

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIELA DE OLIVEIRA REZENDE

**LEVANTAMENTO SOBRE USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE
TUPACIGUARA-MG**

**Uberlândia - MG
2024**

DANIELA DE OLIVEIRA REZENDE

**LEVANTAMENTO SOBRE USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE
TUPACIGUARA-MG**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado à Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Fernando Juari Celoto.

**Uberlândia - MG
2024**

DANIELA DE OLIVEIRA REZENDE

**LEVANTAMENTO SOBRE USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE
TUPACIGUARA-MG**

Trabalho de conclusão de curso (TCC)
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 06 de maio de 2024.

Prof. Dr. Fernando Juari Celoto
Orientador

MSc. Camila Garcia Dutra Finotti
Membro da Banca

MSc. Ricardo Ferreira Domingues
Membro da Banca

Venho através desse trabalho dedicar primeiramente a Deus, que nos deu condições para terminar essa jornada, que com muito esforço conseguimos vencer, também agradecer a toda minha família pelo apoio e compromisso, e também a todo corpo docente desta ilustre instituição de ensino.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina. O saber se aprende com mestres e livros. A Sabedoria, com o corriqueiro, com a vida e com os humildes. O que importa na vida não é o ponto de partida, mas a caminhada. Caminhando e semeando, sempre se terá o que colher”.

Cora Coralina

RESUMO

Este estudo investigou o uso de defensivos agrícolas pelos produtores rurais na região de Tupaciguara-MG, bem como outros aspectos relacionados à prática agrícola local. Os objetivos foram analisar o cenário agrícola relacionado às práticas de uso de defensivos, avaliar o conhecimento dos agricultores e identificar a assistência técnica disponível. A metodologia envolveu pesquisa de campo com questionários estruturados aplicados aos produtores. Os resultados revelaram uma diversidade de culturas cultivadas e um variado tamanho de propriedades na região, influenciando diretamente o uso de defensivos. A maioria dos produtores demonstrou conhecimento sobre o uso seguro de agrotóxicos, embora haja espaço para melhorias na conscientização. A recomendação de agrotóxicos por engenheiros agrônomos foi predominante, destacando a importância da orientação qualificada. Além disso, a maioria dos produtores adotou o Manejo Integrado de Pragas (MIP), refletindo uma conscientização significativa sobre práticas sustentáveis. As práticas de manutenção dos equipamentos de aplicação agrícola mostraram uma tendência positiva para a prevenção de problemas. Em conclusão, este estudo forneceu também uma compreensão sobre o uso de defensivos agrícolas na região, destacando a importância da educação contínua e da assistência técnica qualificada.

Palavras-chave: Agrotóxicos, Agricultura, Sustentabilidade.

ABSTRACT

This study investigated the use of agricultural pesticides by rural producers in the Tupaciguara-MG region, as well as other aspects related to local agricultural practices. The objectives were to analyze the agricultural scenario, evaluate farmer's knowledge, and identify available technical assistance. The methodology involved field research with structured questionnaires applied to producers. The results revealed a diversity of cultivated crops and varied farm sizes in the region, directly influencing pesticide use. Most farmers demonstrated knowledge of safe pesticide use, although there is room for improvement in awareness. Pesticide recommendation by agronomists was predominant, highlighting the importance of qualified guidance. Additionally, most farmers adopted Integrated Pest Management (IPM), reflecting significant awareness of sustainable practices. Practices for maintaining agricultural application equipment showed a positive trend toward problem prevention. In conclusion, this study also provided an understanding of pesticide use in the region, highlighting the importance of continuous education and qualified technical assistance.

Keywords: Pesticides, Agriculture, Sustainability.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Perfil dos produtores rurais entrevistados da região de tupaciguara-mg.....	18
Gráfico 2. Fonte da assistência técnica recebida pelos agricultores entrevistados.....	18
Gráfico 3. Distribuição do local de compra dos agrotóxicos	19
Gráfico 4. Profissional responsável pela recomendação de uso do agrotóxico.....	21
Gráfico 5. Realização do manejo integrado de pragas	22
Gráfico 6. Tipo de relação do aplicador com a propriedade agrícola.....	23
Gráfico 7. Grau de escolaridade do aplicador	24
Gráfico 8. Fonte de orientação técnica	25
Gráfico 9. Informações buscadas no receituário agrônomo	26
Gráfico 10. Utensílio para preparo da calda	26
Gráfico 11. Equipamentos de proteção individual (EPI) no preparo da calda	27
Gráfico 12. Equipamentos de proteção individual (EPI) no momento da aplicação.....	28
Gráfico 13. Destinos das sobras de calda	29
Gráfico 14. Horário das Aplicações	30
Gráfico 15. Consumo de alimentos, bebidas ou tabaco durante as aplicações.....	31
Gráfico 16. Registro de dados de aplicação de Agrotóxicos.....	32
Gráfico 17. Distribuição do Tipo de equipamentos e bico utilizados na aplicações	34
Gráfico 18. Distribuição de manutenção e calibração por tipo e responsável.....	35
Gráfico 19. Locais onde os equipamentos de aplicação são lavados	36
Gráfico 20. Distribuição dos locais de Armazenamento Agrotóxicos	37
Gráfico 21. Destino das embalagens vazias de agrotóxicos	38
Gráfico 22. Sintomas após intoxicação	39
Gráfico 23. Ações tomadas pelos aplicadores	40
Gráfico 24. Distribuição percentual do treinamento para uso de agrotóxicos.....	41
Gráfico 25. Distribuição das preferências dos aplicadores para treinamentos.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS.....	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	Os defensivos agrícolas e seus impactos à saúde e ao meio ambiente.....	15
4	METODOLOGIA	17
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

A agricultura foi fundamental para o aumento da população humana. De acordo com o *Population Reference Bureau* (PRB), em 2023, atingimos a marca de 8,01 bilhões de habitantes, e estima-se que até 2050 esse número chegue a 9,6 bilhões. Cerca de 69% das pessoas que residem em países de baixa renda enfrentam insegurança alimentar moderada a grave, realçando a necessidade de aumentar e melhorar a produção de alimentos. Portanto, os sistemas de produção alimentar precisam de responder a este rápido crescimento populacional (*Food and Agriculture Organization* - FAO, 2018).

Para aumentar a produção agrícola, é importante adotar práticas agrícolas sustentáveis, como rotação de culturas e técnicas de manejo integrado de pragas e doenças, que incluam o uso de defensivos agrícolas de forma inteligente. Além disso, é essencial conservar o solo, a água e o ar. (*Food and Agriculture Organization* - FAO, 2018).

A incidência de perdas significativas na produção agrícola devido ao ataque de pragas é alarmante, como apontado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em 2021. Estima-se que cerca de 40% da produção global seja perdida anualmente devido ao ataque de pragas (*Food and Agriculture Organization* - FAO, 2018).

Segundo a definição da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e da Convenção Internacional para a Proteção das Plantas (CIPV), uma praga é "qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico, nocivos a plantas ou produtos vegetais".

Na agricultura, o método mais utilizado no controle de pragas e doenças é o controle químico, que envolve o uso de produtos químicos como inseticidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas, entre outros, sendo adotado tanto por pequenos, médios e grandes produtores (ZAMBOLIM; CONCEIÇÃO E SANTIAGO, 2019).

Os autores supracitados destacam ainda a relevância do controle químico nos sistemas de produção agrícola em todo o mundo. A preservação do potencial produtivo das plantas está diretamente ligada ao controle químico de pragas, sendo essa a principal abordagem para manter altos níveis de produtividade.

Ainda conforme Zambolim, Conceição e Santiago (2019), o uso de agroquímicos requer a conformidade com normas e legislações, como a Lei Federal nº 7.802/1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, que define as diretrizes para a comercialização, uso, transporte, armazenamento, destinação final de resíduos e embalagens, entre outros aspectos.

Quando aplicado corretamente, o controle químico é eficaz e seguro para o aplicador, o meio ambiente e o consumidor. Quando não são manuseados adequadamente, os defensivos agrícolas podem causar danos significativos tanto ao aplicador quanto ao meio ambiente. Para o aplicador, os danos podem incluir intoxicação aguda ou crônica, irritação na pele, nos olhos e no trato respiratório, além de possíveis efeitos mais graves, como danos neurológicos e até mesmo câncer em casos extremos. Para o meio ambiente, os defensivos agrícolas mal aplicados podem contaminar o solo, a água e os organismos não alvo, levando à redução da biodiversidade, contaminação de corpos d'água e danos aos ecossistemas aquáticos e terrestres. Além disso, podem causar resistência em pragas e doenças, impactando a eficácia do controle a longo prazo (ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 1982).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2016), no nono levantamento da safra 2015/16, para manusearem e aplicarem corretamente os defensivos agrícolas químicos e biológicos, prevenindo acidentes e contaminações, os produtores rurais precisam adquirir o conhecimento e desenvolver as suas capacidades.

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO, 2018) em muitos lugares, os produtores, em particular os pequenos agricultores familiares, ainda não têm acesso a recursos produtivos e serviços como apoio consultivo, educação e serviços de saúde

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi analisar o cenário dos produtores rurais na região de Tupaciguara-MG em relação ao uso de defensivos agrícolas para controle de pragas, doenças e plantas invasoras.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Quando a praga alcança o nível de controle, ou seja, o ponto em que é necessário intervir com medidas de manejo, estratégias de proteção da lavoura devem ser elaboradas (Roman *et al.*, 2007).

O marco legal brasileiro, conforme determinado pela Lei Federal nº 7.802 de 1989 e regulamentado pelos Decretos nº 98.816 de 1990 e nº 4.074 de 2002, define "agrotóxicos e afins" como produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados a modificar a composição da flora ou da fauna para protegê-las de seres vivos nocivos. A toxicidade dos defensivos agrícolas é categorizada para orientar os agricultores sobre as precauções necessárias em seu uso, uma classificação que é detalhada na legislação brasileira (Brasil, 2007). O processo de registro desses produtos, como herbicidas e inseticidas, exige uma avaliação científica dos resultados e conclusões, analisando o risco e o benefício com conhecimentos de toxicologia, ecologia e agronomia, conforme descrito por Peres *et al.* (2003). Adicionalmente, é crucial avaliar os possíveis efeitos adversos, tanto à saúde humana quanto ao meio ambiente, dos produtos ainda não registrados, dado que sua eficácia agrônômica pode ser comprovada, mas ainda podem representar riscos.

Em agosto de 2019, a Anvisa publicou uma reclassificação toxicológica para os agrotóxicos registrados no país, alinhando-se ao Sistema GHS (*Global Harmonized System*), de classificação e rotulagem de produtos químicos. Segundo Brasil (2019), a mudança implica que a toxicidade aguda deve ser indicada no rótulo do produto pelo nome e cor correspondentes à categoria toxicológica. Essa identificação deve considerar os componentes e impurezas do produto, bem como os danos potenciais em caso de exposição oral, dérmica ou por inalação.

Para reduzir riscos de acidentes, é essencial o uso prudente de agrotóxicos em qualquer categoria, atentando-se às orientações de especialistas e ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, como indicam Braibante e Zappe (2012). Peres e Moreira (2003) evidenciam os danos à saúde humana decorrentes da aplicação imprópria dessas substâncias, que podem resultar em efeitos agudos e crônicos. Por fim, o *National Research Council* (2000) categoriza os defensivos agrícolas ou agrotóxicos de acordo com a finalidade de uso, que podem incluir herbicidas, inseticidas, fungicidas, entre outros.

É fundamental mencionar, conforme Carvalho (2013), que intoxicações acidentais com agrotóxicos são comuns quando há transferência dos produtos de seus recipientes originais para outros não rotulados, muitas vezes resultando em ingestões acidentais de substâncias tóxicas.

A categorização dos defensivos agrícolas é feita em quatro classes, baseadas no impacto à saúde humana, sendo: Classe I para produtos extremamente tóxicos, Classe II para produtos altamente tóxicos, Classe III para produtos moderadamente tóxicos e Classe IV para produtos pouco tóxicos (Brasil, 1992). É enfatizado que a classificação deve considerar essas quatro classes, levando em conta os riscos ambientais e de toxicidade humana. O Ibama (1996) avalia os riscos ambientais, considerando parâmetros como toxicidade a diferentes organismos, transporte, solubilidade, mobilidade, absorção do princípio ativo no solo, persistência ambiental, bioacumulação, e potencial teratogênico, mutagênico e carcinogênico.

Paralelamente, a Anvisa (1992) adota como parâmetro de classificação as concentrações do princípio ativo, sua capacidade de causar danos como corrosão ou ulceração e o método de aplicação, tendo em vista a propensão à toxicidade.

Os problemas fitossanitários causados por agentes patogênicos nas culturas são significativos, e, segundo Menten e Banzato (2016), os fungos são responsáveis por aproximadamente 65% dessas complicações. As doenças fúngicas e bacterianas emergem em condições propícias, como alta umidade ou chuva e temperaturas baixas, promovendo a infecção, colonização e reprodução nas plantas, alterando processos fisiológicos e induzindo sintomas específicos.

