem, transporte ou distribuição dos alimentos. O termo engloba ainda os tipos de substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento e, até mesmo os bioinsumos (PERES; MOREIRA, 2003, p. 03).

3.3.2 Norma Regulamentadora 31

Com a aprovação da Norma Regulamentadora (NR 31), na Portaria nº 86, de março de 2005, teve a regulamentação de medidas de segurança no trabalho e a manutenção da saúde dos trabalhadores rurais em geral, estipulando limites de trabalho e manuseio de agrotóxicos pelo grupo considerado de risco (CORCINO *et al.*, 2019).

Esta Norma Regulamentadora tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o

planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho (BRASIL, 2011). De acordo com a NR 31, no item 31.3.3 deve-se "realizar avaliações dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção" (BRASIL, 2005, p. 1) para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores.

No subitem 31.7.5 e seguintes, prevê que é dever do empregador rural proporcionar capacitação para prevenção de acidentes com agrotóxicos a todos os trabalhadores expostos diretamente, para prevenção de acidentes com agrotóxicos, aditivos, adjuvantes e produtos afins (BRASIL, 2011).

Embora os cursos de capacitação já estejam previsto na NR 31 e, também na IN 03/2019, foi em 2023 que se instituí o programa o Aplicador Legal, em âmbito nacional. O Programa Nacional de Habitação de Aplicadores de Agrotóxicos, intitulado de Aplicador Legal, visa capacitar e cadastrar produtores e trabalhadores rurais que manuseiam agrotóxicos no Brasil. Até 2026, estima-se a capacitação e registro de dois milhões de agricultores. A medida é prevista no decreto Nº 10833/2021, que determinou a criação de registros de aplicadores com a obrigatoriedade de treinamento para os profissionais manipuladores em campo (BRASIL, 2021).

3.3.3 Lei Estadual 19.423/2016

> "Dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências (GOIAS,2016)."

No Art. 36, da presente Lei, fica claro a função governamental no desenvolvimento de ações de instrução, capacitação, divulgação e esclarecimento, que estimulem a utilização segura e eficaz de agrotóxicos, com o objetivo de reduzir os efeitos

prejudiciais para seres humanos e o meio ambiente, bem como de prevenir acidentes oriundos de sua utilização imprópria (GOIAS, 2016).

3.3.4 IN Estadual 03/2019

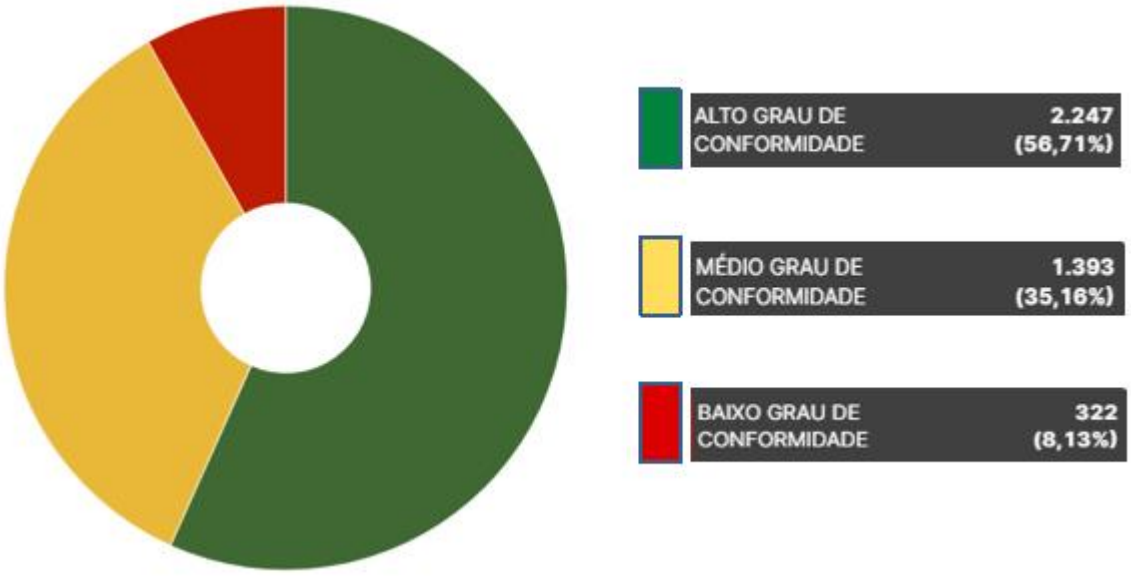
"Dispõe sobre a normatização do Sistema de Inteligência e Gestão Estadual de Agrotóxicos - SIGEA e das normas para o comércio eletrônico de agrotóxicos e afins (GOIAS, 2019)." O SIGEA é uma sistema de gestão com objetivo monitorar as atividades referentes à produção, utilização, comercialização, e logística reversa de agrotóxicos, assim como prestação de serviços de aplicação de agrotóxicos e afins no Estado de Goiás. Instituí o Cadastro de Aplicadores de Agrotóxicos e Preparadores de Calda em que torna-se obrigatório a realização de curso de capacitação proporcionada, nos termos da Norma Regulamentadora – NR n° 31. Por meio desta IN fica instituído, também, o Agroativo como ferramenta visando identificar as propriedades rurais e os estabelecimentos comerciais quanto às boas práticas de controle do uso, comercialização, armazenamento e devolução de embalagens vazias de agrotóxicos (GOIAS, 2019).

As atividades do Agroativo visam contribuir para o cumprimento do disposto no art. 36 da Lei Estadual n° 19.423/2016, desenvolvendo das ações de fiscalização, educação sanitária, orientando a utilização segura e eficaz de agrotóxicos, reduzindo os danos aos seres humanos e o meio ambiente. Para isso, as informações levantadas pelo Fiscais, na propriedade rural, por meio de checklist, serão pontuadas automaticamente de acordo com classificação ponderada das informações agronômicas e, assim, identificam-se as propriedades rurais quanto ao grau de conformidade com as exigências legais (GOIAS, 2016).

Por exemplo, no ano de 2020 foram realizadas 1.387 fiscalizações com o preenchimento do check list do Agroativo, em 1.195 propriedades diferentes do estado de Goiás. Verificou-se que 228 propriedades apresentaram baixo grau de conformidade, correspondendo a 16,48% (OLIVEIRA et al. 2021). Realizando a mesma busca no sistema SIDAGO, no ano de 2023, foram realizadas 3.962 fiscalizações com o

preenchimento do check list. Verificou-se, então, 8,13% de propriedades com baixo grau de conformidade; 56,71 % com alto grau de conformidade e 35,16% com médio grau de conformidade (Figura 04). Desta forma verifica-se que o trabalho de educação sanitária tem trazido resultados ao comparar o ano 2020 com 2023. Isso reflete o compromisso do produtor rural goiano com as boas práticas agrícolas juntamente ao trabalho de fiscalização e educação sanitária realizado pelos fiscais da Agrodefesa. As atividades do Agroativo estimulam a utilização segura e eficaz de agrotóxicos, com o objetivo de reduzir os efeitos prejudiciais para os seres humanos e ao meio ambiente, bem como contribuir com a prevenção de acidentes oriundos de sua utilização imprópria, indo ao encontro das boas práticas agrícolas e da melhoria na produção, beneficiamento, comércio, distribuição e consumo de alimentos seguros.

Figura 04: Gráfico de propriedades de acordo com nível de conformidade, no ano 2023.



FONTE: SISTEMA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS SIDAGO (2023).

Vale mencionar que dos 23 parâmetros avaliados o que apresentou maior índice de inconformidade foi a falta de treinamento, corroborando com o Alonzo (2016) e SOUZA et al., (2011) que alertam sobre a falta de informação para os agricultores e os perigos decorrentes do contato direto ou indireto com os produtos.

Verifica-se a necessidade de treinamentos visando reduzir efeitos nocivos dos Agrotóxicos uma vez que eles sejam utilizados. Por outro lado, sempre que possível, a

substituição ou a redução do uso de químicos torna-se uma importante alternativa. Para isso a proposta do manejo integrado e uso de biológicos vem de encontro com a proposta.