Fungicidas são substâncias de proteção das plantas, de origem natural ou sintética, empregadas para combater infecções fúngicas ou para erradicar infecções já estabelecidas. Corrêa *et al.* (2017) explicam que a mobilidade sistêmica ou não do fungicida determina sua ação preventiva, curativa e erradicante, sendo aplicados em todas as fases do ciclo do patógeno, desde a germinação até a reprodução. Por outro lado, os microrganismos bacterianos, que em sua maioria são benéficos, também podem ser patogênicos ao colonizar os tecidos vegetais e causar doenças, como detalha Botelho (2022). Estes se disseminam por diversos meios, como ar, água, insetos e animais, ingressando nas plantas por feridas ou aberturas naturais.

Para combater as doenças fúngicas e bacterianas, a calda bordalesa foi o primeiro fungicida eficiente apresentado por Millardet em 1882. Seguiu-se a comercialização de uma variedade de compostos fungicidas no final do século XX, incluindo os fenilpirólicos, anilino-pirimidinas e estrobilurinas, conforme destacado por Brent (1995). A calda bordalesa, ou xarope de Bordeaux, teria sido descoberta por fazendeiros franceses que utilizavam água de cal nas videiras para prevenir doenças, notando melhorias quando misturada em recipientes de cobre. Essa mistura de sulfato de cobre e cal diluídos em água mostrou-se eficaz contra doenças fúngicas e também possui um efeito colateral contra infecções bacterianas e na fertilização das culturas, segundo Meira, Leite e Moreira (2017).

Os fungicidas são diferenciados por sua estrutura bioquímica ou pelo modo de ação, podendo ser orgânicos ou inorgânicos, como cita Beteli (2017). Hoje em dia, prevalece o uso de fungicidas químicos orgânicos, embora os inorgânicos ainda sejam comercializados e eram mais utilizados no passado. Costa, Casela e Cota (2009) elucidam sobre a viabilidade e eficácia dos fungicidas no manejo de doenças, com várias pesquisas comprovando sua efetividade contra doenças foliares e a consequente redução de prejuízos na produtividade.

A interação dos agroquímicos com o meio ambiente é uma questão complexa. Cota *et al.* (2009) advertem que esses produtos, como fungicidas e bactericidas, ao serem aplicados por qualquer método, têm grande potencial de alcançar o solo e a água, podendo ter os humanos como possíveis receptores finais. Costa *et al.* (2014) demonstraram em seus estudos que frutos podem conter elevados resíduos químicos, representando risco à saúde dos consumidores e podendo provocar desequilíbrios ambientais. Estes autores também apontaram que o uso indiscriminado e excessivo de agroquímicos pode diminuir as populações de inimigos naturais, polinizadores e microrganismos benéficos, além de representar riscos à saúde humana e deixar resíduos no solo.

Conforme a FAO, até 40% da produção agrícola mundial pode ser perdida devido a problemas fitossanitários. Assim, produtos com ação bactericida e fungicida continuam a ser registrados no Mapa, de maneira constante.

3.1 Os defensivos agrícolas e seus impactos à saúde e ao meio ambiente

As implicações do uso de pesticidas na agricultura no Brasil têm gerado preocupações significativas relacionadas à saúde e ao meio ambiente, conforme aponta Araújo (2016). Este cenário de alerta teve um marco inicial com a publicação do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson em 1962, que evidenciou os perigos dos produtos químicos, em especial do inseticida DDT, devido a sua presença na cadeia alimentar e ao seu potencial de se acumular em tecidos gordurosos de seres vivos, elevando riscos de câncer e danos genéticos.

Santos (2004) observa que a utilização descontrolada de defensivos agrícolas em diversos países tem acarretado uma dependência crescente por parte da produção agrícola, o que conduz a um desequilíbrio ecológico e ao surgimento de novas pragas e enfermidades, além de desenvolver resistência a esses agentes. Os critérios de toxicidade dos defensivos servem para instruir os produtores quanto às medidas de segurança durante a manipulação e aplicação desses compostos repetitivos. Carneiro *et al.* (2015) ressaltam que, mesmo que alguns ingredientes ativos sejam classificados como moderadamente ou levemente tóxicos, é crucial

considerar os efeitos crônicos que podem surgir, tanto em seres humanos quanto no ambiente, resultando em uma variedade de patologias, incluindo câncer e distúrbios endócrinos.

De acordo com a Anvisa (2013), a exposição a ambientes contaminados pelo uso inadequado e frequente de defensivos pode acarretar efeitos adversos nos seres humanos. Tais exposições ocorrem através do contato com ar, água e solo poluídos, locais de trabalho e residências, bem como pelo consumo de água potável e alimentos como frutas, verduras, carne, leite e ovos que entraram em contato com essas substâncias químicas. Kemerich *et al.* (2013) destacam que as práticas de manejo na produção agrícola comprometem a qualidade da água, podendo resultar em impactos ambientais severos que a tornam imprópria para o consumo. Nesse contexto, Carneiro *et al.* (2015) enfatizam que a presença e a persistência dos resíduos químicos dos defensivos no ambiente variam de acordo com as condições ambientais, podendo ser detectados em diferentes momentos.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa para compreender as práticas de uso de defensivos agrícolas por produtores rurais e profissionais em Tupaciguara-MG. Para atingir os objetivos deste trabalho, foram realizadas pesquisas de campo, incluindo entrevistas e questionários.

A pesquisa foi conduzida através de levantamentos de campo, onde os pesquisadores aplicaram os questionários e formulários, além de realizarem entrevistas diretas com os participantes. A interação direta possibilitou uma compreensão mais profunda das percepções, práticas e desafios enfrentados pelos produtores rurais e profissionais na utilização de defensivos agrícolas.

Um questionário abrangente foi desenvolvido, abordando questões relacionadas à assistência técnica recebida, práticas de segurança durante o manuseio e aplicação de agrotóxicos, armazenamento de produtos químicos, histórico de intoxicação, sintomas experimentados e treinamento recebido.

O âmbito da investigação abrangeu uma relação de 33 agricultores que utilizam agrotóxicos na área de Tupaciguara-MG. A seleção da amostra incluiu a participação de 17 desses agricultores, os quais ofereceram uma variedade de perspectivas e opiniões.

Os critérios de inclusão foram definidos de modo a englobar diferentes tipos de produtores, com propriedades de diferentes tamanhos e diferentes níveis de escolaridade, visando obter uma representação ampla e diversificada. Por outro lado, os critérios de exclusão foram aplicados aos participantes que se negaram a responder ou não forneceram respostas completas ao questionário.

Durante a pesquisa, foram seguidos princípios éticos que incluem o consentimento informado dos participantes, a confidencialidade dos dados e o respeito às normas éticas e legais aplicáveis à pesquisa com seres humanos. Isso garantiu que a investigação fosse conduzida de maneira responsável e respeitosa, protegendo os direitos e o bem-estar dos participantes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa revelaram uma diversidade significativa nas culturas plantadas na região, bem como na extensão das áreas dedicadas a essas culturas. Entre as culturas mais predominantes estão a soja e o milho, que são cultivados em uma variedade de áreas, desde pequenas propriedades até grandes extensões de terra destinadas à produção agrícola.

Além disso, a pesquisa revelou uma diversificação nas práticas agrícolas, com alguns produtores optando por culturas mais especializadas, como o abacaxi, sorgo, batata e trigo, em áreas menores. Essa diversidade nas culturas plantadas é um aspecto crucial a ser considerado ao analisar o uso de defensivos agrícolas, pois diferentes culturas podem exigir diferentes tipos e quantidades de produtos químicos para o controle de pragas e doenças.

Neste trabalho foram coletados dados sobre a condição de propriedade das terras dos produtores rurais e foi observado que na agricultura, a posse da terra podia variar; alguns agricultores possuem a terra que cultivam, enquanto outros a alugam de proprietários.

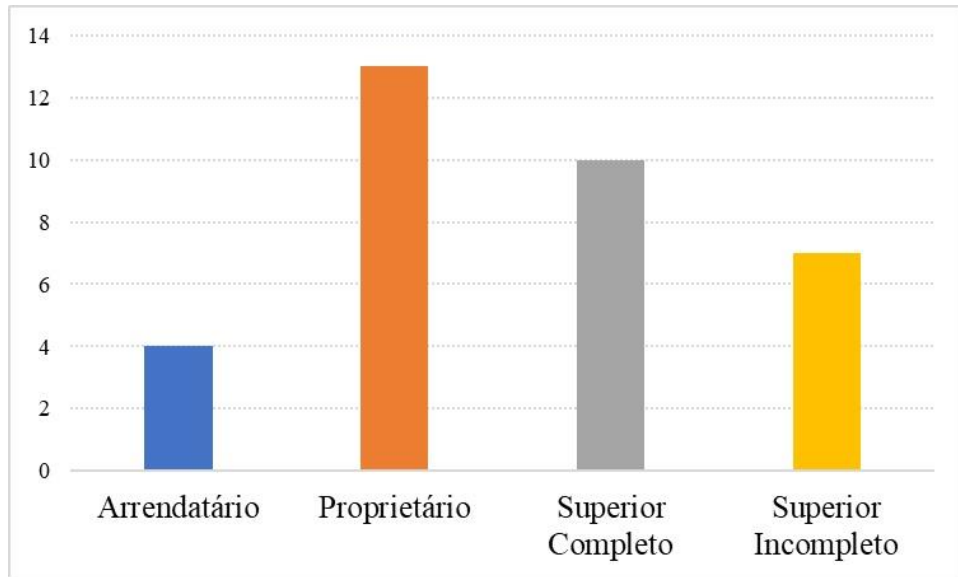
O Gráfico 1 apresenta o perfil dos produtores rurais entrevistados em Tupaciguara-MG, em 2023. Todos os produtores incluídos na pesquisa são homens com 18 anos ou mais. Dos 17 produtores pesquisados, 13 são proprietários das terras que cultivam (76,5%), enquanto 4 são arrendatários (23,5%).

Ao analisar o perfil educacional dos produtores rurais na região de Tupaciguara-MG, a maioria, representando 64,7%, possui Ensino Superior Completo, seguido por 17,6% com Ensino Superior Incompleto e igualmente 17,6% com Ensino Médio Completo.

A maioria dos agricultores na região possui Ensino Superior Completo, indicando acesso a conhecimentos avançados, o que pode beneficiar suas decisões agrícolas. Porém, a presença de produtores com Ensino Médio Completo ou Ensino Superior Incompleto sugere a necessidade de mais apoio em capacitação e extensão rural para promover práticas agrícolas seguras.

A assistência técnica na agricultura é fundamental, oferecendo aos produtores orientações e suporte especializado em diversas áreas, como escolha de culturas, manejo agrícola e uso de insumos, incluindo defensivos agrícolas.

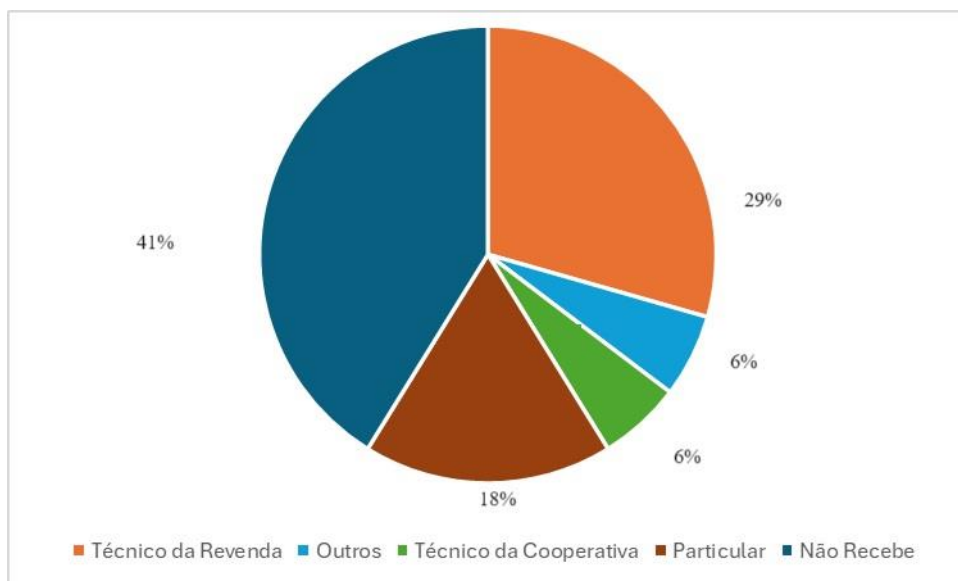
Gráfico 1. Perfil dos produtores rurais entrevistados. Tupaciguara-MG/ 2023.



Fonte: Autoria própria (2024).

O Gráfico 2 mostra a distribuição da assistência técnica recebida por produtores rurais em Tupaciguara-MG. Entre os 17 entrevistados, a maioria (41,2%) não recebe assistência técnica de fonte específica, enquanto 29,4% recorrem ao técnico da revenda. Isso sugere uma carência significativa de apoio técnico na região, o que pode impactar negativamente os agricultores. A falta de orientação adequada pode dificultar as decisões sobre culturas e gestão agrícola.

Gráfico 2. Fonte da assistência técnica recebida pelos agricultores entrevistados. Tupaciguara/ 2023.



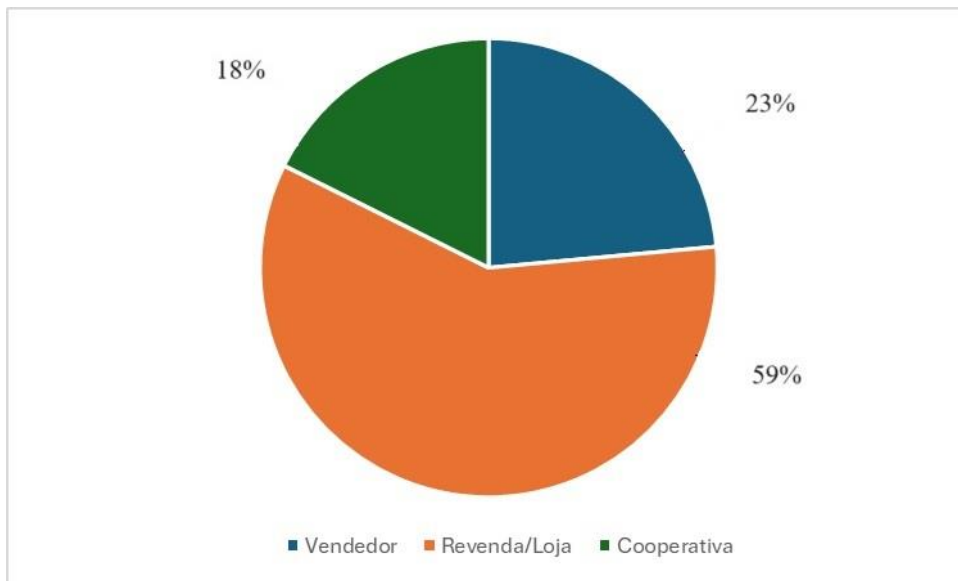
Fonte: Autoria própria (2024).

Entre os produtores que recebem assistência técnica, a fonte mais comum é o técnico da revenda, com 5 produtores (29,4%) indicando essa opção. Isso pode refletir a proximidade dos produtores com as empresas fornecedoras de insumos agrícolas, que muitas vezes fornecem assistência técnica como parte de seus serviços. Além disso, 3 produtores (17,6%) indicaram que recebem assistência técnica de fontes particulares, o que pode incluir consultores agrícolas independentes ou extensionistas contratados pelos próprios produtores.

A presença de apenas um produtor (5,9%) indicando a cooperativa como fonte de assistência técnica destaca a necessidade de fortalecer as parcerias entre os produtores e as cooperativas agrícolas na região, aproveitando sua expertise e recursos para fornecer suporte técnico aos agricultores. Além disso, a presença de apenas um produtor indicando outras fontes de assistência técnica ressalta a diversidade de atores envolvidos na prestação desse serviço e a importância de garantir acesso equitativo à assistência técnica para todos os agricultores na região.

O Gráfico 3 ilustra a distribuição do principal local de compra de agrotóxicos pelos produtores rurais na região de Tupaciguara-MG. Dos 17 produtores incluídos na pesquisa, a maioria (10) indicou que compra agrotóxicos em revendas/lojas, representando aproximadamente 58,8% do total. Isso sugere que as revendas e lojas de insumos agrícolas são os principais fornecedores de agrotóxicos na região, proporcionando conveniência e acesso direto aos produtos.

Gráfico 3. *Distribuição do principal local de compra de agrotóxicos pelos produtores rurais.*



Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, três produtores (17,6%) indicaram que adquirem agrotóxicos em cooperativas agrícolas. Essa escolha pode estar relacionada à busca por preços mais competitivos, produtos de qualidade garantida e suporte técnico adicional oferecido pelas cooperativas. A presença de quatro produtores (23,5%) indicando vendedores como principal local de compra destaca a diversidade de canais de aquisição de agrotóxicos na região, podendo incluir vendedores autônomos, representantes comerciais ou produtores que comercializam insumos agrícolas.

Esses resultados evidenciam a importância de se compreender a dinâmica do mercado de agrotóxicos na região, bem como os diferentes canais de distribuição disponíveis para os produtores rurais. Estratégias para promover o uso seguro e responsável de agrotóxicos devem considerar não apenas a eficácia dos produtos, mas também a disponibilidade, acessibilidade e qualidade dos mesmos nos diferentes locais de compra. Além disso, iniciativas de capacitação e conscientização sobre boas práticas agrícolas podem auxiliar os produtores na tomada de decisão sobre a escolha e uso adequado de agrotóxicos em suas propriedades.

Dos 17 produtores pesquisados, 16 (aproximadamente 94,1%) sabem o que é o período de carência e respeitam o intervalo de segurança após a aplicação de agrotóxicos. No entanto, um produtor desconhece o conceito de período de carência e não segue o intervalo de segurança recomendado na bula.

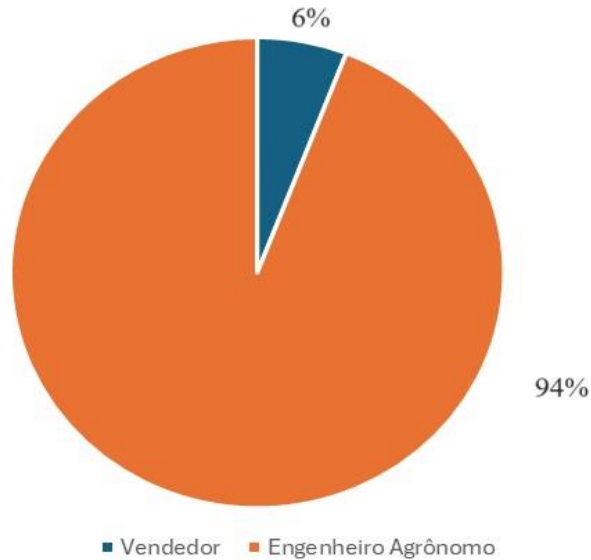
Esses resultados destacam a importância de programas de capacitação e conscientização que visem aumentar o conhecimento dos produtores rurais sobre o manejo seguro de agrotóxicos, incluindo informações sobre o período de carência e outras práticas agrícolas sustentáveis. Investir em educação agrícola pode contribuir significativamente para promover práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis, garantindo a saúde e o bem-estar das comunidades rurais e consumidores.

O desconhecimento sobre o período de carência pode resultar em riscos para a saúde humana e para o meio ambiente, uma vez que a presença de resíduos de agrotóxicos acima dos limites permitidos nos alimentos pode representar um perigo para os consumidores e para os ecossistemas.

O Gráfico 4 ilustra o profissional responsável pela recomendação do uso de agrotóxicos para os produtores rurais na região de Tupaciguara-MG. Dos 17 produtores incluídos na pesquisa, a maioria (16) indicou que a recomendação é feita por engenheiros agrônomos, representando aproximadamente 94,1% do total. Isso sugere que os engenheiros agrônomos são

os principais profissionais envolvidos na orientação dos produtores sobre práticas seguras de uso de agrotóxicos na região.

Gráfico 4. *Profissional responsável pela recomendação do uso de agrotóxicos.*



Fonte: Autoria própria (2024).

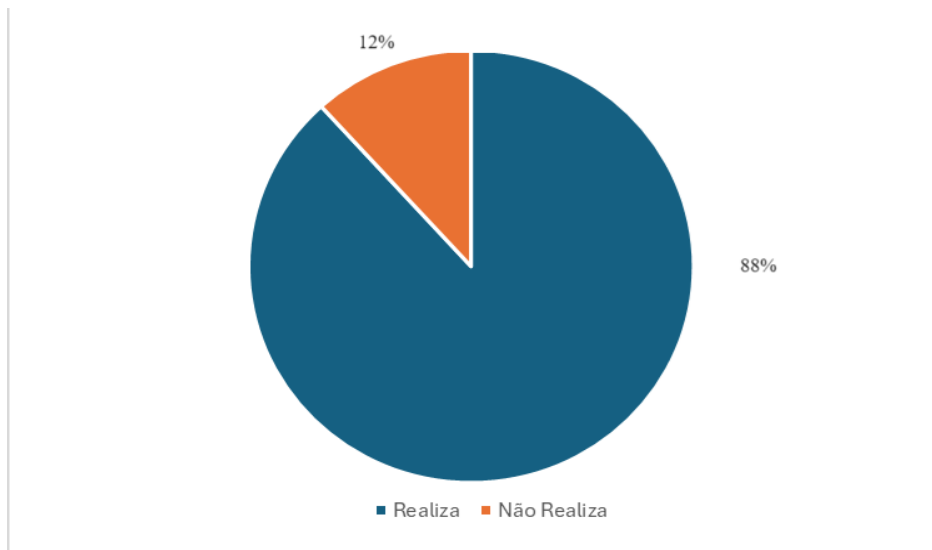
A presença de apenas 1 produtor (5,9%) indicando que a recomendação é feita por vendedores ressalta a importância de garantir que as recomendações sobre o uso de agrotóxicos sejam feitas por profissionais qualificados e capacitados, como os engenheiros agrônomos. Os vendedores podem não ter o conhecimento técnico necessário para fornecer orientações precisas e seguras sobre o uso de agrotóxicos, o que pode resultar em práticas inadequadas e potencialmente prejudiciais para a saúde humana e o meio ambiente.

No entanto, a ausência de produtores indicando que a recomendação é feita por técnicos agrícolas sugere que esse grupo profissional pode não ser amplamente utilizado na região para esse fim específico. Isso pode indicar uma oportunidade para promover a participação dos técnicos agrícolas na orientação dos produtores sobre o uso seguro de agrotóxicos e outras práticas agrícolas sustentáveis, ampliando assim a oferta de serviços de assistência técnica na região.

Esses resultados enfatizam a importância de garantir que os produtores rurais recebam recomendações sobre o uso de agrotóxicos de profissionais qualificados e capacitados, como os engenheiros agrônomos, para promover práticas agrícolas seguras e sustentáveis. Além disso, destacam a necessidade de promover a capacitação e o envolvimento de outros profissionais, como técnicos agrícolas, na prestação de assistência técnica aos produtores rurais.

O Gráfico 5 ilustra a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP) pelos produtores rurais na região de Tupaciguara-MG. Dos 17 produtores incluídos na pesquisa, a maioria (15) indicou que realiza o MIP, representando aproximadamente 88,2% do total. Isso demonstra um nível significativo de conscientização e adoção de práticas sustentáveis de controle de pragas entre os produtores da região.

Gráfico 5. Realização do manejo integrado de pragas.



Fonte: Autoria própria (2024).

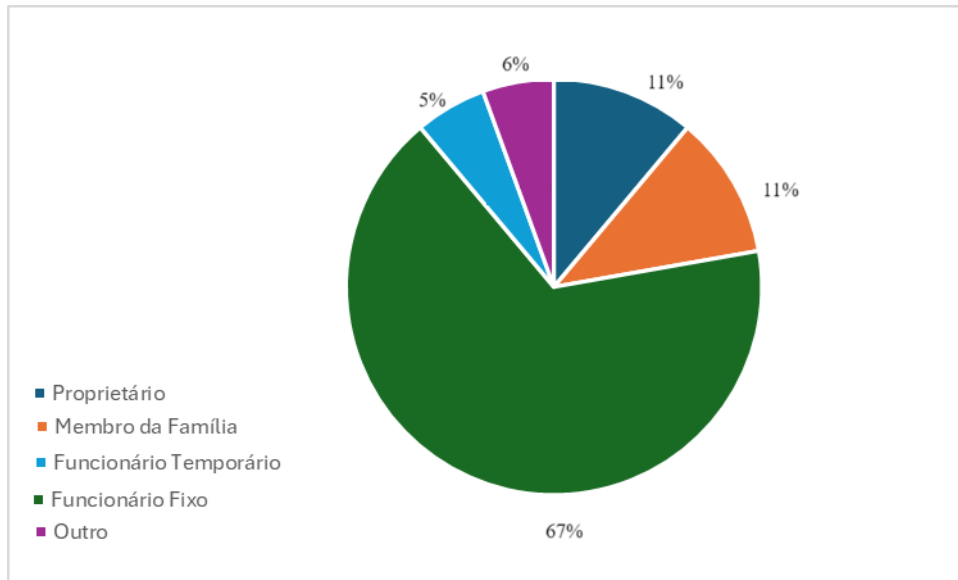
No entanto, a presença de 2 produtores (11,8%) indicando que não realizam o MIP sugere que ainda há espaço para melhorias na promoção e implementação dessa abordagem entre os produtores rurais. A não adoção do MIP pode resultar em uma dependência excessiva de agrotóxicos e em potenciais impactos negativos na saúde humana, no meio ambiente e na economia agrícola a longo prazo.