3.4 Métodos que visam a redução do uso de agrotóxicos

3.4.1 Manejo Integrado de Praga (MIP)

O MIP é um sistema que utiliza diferentes técnicas, associando o contexto ambiental da lavoura e a dinâmica populacional da espécie, para fazer o manejo de pragas na lavoura. A ideia não é eliminar a praga, mas sim fazer seu controle por meio da integração de métodos que trabalham os aspectos físico, biológico e químico, para manejar o alvo. O principal é evitar que as pragas se multipliquem a ponto de causarem dano econômico à lavoura (TSUKADA, 2022).

Para avaliar qual o nível populacional de pragas, a população dos insetos é classificada em três diferentes níveis: **Nível de equilíbrio (NE):** nível populacional médio de uma praga por um longo período de tempo e que não representa ameaça para a lavoura. **Nível de controle (NC):** menor nível de densidade populacional da praga, quando é preciso adotar o MIP para que a população não afete a cultura economicamente. **Nível de dano econômico (NDE):** menor nível de densidade populacional da praga que pode prejudicar a lavoura economicamente. Quando a população atinge o nível NC, é adotado o MIP para que ela retorne ao NE (TSUKADA, 2022).

Com o uso do MIP já se torna possível reduzir o uso dos agrotóxicos, ao observar o momento (nível econômico). Outra maneira de evitar o controle químico é o uso de produtos biológicos que minimizam danos ao produtor e ao meio ambiente, sendo que esse tipo de controle tem-se mostrado eficiente (TSUKADA, 2022).

3.4.2 Controle Biológico de Pragas

Os produtos de controle biológicos de pragas e doenças na agricultura são considerados, também, como agrotóxicos porém, desenvolvidos a partir de algum

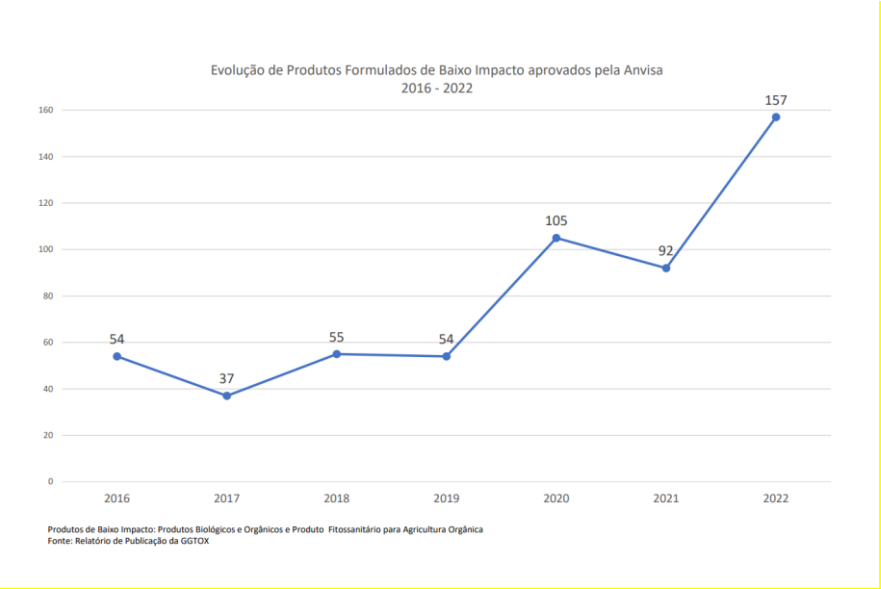
ingrediente ativo que possua origem natural. Podendo ser biológicos: ácaros, insetos e nematoides; microbiológicos: vírus, bactérias e fungos; semioquímicos: feromônios; bioquímicos: hormônios e fitoquímicos: à base de plantas (ANVISA, 2022).