Esses resultados destacam a importância de promover e incentivar a adoção do MIP entre os produtores rurais, por meio de programas de capacitação, assistência técnica e políticas agrícolas que reconheçam e valorizem práticas sustentáveis de manejo de pragas. Investir na implementação do MIP não apenas beneficia o meio ambiente e a saúde humana, mas também pode contribuir para aumentar a resiliência e a sustentabilidade das operações agrícolas a longo prazo.

O Gráfico 6 ilustra o tipo de relação que os aplicadores de agrotóxicos na região de Tupaciguara-MG têm com a propriedade agrícola onde trabalham. Dos aplicadores incluídos na pesquisa, a maioria (12) é composta por funcionários fixos, representando aproximadamente

70,6% do total. Isso indica que a maioria dos aplicadores são trabalhadores permanentes, que provavelmente têm um relacionamento de emprego estável com a propriedade agrícola.

Gráfico 6. Tipo de relação do aplicador com a propriedade agrícola.



Fonte: Autoria própria (2024).

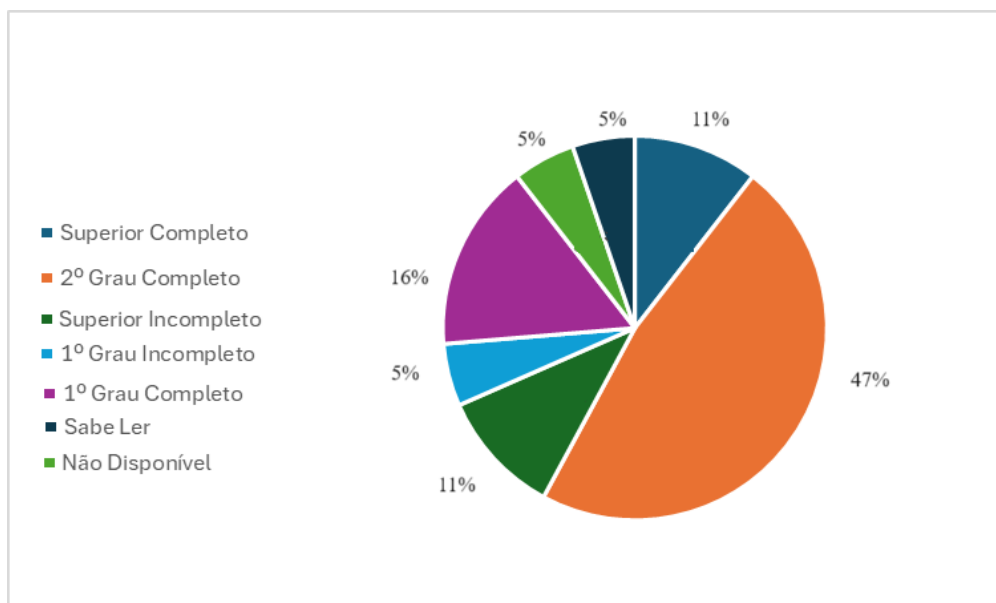
Além disso, 2 aplicadores (11,8%) foram identificados como proprietários da propriedade agrícola onde trabalham, enquanto outros 2 (11,8%) são membros da família dos proprietários. Esses números sugerem uma presença significativa de proprietários e membros da família envolvidos diretamente na aplicação de agrotóxicos, o que pode ter implicações na gestão da propriedade, divisão de responsabilidades e decisões relacionadas ao uso de agrotóxicos.

Por fim, a presença de 1 aplicador (5,9%) identificado como funcionário temporário e 1 (5,9%) como outro tipo de relação ressalta a diversidade de arranjos de trabalho na aplicação de agrotóxicos na região. É importante considerar os diferentes contextos e relações de trabalho ao implementar medidas de segurança, treinamento e regulamentação para proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores envolvidos na aplicação de agrotóxicos.

O Gráfico 7 ilustra o grau de escolaridade dos aplicadores, indicando que a maioria (9) possui o ensino médio completo, representando aproximadamente 52,9% do total. Isso sugere que a maioria dos aplicadores têm um nível educacional básico, suficiente para proporcionar uma compreensão adequada dos procedimentos de segurança e instruções de aplicação de agrotóxicos. Além disso, 2 aplicadores (11,8%) possuem o ensino superior completo em agronomia.

Outros graus de escolaridade, incluindo superior incompleto, 1º grau incompleto e 1º grau completo, representam uma parcela menor dos aplicadores. Notavelmente, 5% dos produtores optaram por não responder a essa pergunta do questionário. Essa diversidade no nível educacional dos aplicadores destaca a importância de programas de capacitação e treinamento contínuo, para garantir que todos os aplicadores tenham o conhecimento e as habilidades necessárias para aplicar agrotóxicos de forma segura e responsável.

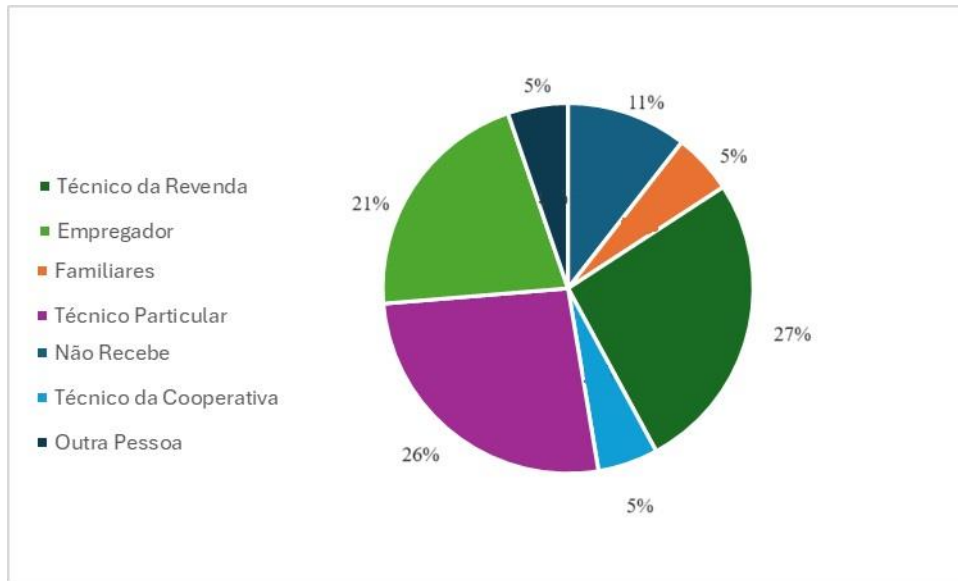
Gráfico 7. Grau de escolaridade do aplicador.



Fonte: Autoria própria (2024).

O Gráfico 8 ilustra a fonte de orientação técnica dos aplicadores antes de cada aplicação de agrotóxico na região de Tupaciguara-MG. Dos aplicadores incluídos na pesquisa, a maioria recebe orientação técnica de técnicos da revenda e técnicos particulares, representando juntos aproximadamente 58,8% do total. No entanto, é preocupante observar que 2 aplicadores (11,8%) afirmaram não receber orientação técnica antes de cada aplicação de agrotóxico. Isso ressalta a necessidade de aumentar a conscientização sobre a importância da orientação técnica para garantir a segurança e eficácia no uso de agrotóxicos na agricultura.

Gráfico 8. Fonte de orientação técnica.



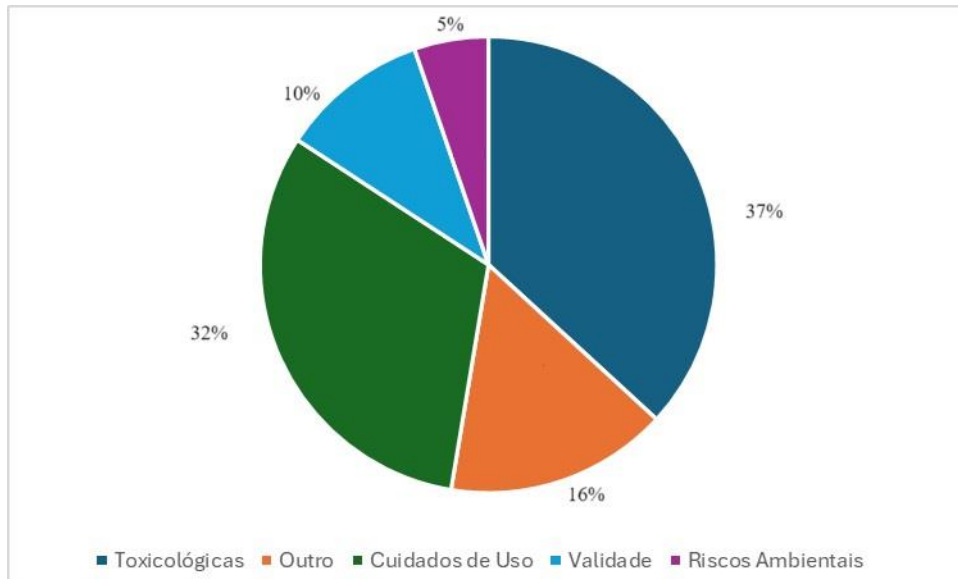
Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, a presença de h na região. Isso destaca a importância de promover programas de capacitação e treinamento para garantir que todos os aplicadores recebam orientação técnica adequada e baseada em evidências antes de realizar a aplicação de agrotóxicos. Essas medidas podem contribuir para reduzir os riscos associados ao uso de agrotóxicos e promover práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis.

Todos os participantes da pesquisa em Tupaciguara-MG consultam o receituário agrônomo antes das aplicações de agrotóxicos.

O Gráfico 9 ilustra as informações mais buscadas pelos agricultores no receituário agrônomo na região de Tupaciguara-MG. A maioria (7) busca informações toxicológicas, representando aproximadamente 41,2% do total. Além disso, 6 aplicadores (35,3%) consultam o receituário agrônomo em busca de cuidados de uso, evidenciando a preocupação com a aplicação correta e segura dos agrotóxicos. Outras informações buscadas incluem validade (2 aplicadores, 11,8%), riscos ambientais (1 aplicador, 5,9%) e dosagem e volume de calda (3 aplicadores, 17,6%).

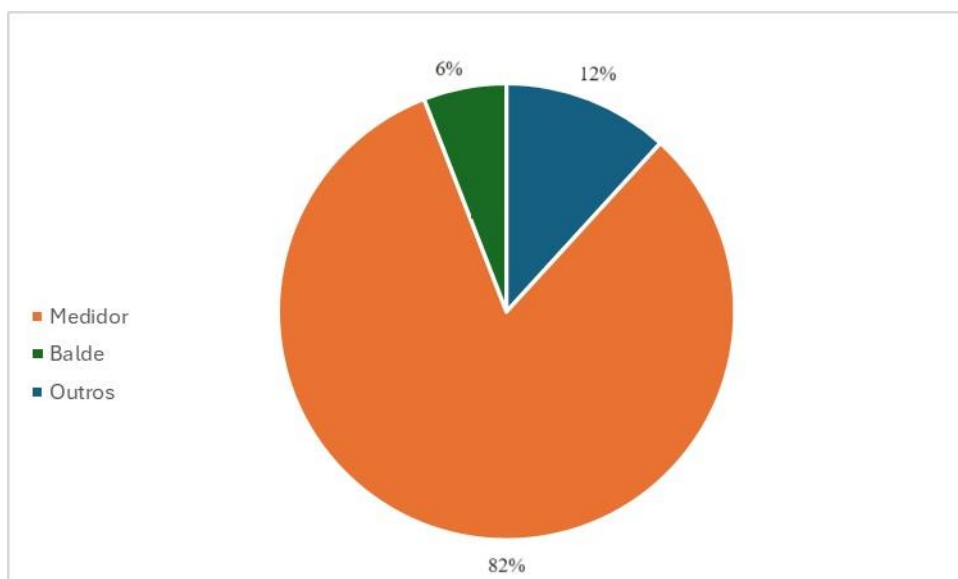
Gráfico 9. *Informações buscadas no receituário agrônomo.*



Fonte: Autoria própria (2024).

O Gráfico 10 ilustra os utensílios mais utilizados pelos agricultores para o preparo da calda na região de Tupaciguara-MG. Dos aplicadores incluídos na pesquisa, a maioria (14) utiliza medidor, representando aproximadamente 82,4% do total. Além disso, 2 aplicadores (11,8%) relataram utilizar outros utensílios não especificados na pesquisa, enquanto apenas 1 aplicador (5,9%) utilizou balde para o preparo da calda.

Gráfico 10. *Utensílio para preparo da calda.*

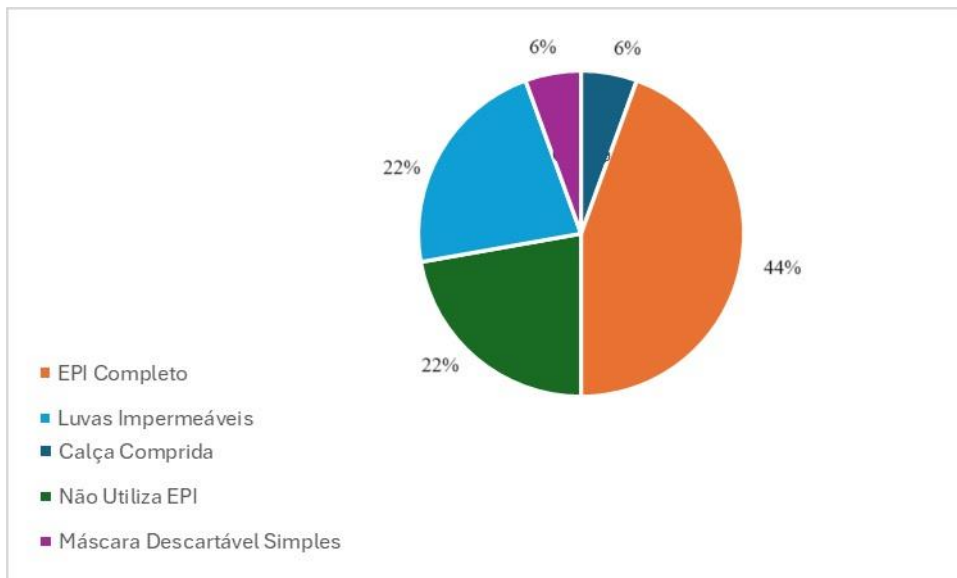


Fonte: Autoria própria (2024).

Esses resultados sugerem que o medidor é o utensílio mais comumente utilizado pelos agricultores para medir e misturar os ingredientes da calda. Isso pode ser atribuído à sua precisão e facilidade de uso. No entanto, é importante ressaltar que alguns agricultores ainda utilizam outros utensílios não especificados, indicando uma variedade de práticas na região. Essas informações são valiosas para fornecer orientações e treinamentos adequados aos agricultores sobre as melhores práticas de preparo da calda, garantindo a eficácia e a segurança das aplicações de agrotóxicos.

O Gráfico 11 ilustra os equipamentos de proteção mais utilizados pelos trabalhadores agrícolas no momento do preparo da calda de agrotóxicos na região de Tupaciguara-MG. Dos aplicadores incluídos na pesquisa, a maioria (8) utiliza o EPI completo, representando cerca de 47,1% do total. Este dado é positivo, pois indica que a maioria dos trabalhadores está seguindo as práticas recomendadas de segurança. Por outro lado, 4 aplicadores (23,5%) não utilizam nenhum EPI durante o preparo da calda de agrotóxicos, o que é preocupante, pois expõe esses trabalhadores a sérios riscos de intoxicação.

Gráfico 11. Equipamentos de proteção individual (EPI) no preparo da calda.



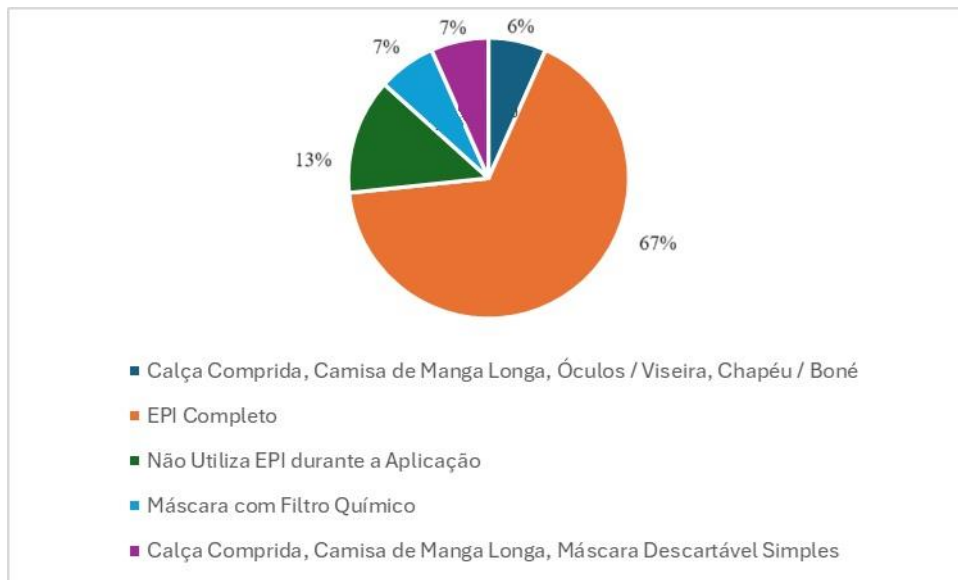
Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, 4 aplicadores (23,5%) utilizam luvas impermeáveis, demonstrando uma preocupação com a proteção das mãos contra a exposição aos produtos químicos. Apenas 1 aplicador (5,9%) utiliza calça comprida, e 1 aplicador (5,9%) utiliza máscara descartável

simples. Esses resultados destacam a necessidade de promover a conscientização sobre a importância do uso adequado de EPIs durante o preparo da calda de agrotóxicos. Programas de treinamento e campanhas de conscientização podem ser implementados para garantir que todos os trabalhadores adotem práticas seguras de trabalho e protejam sua saúde durante as atividades agrícolas.

O Gráfico 12 ilustra os equipamentos de proteção mais utilizados pelos trabalhadores agrícolas durante a aplicação da calda de agrotóxicos na região de Tupaciguara-MG. Dos aplicadores incluídos na pesquisa, a maioria (10) utiliza o EPI completo, representando cerca de 58,8% do total. Este dado é positivo, pois indica que a maioria dos trabalhadores está seguindo as práticas recomendadas de segurança durante a aplicação dos agrotóxicos. No entanto, é preocupante observar que 2 aplicadores (11,8%) não utilizam nenhum EPI durante a aplicação da calda de agrotóxicos. Isso sugere uma falta de conscientização sobre os riscos à saúde associados à exposição aos agrotóxicos e destaca a necessidade de programas de treinamento e conscientização.

Gráfico 12. Equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados no momento da aplicação.



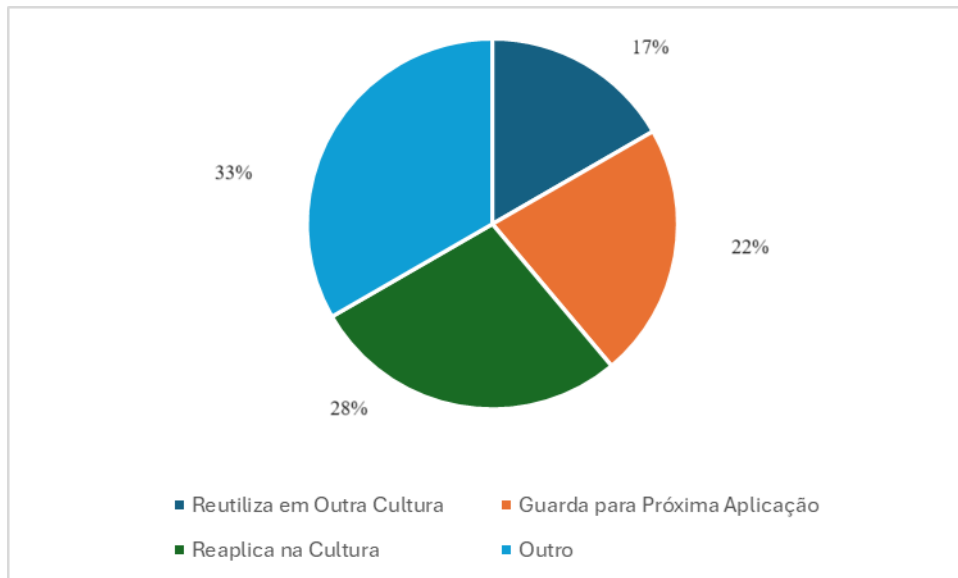
Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, 1 aplicador (5,9%) utiliza uma combinação de calça comprida, camisa de manga longa e óculos/viseira, juntamente com chapéu/boné, enquanto outro aplicador (5,9%) utiliza uma máscara com filtro químico. Esses resultados mostram uma variedade de práticas

de proteção adotadas pelos trabalhadores agrícolas, mas é fundamental garantir que todos estejam devidamente protegidos contra os riscos associados à exposição aos agrotóxicos.

O Gráfico 13 ilustra os diferentes destinos dados pelas sobras de calda de agrotóxicos pelos aplicadores na região de Tupaciguara-MG. Observa-se que a maioria dos aplicadores opta por reaplicar a sobra de calda na mesma cultura (5 aplicadores, representando cerca de 29,4% do total). Essa prática pode ser vantajosa em termos de economia e eficácia no controle de pragas e doenças, mas é importante garantir que a reaplicação não ultrapasse os limites de segurança estabelecidos para o uso de agrotóxicos.

Gráfico 13. Destino das sobras de calda.

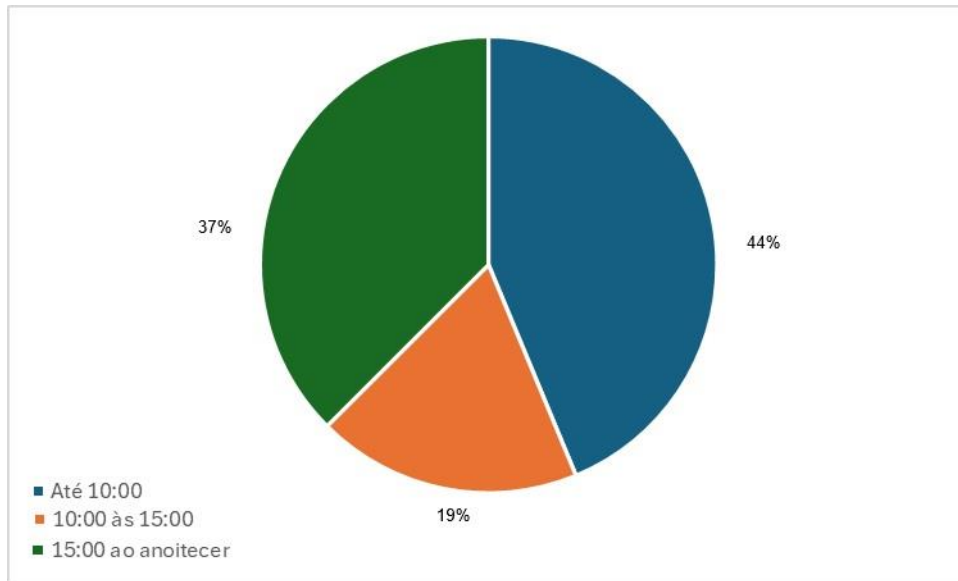


Fonte: Autoria própria (2024).

Quatro aplicadores (23,5%) preferem guardar a sobra de calda para a próxima aplicação, prática comum em áreas de pulverização frequente. Três aplicadores (17,6%) reutilizam a sobra em outra cultura, visando reduzir desperdícios. Seis aplicadores (35,3%) têm outras destinações para as sobras. Essas respostas evidenciam a diversidade e a importância das práticas locais na gestão de resíduos de agrotóxicos.

O Gráfico 14 mostra que a maioria dos aplicadores em Tupaciguara-MG (41,2% ou 7 aplicadores) realiza as aplicações de agrotóxicos até as 10:00 da manhã. Esse horário é preferido devido a melhores condições climáticas, menor intensidade dos ventos e menor atividade de organismos não-alvo nas primeiras horas do dia.

Gráfico 14. Horário das aplicações.



Fonte: Autoria própria (2024).

Cerca de 17,6% dos aplicadores preferem realizar as aplicações entre as 10:00 e as 15:00, possivelmente devido a questões logísticas ou disponibilidade de mão de obra. Enquanto isso, aproximadamente 35,3% optam por realizar as aplicações entre as 15:00 e o anoitecer, visando evitar condições climáticas desfavoráveis, como temperaturas mais altas durante a tarde.

Os dados revelam uma diversidade nos horários de aplicação de agrotóxicos na região, refletindo as preferências e necessidades individuais dos produtores agrícolas. Essas informações podem ser valiosas para orientar políticas e práticas que visem reduzir os riscos associados ao uso de agrotóxicos e promover práticas agrícolas mais sustentáveis.

A maioria (7 trabalhadores, 41,2%) dedica 6 horas diárias, o que implica em uma jornada extensa e aumenta o risco de exposição a produtos químicos, além de contribuir para fadiga e estresse. Três trabalhadores (17,6%) aplicam agrotóxicos por 4 horas diárias, o que também representa uma carga significativa.