Atualmente o controle biológico obteve um crescimento, no mundo, de 17% e no Brasil de 70% sendo um recorde. A utilização dos biológicos nos traz várias vantagens como: preços competitivos nos mercados; produção de alimentos de qualidade e sem resíduo, protegendo o meio ambiente, garantindo maior segurança aos trabalhadores evitando que seus empregados tenham intoxicação por agrotóxico (CONTROLE BIOLOGICO, 2019).

Ao longo da história o uso de biocontrole, em condições de campo, tem-se mostrado importante. Em 1960, o uso do fungo *Metarhizium anisopliae* para controle de cigarrinha em cana-de-açúcar e estirpes fracas do vírus da tristeza dos citros para o controle desta doença foram primordiais para manutenção da produção. Em 1970 o uso de Baculovírus para o controle de lagarta da soja foi importante. Na mesma década, o controle da broca-da-cana-de-açúcar por meio do uso da vespinha *Cotesia flavipes* se tornou uma estratégia de manejo padrão em todo o país. O sucesso dessas estratégias fomentadas pelas pesquisas estimulou investimentos em estudos tanto de biocontrole de pragas quanto de doenças de plantas nas décadas seguintes (MEDEIROS, 2023).

As aprovações de produtos de base biológica para o controle de pragas e de doenças na agricultura vem crescendo no país. De acordo com dados da Anvisa, o número de registros em 2022 representou um aumento de 70% em relação às solicitações concluídas em 2021, sendo considerado um marco (Figura 05). No mercado brasileiro, atualmente, tem-se, 142 produtos à base de *Bacillus* spp.; *Clonostachys rosea*, *Trichoderma* spp. Como bioinseticidas são registrados 263 produtos à base de *Beauveria bassiana* (95), *Metarhiziumanisopliae* (91), *Bacillus thuringiensis* (44), *Baculovirus anticarsia* (14), *Isaria fumosorosea* (8) entre outros. A tendência no mercado brasileiro é registrar bioprodutos formulados que contenham uma mistura de espécies de microrganismos ou mesmo misturas de múltiplas cepas da mesma espécie (Agrofit, 2023).

Figura 05: Evolução de Produtos Formulados de Baixo Impacto aprovados pela Anvisa 2016 - 2022



Fonte: ANVISA (2022)

Como exemplo, citaremos a cultura da cana-de-açúcar com uma grande participação nesse mercado. Os melhores exemplos disso são as vespinhas *Cotesia flavipes* e *Trichogramma galloi* no controle da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* e, o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*, no controle da cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata*. Segundo Paiva (2022):

- ✓ ***Cotesia flavipes:*** é um parasitoide da fase larval da broca-da-cana.
- ✓ ***Trichogramma galloi:*** é um parasitoide de ovos da broca-da-cana.

É aí que entram em ação essas duas espécies de vespa, pois uma age sobre os ovos, que ficam expostos (*Trichrogramma galloi*), e outra age sobre a fase larval quando a lagarta já penetrou nos colmos (*Cotesia flavipes*) (PAIVA, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o histórico da agricultura e dos agrotóxicos observou-se que, embora a agricultura tenha evoluído em termos tecnológicos e de capacidade de produção, ainda

tem como gargalo problemas de saúde pública, ambiental e trabalhista decorrente do uso indiscriminado de agrotóxicos.

Os riscos que estão relacionados aos agrotóxicos são sobre a toxicidade desses produtos conjunta com as condições de exposição aos mesmos. Os trabalhadores rurais são o grupo de maior risco, pois são os que estão mais expostos aos produtos diariamente, desde o preparo da calda até o armazenamento e descarte de embalagens. Esse contato traz sérios riscos à saúde, doenças incuráveis, danos neurológicos podendo levar a morte.

Embora a NR 31 tenha sido editada visando evitar acidentes com o uso dessas substâncias, suas regras nem sempre são observadas, e a carência de fiscalização pelos poderes competentes contribui sobremaneira para isso.

Cabe ao governo a implementação de medidas de ações sociais tais como campanhas educativas para os agricultores. Apresentando, por exemplo, a possibilidade de redução dos danos à saúde quando se tem o cuidado de usar os EPIs, controle maior na aplicação dos agrotóxicos, observança do receituário agronômico. Também programas de vigilância a saúde do trabalhador rural, programas de educação ambiental são importantes e pode causar resultados significativos na redução dos malefícios a saúde causados por agrotóxicos.