Outros dedicam menos tempo: 2 horas (2 trabalhadores, 11,8%), 3 horas (2 trabalhadores, 11,8%), 40 minutos (1 trabalhador, 5,9%) e 60 minutos (1 trabalhador, 5,9%). Essa variação nas horas de aplicação reflete a diversidade de práticas de trabalho, mas jornadas mais longas aumentam o risco de exposição e destacam a necessidade de medidas de proteção e boas práticas agrícolas.

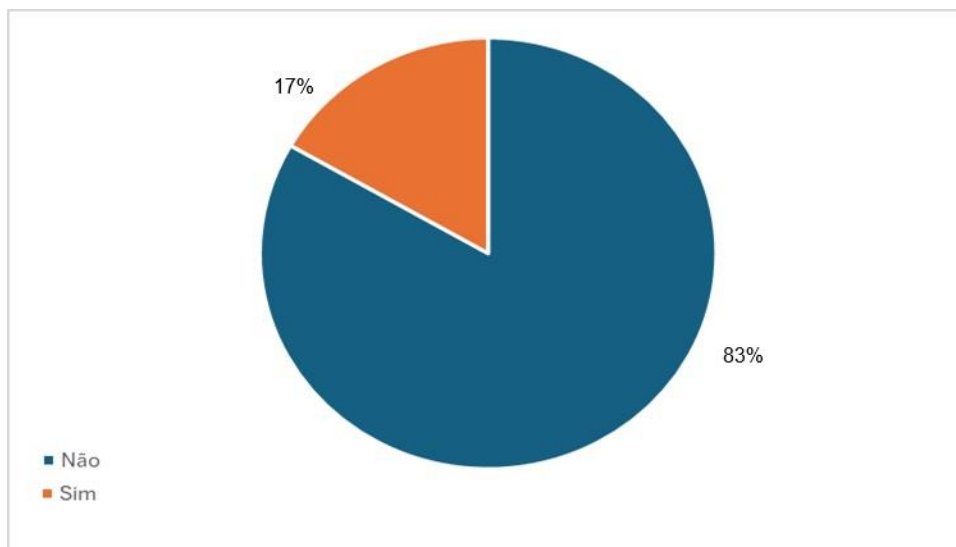
De acordo com os dados coletados, a maioria dos trabalhadores rurais de Tupaciguara-MG não adota a prática de tomar banho com sabão após a aplicação de agrotóxicos,

representando aproximadamente 61,1% do total. Isso sugere uma possível falta de conscientização ou acesso adequado à higienização após o contato com essas substâncias químicas. No entanto, cerca de 33,3% dos trabalhadores relatam realizar essa prática, indicando preocupação com possíveis intoxicações.

Quanto à troca de roupa após as aplicações de agrotóxicos, observa-se que aproximadamente 55,6% dos trabalhadores realizam essa prática, demonstrando uma preocupação com a redução da exposição aos produtos químicos utilizados na agricultura. Por outro lado, cerca de 27,8% dos trabalhadores não realizam essa troca, possivelmente por falta de conscientização sobre os riscos associados à exposição prolongada aos agroquímicos ou dificuldades na disponibilidade de roupas limpas no ambiente de trabalho.

O Gráfico 15 ilustra a frequência com que os trabalhadores rurais da região de Tupaciguara-MG praticam o consumo de alimentos, bebidas ou tabaco durante as aplicações de agrotóxicos. Verifica-se que a maioria dos respondentes (15 trabalhadores, representando aproximadamente 83,3% do total) afirmou não realizar essas práticas durante as aplicações de agrotóxicos. Essa atitude demonstra uma consciência sobre os riscos associados à exposição aos agroquímicos e um comprometimento com a segurança pessoal e a saúde no ambiente de trabalho.

Gráfico 15. *Prática de consumo de alimentos, bebidas ou tabaco durante as aplicações.*

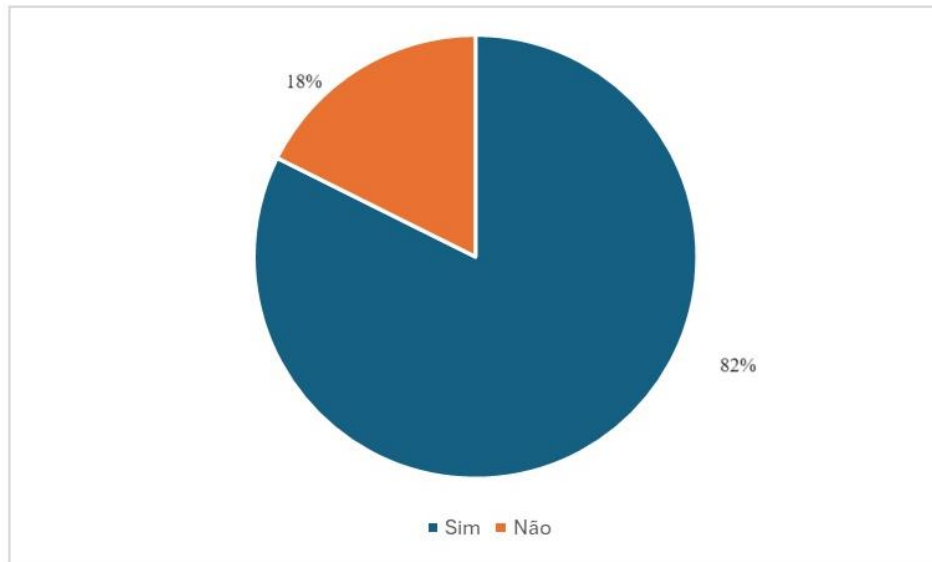


Fonte: Autoria própria (2024).

Por outro lado, um número menor de trabalhadores (3 indivíduos, correspondendo a cerca de 16,7% do total) admitiu realizar ações como comer, beber ou fumar durante as aplicações de agrotóxicos. Essa conduta pode representar um comportamento de risco, aumentando a probabilidade de exposição aos produtos químicos e consequentemente os danos à saúde dos trabalhadores. Portanto, a análise desses dados evidencia a importância de reforçar a conscientização e a adoção de medidas de segurança ocupacional durante as atividades agrícolas, destacando a necessidade de evitar práticas que possam colocar em risco a saúde e o bem-estar dos trabalhadores durante o manejo de agrotóxicos.

O Gráfico 16 mostra a com que os trabalhadores rurais da região de Tupaciguara-MG anotam dados da aplicação de agrotóxicos. A maioria dos trabalhadores rurais da região de Tupaciguara-MG (14, representando aproximadamente 82,4%) relatou anotar dados da aplicação de agrotóxicos, demonstrando preocupação com o registro adequado das atividades agrícolas e comprometimento com a gestão eficiente da produção. Isso garante a rastreabilidade dos produtos e o cumprimento das regulamentações ambientais e de segurança.

Gráfico 16. Registro de Dados da Aplicação de Agrotóxicos pelos Trabalhadores Rurais de Tupaciguara-MG.



Fonte: Autoria própria (2024).

Por outro lado, uma minoria (3 trabalhadores, cerca de 17,6%) não realiza esses registros, o que pode comprometer a rastreabilidade e a conformidade com as normas. Essa conduta pode representar uma lacuna nos procedimentos de registro e monitoramento das

práticas agrícolas, comprometendo a capacidade de rastreabilidade dos produtos e a conformidade com as regulamentações vigentes.

O Gráfico 17 ilustra a distribuição dos tipos de equipamentos de aplicação agrícola utilizados pelos agricultores entrevistados. A maioria dos agricultores entrevistados opta pelo uso de equipamentos tratorizados de barras (61,1% do total), seguido pelos equipamentos autopropelidos (33,3%). Uma pequena proporção dos entrevistados utiliza turbo pulverizador (5,6%). O predomínio do uso de equipamentos tratorizados de barras pode ser atribuído à sua versatilidade, custo relativamente mais baixo e facilidade de operação em áreas agrícolas de menor porte. Por outro lado, os equipamentos autopropelidos são preferidos em grandes áreas de cultivo devido à sua eficiência e capacidade de manobra.

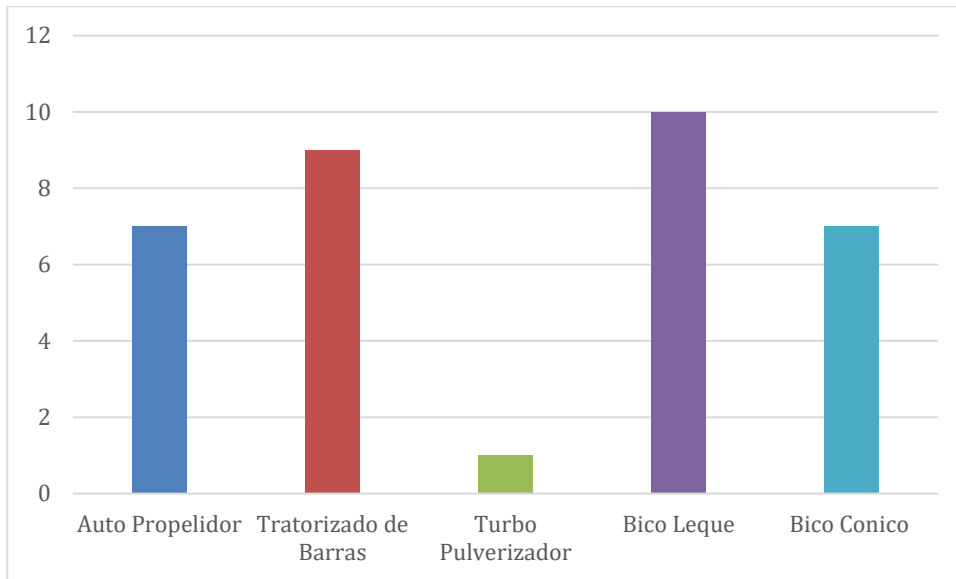
Embora apenas uma pequena proporção de agricultores utilize turbo pulverizador, essa tecnologia pode oferecer vantagens específicas em termos de eficiência de aplicação e redução do tempo de operação, especialmente em áreas de difícil acesso ou em terrenos irregulares. Em resumo, a variedade de equipamentos de aplicação agrícola utilizados pelos agricultores entrevistados reflete a diversidade de sistemas de produção agrícola e as diferentes necessidades e preferências dos agricultores em relação à tecnologia de aplicação disponível.

Todos os agricultores afirmaram possuir filtro em seus pulverizadores. A presença de filtros nos pulverizadores contribui para a melhoria da qualidade da aplicação, garantindo uma distribuição mais uniforme da solução e reduzindo o risco de danos às culturas devido à presença de partículas indesejadas, que podem obstruir os bicos de pulverização ou contaminar a solução de pulverização. Além disso, a utilização de filtros pode prolongar a vida útil dos equipamentos de pulverização, minimizando a necessidade de manutenção e reparos.

O bico do tipo leque é o mais utilizado em seus equipamentos de pulverização. Os bicos de pulverização do tipo leque apresentam uma distribuição uniforme da solução sobre a folhagem das plantas, cobrindo uma área mais ampla de forma eficiente. Por outro lado, uma parcela significativa dos agricultores (aproximadamente 38,9% do total) relatou utilizar bicos ou pontas do tipo cônico. Os bicos cônicos são conhecidos por produzir gotas maiores e mais concentradas, o que pode ser preferível em determinadas situações de aplicação, como tratamentos localizados ou em culturas de porte mais baixo.

A escolha do tipo de bico adequado deve levar em consideração diversos fatores, como o tipo de cultura, o alvo da aplicação, as condições climáticas e as práticas de manejo integrado de pragas e doenças, visando sempre à otimização da eficácia e à minimização dos impactos ambientais.

Gráfico 17. *Distribuição do Tipo de equipamentos e bico utilizado nas aplicações. Tupaciuará-MG.*



Fonte: Autoria própria (2024).

A seguir, o gráfico 18 ilustra a distribuição da manutenção dos equipamentos, que pode ser do tipo preventiva ou corretiva, e dos responsáveis pela manutenção, regulagem e calibração dos equipamentos de aplicação agrícola entre os entrevistados.

A manutenção do pulverizador consiste na limpeza do tanque, troca de peças desgastadas, calibração e lubrificação das peças. Pode ser manutenção preventiva, normalmente feita na entressafra, ou pode ser feita uma manutenção corretiva que acontece na safra, durante a operação, em caráter emergencial.

A maioria dos agricultores entrevistados (aproximadamente 82,4% do total) relatou realizar principalmente a manutenção preventiva em seus equipamentos de aplicação, visando garantir o bom funcionamento durante a safra. A manutenção preventiva pode ajudar a evitar falhas inesperadas e prolongar a vida útil dos equipamentos, contribuindo para a segurança e eficiência das operações agrícolas.

Por outro lado, a minoria dos agricultores (cerca de 17,6% do total) relatou realizar principalmente manutenção corretiva. O uso contínuo do pulverizador pode levar ao desgaste de peças, problemas mecânicos, como vazamentos, quebras de peças, problemas no sistema de bombeamento, entre outros, podem ocorrer devido ao desgaste, uso inadequado ou falta de manutenção preventiva.

Isso pode resultar em tempo de inatividade não planejado, custos adicionais e maior risco de falhas durante as operações de aplicação. Esses resultados destacam a importância da implementação de práticas de manutenção preventiva adequadas para garantir a segurança, eficiência e sustentabilidade das atividades agrícolas relacionadas à aplicação de agrotóxicos.

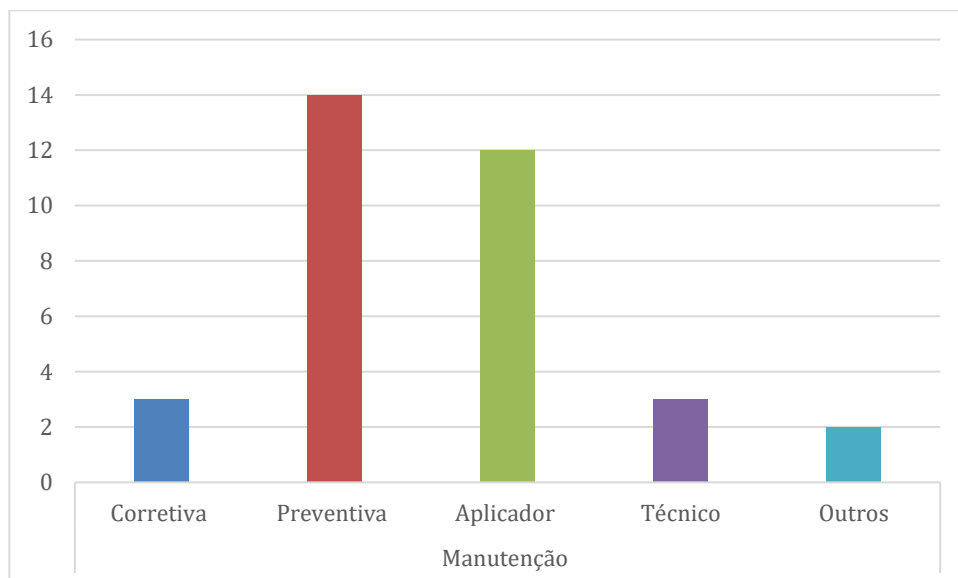
A manutenção regular dos equipamentos pode ajudar a minimizar os riscos de acidentes, reduzir custos operacionais e promover uma gestão responsável dos recursos agrícolas.

Além disso, a maioria dos entrevistados indicou que a própria equipe de aplicadores (aplicador) é responsável pela regulagem e calibração dos equipamentos (65% do total). Em contrapartida, uma proporção menor dos entrevistados relatou que a tarefa é realizada por técnicos agrícolas (15%) ou por outras pessoas não especificadas (20%).

A predominância dos aplicadores na execução da regulagem e calibração dos equipamentos pode refletir a prática comum de delegar essas responsabilidades aos operadores diretos das máquinas, que têm um conhecimento prático e específico sobre o funcionamento dos equipamentos.

No entanto, é importante ressaltar a importância da supervisão técnica e do apoio de profissionais qualificados, como os técnicos agrícolas, para garantir que as regulagens e calibrações sejam feitas corretamente, de acordo com as recomendações técnicas e as especificidades das culturas e dos produtos aplicados.

Gráfico 18: *Distribuição de Manutenção e Calibração por Tipo e Responsável dos equipamentos de aplicação agrícola entre os entrevistados. Tupaciguara-MG. 2023.*



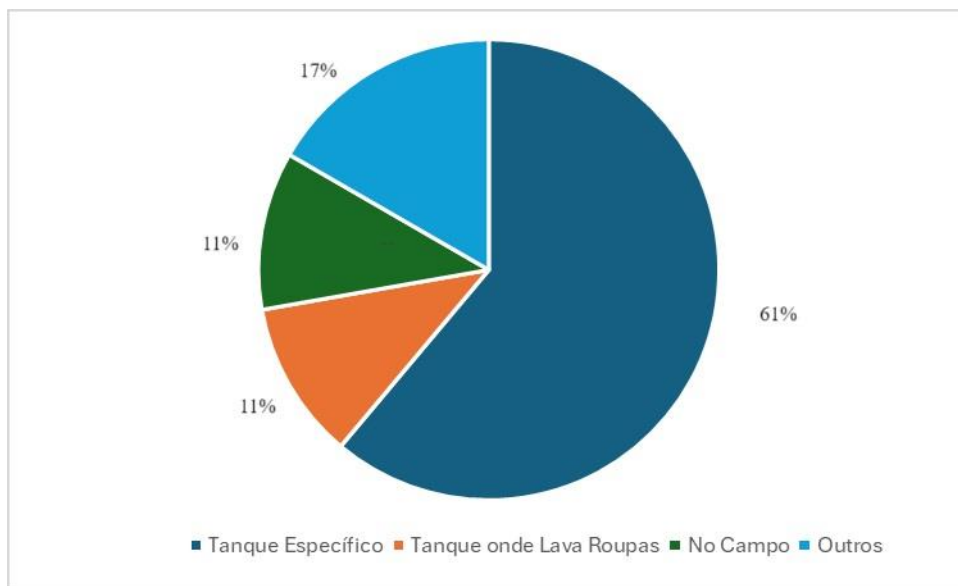
O Gráfico 19 mostra a distribuição dos locais onde os equipamentos de aplicação são lavados pelos entrevistados. A maioria dos entrevistados relatou utilizar um tanque específico

para lavar os equipamentos de aplicação (55% do total). Esse método de lavagem em um tanque dedicado pode ser considerado uma prática recomendada, pois ajuda a minimizar o risco de contaminação cruzada entre diferentes produtos químicos utilizados na agricultura.

Alguns entrevistados mencionaram que os equipamentos são lavados no tanque onde também são lavadas as roupas (10% do total), o que pode não ser a prática mais segura, pois pode resultar na contaminação do ambiente doméstico com resíduos de agrotóxicos. Outros entrevistados afirmaram lavar os equipamentos no campo (10% do total) ou em outros locais não especificados (15% do total), o que pode representar práticas menos recomendadas devido ao maior risco de contaminação ambiental.

Em resumo, a distribuição dos locais de lavagem dos equipamentos de aplicação agrícola destaca a importância de práticas adequadas de manejo e limpeza para garantir a segurança e a eficácia das operações de pulverização, além de minimizar os impactos ambientais e os riscos à saúde humana.

Gráfico 19. *Distribuição dos locais onde os equipamentos de aplicação são lavados pelos entrevistados. Tupaciguara – MG. 2023.*



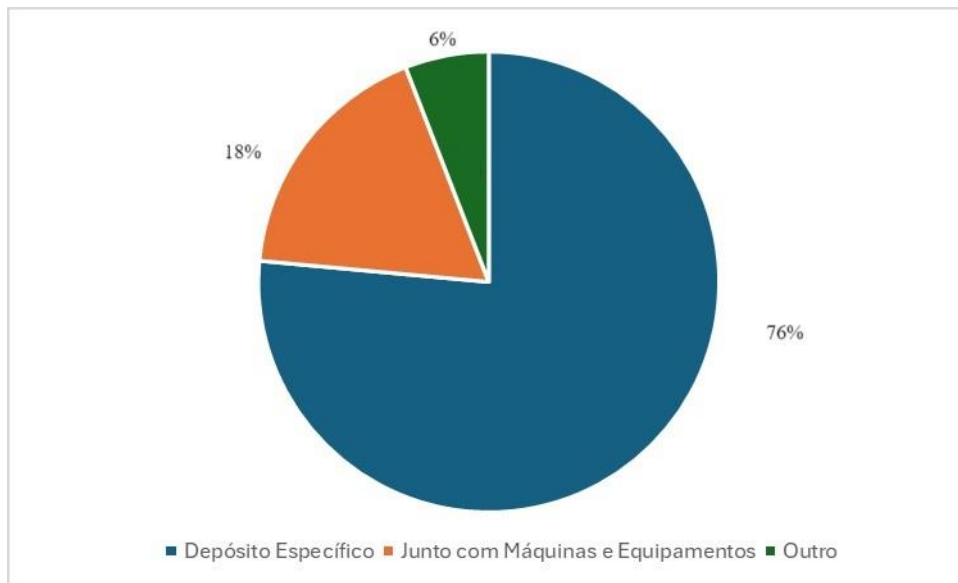
Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, é importante lavar a roupa utilizada durante a aplicação de defensivos agrícolas, mesmo que o operador esteja usando Equipamento de Proteção Individual (EPI). A maioria dos entrevistados (94,1%) lava as roupas após cada uso, refletindo conscientização sobre os riscos de contaminação. No entanto, cerca de 5,9% não lava.

O Gráfico 20 mostra a distribuição dos locais de armazenamento dos agrotóxicos após o uso das embalagens. A maioria dos entrevistados relatou armazenar os agrotóxicos em um depósito específico (81% do total). Esse método de armazenagem em local dedicado é considerado uma prática recomendada, pois ajuda a evitar a contaminação cruzada com outros materiais e a minimizar os riscos de exposição dos trabalhadores e de danos ao meio ambiente.

Alguns entrevistados mencionaram armazenar os agrotóxicos junto com máquinas e equipamentos agrícolas (18% do total), o que pode não ser a prática mais segura, pois aumenta o risco de acidentes e de contaminação do ambiente de trabalho. Apenas um entrevistado relatou armazenar os agrotóxicos em outro local não especificado. É importante que esse tipo de situação seja investigado mais detalhadamente para garantir a conformidade com as normas de segurança e ambientais. Em resumo, a distribuição dos locais de armazenamento dos agrotóxicos destaca a importância de práticas adequadas de gestão de resíduos e segurança para proteger a saúde dos trabalhadores e preservar o meio ambiente.

Gráfico 20. *Distribuição dos Locais de Armazenamento de Agrotóxicos.*

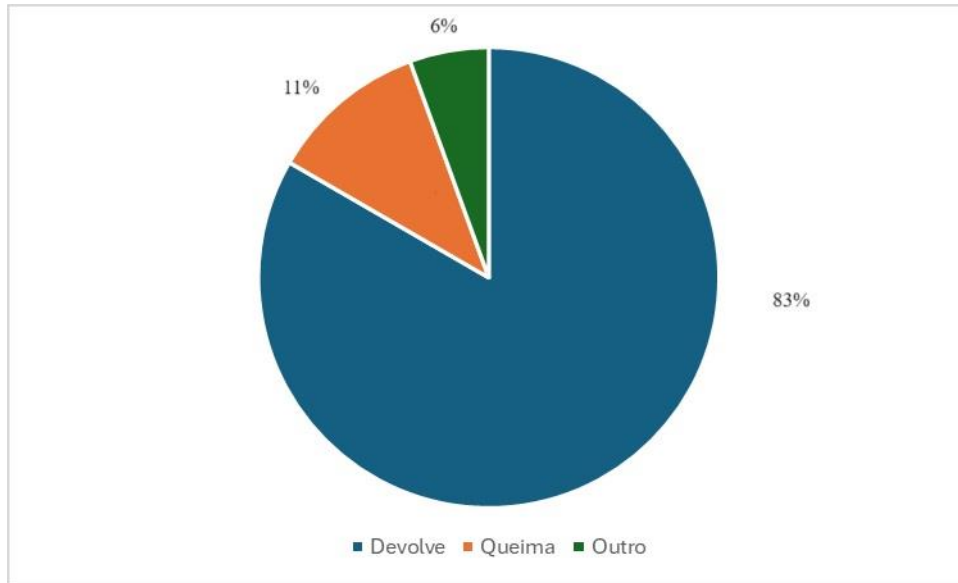


Fonte: Autoria própria (2024).

O Gráfico 21 representa a distribuição percentual das respostas dos entrevistados quanto ao destino das embalagens vazias de agrotóxicos. Observa-se que a maioria dos entrevistados (75% do total) opta por devolver as embalagens vazias de agrotóxicos, seguindo, assim, as práticas recomendadas de gestão de resíduos. A devolução adequada dessas embalagens

contribuiu para a reciclagem e destinação final correta, reduzindo os riscos de contaminação ambiental. Uma parcela minoritária dos entrevistados (12,5%) relatou queimar as embalagens vazias, o que pode ser preocupante devido aos potenciais impactos negativos para o meio ambiente e para a saúde humana associados à queima de plásticos e materiais químicos.

Gráfico 21. Destino das embalagens vazias dos Agrotóxicos.



Fonte: Autoria própria (2024).