O uso de agrotóxicos pode trazer consequências danosas à vida e à saúde dos trabalhadores do agronegócio. A mudança, porém, exige a união de vontades dos trabalhadores, do poder público e dos grandes produtores agrícolas. O primeiro passo é reconhecer que o desenvolvimento do agronegócio tem ocorrido às custas da saúde de seus trabalhadores devido ao não atendimento as legislações pertinentes. Pois, para reduzir esses índices existem legislações específicas tanto no âmbito nacional quanto estadual, tais como: NR31, Instrução Normativa Estadual nº 03/2019, Decreto Federal 10.833/2021.

Alguns avanços podem ser considerados na atual agricultura em prol da saúde do trabalhados e em busca de uma agricultura sustentável: a) o uso do manejo integrado; b) uso de controle biológico; c) compromisso governamental com cursos de capacitação por meio do Aplicador Legal, por exemplo.

5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Cartilha sobre Agrotóxicos: série trilha sem campos. 2011.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anvisa divulga número de produtos de base biológica aprovados em 2022 para uso na agricultura.** Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2023/anvisa-divulga-numero-de-produtos-de-base-biologica-aprovados-em-2022-para-uso-na-agricultura>. Acesso em 18 out. 2023.

ABREU, Pedro Henrique Barbosa de; ALONZO, Herling Gregorio Aguilar. O agricultor familiar e o uso (in) seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Rev. bras. saúde ocup.**, São Paulo , v. 41, e18, 2016 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572016000100211&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 mar. 2023.

BOZIKI D, Da Silva LB, Printes RC. Situação atual da utilização de agrotóxicos e destinação de embalagens na área de proteção ambiental estadual rota sol. Rio Grande de Sul Brasil. Rev. Vitas 2011. Acesso em: 31 mar. 2023.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, [*S.l.*], v. 34, n.1, p.10-15, 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 31**: Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura. 39 2011. Disponível em: http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm. Acesso em: 01 out. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n.86, de 03 de março de 2005. Norma Regulamentadora 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Brasília: MTE, 2005. Acesso em 21 de jun. de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 4.074**, de 8 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.833, DE 7 DE OUTUBRO DE 2021,**Altera o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.833-de-7-de-outubro-de-2021-351524955.

Acesso em: 15 out. de 2023.

BRASIL. **Lei nº 7.802**, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 23 março 2023.

GOIAS. **Instrução Normativa nº 03/2019**. Dispõe sobre a normalização do Sistema de Inteligência e Gestão Estadual de Agrotóxicos - SIGEA e das normas para o comércio eletrônico de agrotóxicos e afins. Goiânia: Gabinete da Presidência da Agencia Goiana de Defesa Agropecuária - Agrodefesa, [2019]. Disponível em: https://sidago.agrodefesa.go.gov.br/site/adicionaisproprios/protocolo/arquivos/734767.pdf. Acesso em: 03 nov. de 2023.

GOIAS. **LEI Nº 19.423, DE 26 DE JULHO DE 2016**. Dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências.Goiânia: Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, [2016]. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/98740/pdf#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%2C%20o,Goi%C3%A1s%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 14 nov. de 2023.

CARVALHO, C. R. F. Levantamento dos agrotóxicos e manejo na cultura do tomateiro no município de Cambuci – RJ. **Ciência Agrícola**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 15-28, 2016.

CARNEIRO, F. F. et al. Dossiê Abrasco: uma alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular/ Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2014. 623 p

CROPLIFE BRASIL. História dos defensivos agrícolas e a sua importância na produção de alimentos. CropLife Brasil. Disponivel em: https://croplifebrasil.org/noticias/historia-dos-defensivos-agricolas-e-a-sua-importancia-na-producao-de-alimentos/. Acesso em: 31 mar. 2023.

CORCINO, C. O.; TELES, R. B. DE A.; ALMEIDA, J. R. G. DA S.; LIRANI,L. DA S.; ARAÚJO, C. R. M.; GONSALVES, A. DE A.; MAIA, G. L. DE A. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2019, v. 24, n. 8, pp. 3117-3128. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.14422017. Acesso em: 22 Junho 2023.

CONTROLE BIOLOGICO. Video. 3min.49s. Publicado pelo canal Embrapa Cerrados. 11 set. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2s4MgvvXgrI. Acesso em: 15 set. 2023.

FENSTERSEIFER T. A dimensão ecológica da dignidade humana: as projeções normativas do direito (e dever) fundamental ao ambiente no Estado Socioambiental de Direito. Dissertação de

Mestrado. Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Acesso em: 28 mar. 2023

FERREIRA, N. A. Destinação final de embalagens de agrotóxicos realizados por uma Associação de Produtos Agrícolas em Rio Verde/GO. Universidade de Rio Verde, 2014. Acesso em: 01 abr. 2023.

FINKLER, B. O uso de equipamentos de proteção individual durante a aplicação de agrotóxicos: um estudo com agricultores no interior do RS. 2017. 46p. Monografia (Graduação em enfermagem) – Universidade Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul. Acesso em: 20 Jun. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008

LEONEL, Vilson; MOTTA, Alexandre de Medeiros. **Ciência e pesquisa:** livro didático. 2. ed. rev. atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico. Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MEZZAROBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de metodologia da pesquisa no direito**. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

MONQUERO, P. A; INÁCIO, E.M; SILVA, A.C. **Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de araras**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.1, p.135-139, jan./mar., 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Monquero. Acesso em: 22 Junho 2023.

MORAES, Rodrigo Fracalossi. **Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso**, **política da regulação e prevenção da captura regulatória**.2506 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. - Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

PAIVA, Ana. **Muito além do controle químico: O aumento do uso de produtos biológicos na cana-de-açúcar**: Saiba mais sobre o uso excessivo de produtos biológicos na cultura de cana-de-açúcar.. [*S. l.*], [2022]. Disponível em: https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/cana-de-acucar/muito-alem-do-controle-quimico-o-aumento-do-uso-de-produtos-biologicos-na-cana-de-acucar.html. Acesso em: 13 nov. 2023.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema, pp. 21-41. In.: É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.Acesso em: 31 mar.. 2023.

QUEIROZ, P.R. Sistema de informação de agravos de notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia. São Paulo, v. 22, 2019. Acesso em: 25 jun.2023.

ROHDEN, Júlia. **Brasil, país dos agrotóxicos**. Publica. Disponível em: <https://apublica.org/2022/12/14-mil-pessoas-foram-intoxicadas-por-agrotoxicos-durante-governo-bolsonaro/> . Acesso em: 06 set. 23.

SINITOX. Sistema de Informações Tóxico-Farmacológicas. 2017. Disponível em: https://sinitox.icict.fiocruz.br/ >. Acesso em: 17 out. 2023.

SIQUEIRA, S. L. Agrotóxicos e Saúde Humana: contribuições dos profissionais do campo da saúde. 2006. 32 p. Monografica (Graduação em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.

SOUZA, Deivid. Agrotóxicos intoxicaram mais de 3,5 mil em Goiás. O Popular. Disponiel em:<https://opopular.com.br/cidades/agrotoxicos-intoxicaram-mais-de-3-5-mil-em-goias-1.3043822>. Acesso em: 12 set. 23.

TSUKADA, Julie. Manejo Integrado de Pragas: qual sua importância para a lavoura?.Aliare. Disponivel em:<https://www.agriq.com.br/manejo-integrado-pragas/>. Acesso em: 14 set. 23.

VALENTE, N. I. P.. Análise de Pesticidas Organofosforados em Toxicologia Forense. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012. Acesso em 29 mar. 23.

VANZELLA, M. A exposição ocupacional a agrotóxicos no Brasil e o projeto de lei 6299. 2018. 22p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2018. Acesso em 20 jun. 23.

VEIGA, M. M. et al. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57 – 68, ISSN 0303-7657. ago/ 2007. Acesso em 26 jun. 23.