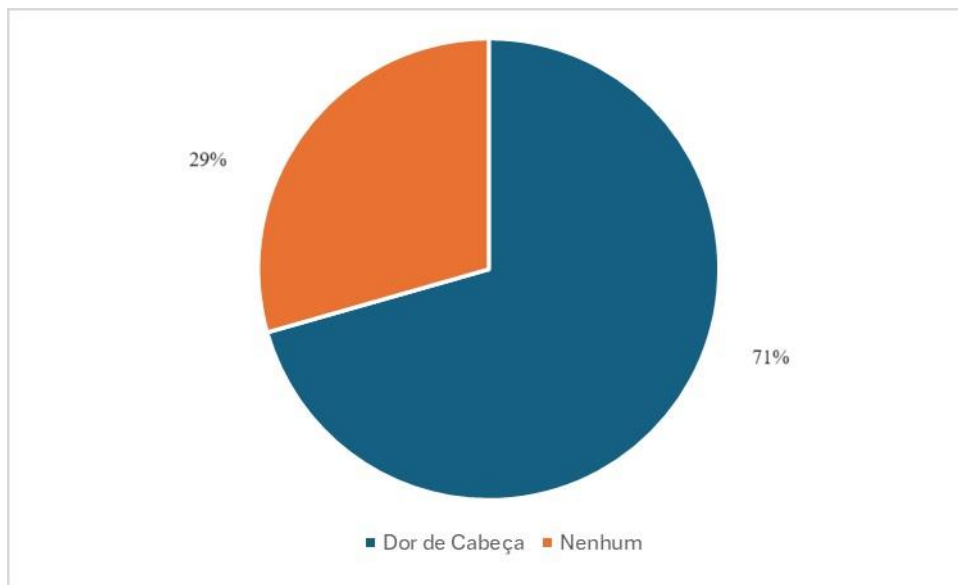
Além disso, uma pequena proporção dos entrevistados (6,25%) mencionou outro destino para as embalagens vazias, indicando uma variedade de práticas de descarte adotadas pelos agricultores. Em conclusão, os resultados deste estudo destacam a importância da devolução adequada das embalagens vazias de agrotóxicos como uma prática prevalente entre os entrevistados, ao mesmo tempo em que evidenciam a necessidade de educação e conscientização sobre os riscos associados à queima e outras práticas inadequadas de descarte.

O Gráfico 22 mostra a distribuição percentual dos sintomas relatados pelos entrevistados após a utilização de agrotóxicos. Dentre os sintomas mencionados, a dor de cabeça foi o mais comum, relatado por aproximadamente 70% dos entrevistados. Isso indica que a exposição a agrotóxicos pode estar associada a esse desconforto, que é uma manifestação comum de intoxicação aguda por substâncias químicas.

Por outro lado, cerca de 30% dos entrevistados relataram não ter sentido nenhum sintoma após a utilização de agrotóxicos. Embora essa porcentagem seja menor, não se pode descartar a possibilidade de que esses indivíduos também possam ter sido afetados de outras maneiras que não tenham sido identificadas ou relatadas.

Esses resultados destacam a importância de se abordar os riscos à saúde associados à exposição a agrotóxicos e a necessidade de medidas preventivas para proteger os trabalhadores rurais e aplicadores desses produtos. Além disso, enfatizam a importância da monitorização da saúde dos trabalhadores agrícolas e da conscientização sobre os sintomas de intoxicação por agrotóxicos para uma intervenção precoce e adequada.

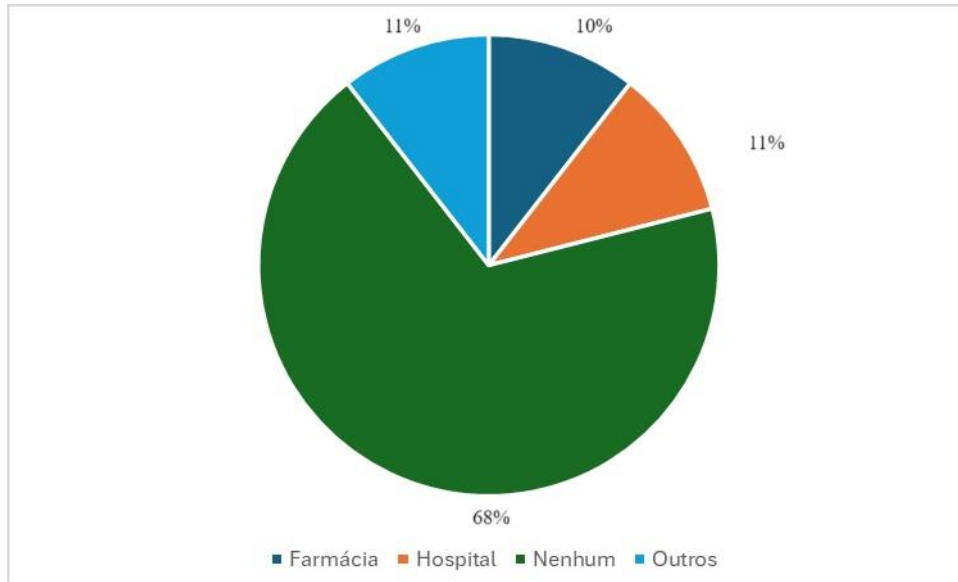
Gráfico 22. *Sintomas relatados pelos entrevistados após a intoxicação por agrotóxicos.*



Fonte: Autoria própria (2024).

O Gráfico 23 ilustra a distribuição percentual das ações tomadas pelos aplicadores quando sentiram sintomas após a exposição a agrotóxicos. A maioria dos aplicadores (cerca de 72%) relatou não ter buscado nenhum tipo de auxílio quando sentiram os sintomas. Isso sugere uma possível subnotificação de casos de intoxicação por agrotóxicos, o que pode resultar em consequências adversas para a saúde dos trabalhadores.

Gráfico 23. *Ações tomadas pelos aplicadores quando sentiram sintomas após a exposição a agrotóxicos. ...*

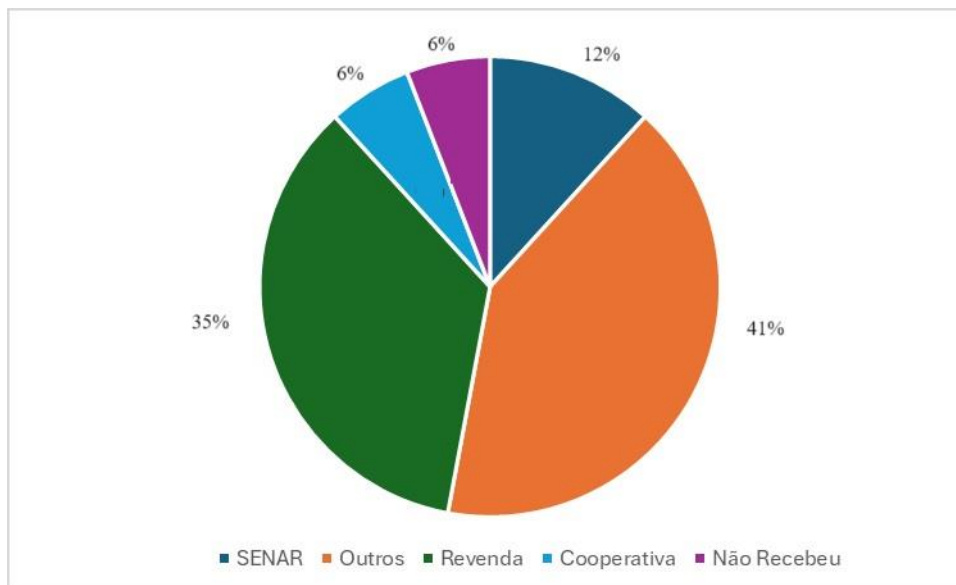


Fonte: Autoria própria (2024).

Por outro lado, aproximadamente 11% dos aplicadores procuraram ajuda em uma farmácia, enquanto outros 11% buscaram assistência em um hospital. Esses números indicam uma parcela significativa de aplicadores que reconheceram a necessidade de atendimento médico diante dos sintomas apresentados após a exposição a agrotóxicos. Os resultados destacam a importância da conscientização e do treinamento dos aplicadores sobre os procedimentos a serem seguidos em caso de sintomas de intoxicação por agrotóxicos. Além disso, ressaltam a necessidade de acesso facilitado a serviços de saúde adequados, a fim de garantir uma resposta eficaz e oportuna à exposição a esses produtos químicos.

O Gráfico 24 apresenta a distribuição percentual do treinamento para o uso de agrotóxicos entre diferentes fontes de capacitação. Observa-se que a maioria dos aplicadores (cerca de 39%) receberam treinamento de fontes classificadas como "Outros", que podem incluir cursos oferecidos por empresas agrícolas, instituições de ensino ou organizações não governamentais. A revenda de agrotóxicos foi responsável por fornecer treinamento para aproximadamente 33% dos aplicadores, destacando o papel importante desempenhado por esses estabelecimentos na disseminação de boas práticas de uso de agrotóxicos.

Gráfico 24. Distribuição percentual do treinamento para o uso de agrotóxicos entre diferentes fontes de capacitação.



Fonte: Autoria própria (2024).

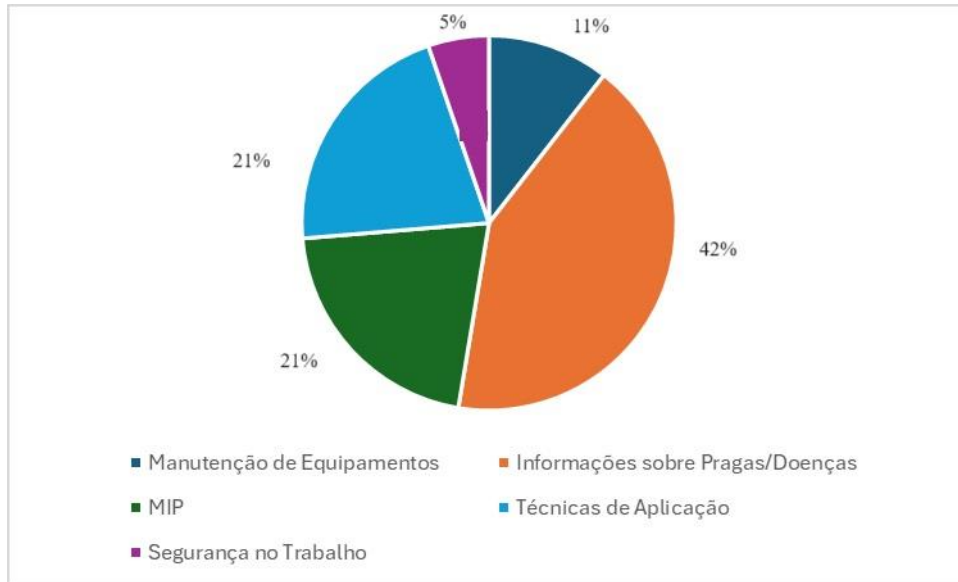
O Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) também contribuiu para a capacitação de aplicadores, representando cerca de 11% dos treinamentos recebidos. Embora uma parcela significativa tenha recebido treinamento, é preocupante notar que 6% dos aplicadores afirmaram não ter recebido treinamento de nenhuma fonte específica. Isso ressalta a necessidade contínua de promover e garantir a disponibilidade de programas de treinamento acessíveis e eficazes para todos os trabalhadores rurais que lidam com agrotóxicos.

O Gráfico 25 mostra que todos os aplicadores entrevistados afirmaram ter colocado em prática o que aprenderam nos treinamentos sobre o uso de agrotóxicos. Esses resultados são encorajadores, pois sugerem que os programas de treinamento foram eficazes na transmissão de conhecimento prático e na promoção de boas práticas agrícolas entre os aplicadores. A implementação efetiva do conhecimento adquirido é fundamental para garantir a segurança dos trabalhadores rurais, a proteção do meio ambiente e a produção agrícola sustentável. No entanto, é importante ressaltar a importância da manutenção contínua desse comportamento. Os aplicadores devem continuar a aplicar os princípios aprendidos nos treinamentos em todas as etapas de seu trabalho, garantindo assim a segurança e a sustentabilidade a longo prazo das práticas agrícolas.

Todos os aplicadores expressaram interesse em receber treinamento sobre informações relacionadas a pragas/doenças, indicando uma preocupação significativa com o manejo eficaz desses problemas nas culturas agrícolas. Além disso, temas como técnicas de aplicação e

manejo integrado de pragas também foram citados por alguns aplicadores, demonstrando um desejo de aprimorar suas habilidades e conhecimentos práticos.

Gráfico 25. *Distribuição das preferências dos aplicadores em relação aos temas de treinamento adicionais.*



Fonte: Autoria própria (2024).

Embora a segurança no trabalho tenha sido mencionada por apenas um aplicador, não deve ser subestimada sua importância. O treinamento em segurança é essencial para proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores agrícolas, prevenindo acidentes e minimizando os riscos associados ao manuseio de agrotóxicos. Esses resultados destacam a necessidade de programas de treinamento abrangentes e adaptados às necessidades específicas dos aplicadores, abordando uma variedade de tópicos relevantes para garantir a segurança, a eficácia e a sustentabilidade no uso de agrotóxicos na agricultura.

Os resultados revelaram uma diversidade significativa nas culturas plantadas na região, como soja, milho e outras culturas especializadas. Além disso, foi observada uma variação no tamanho das propriedades, desde pequenas até grandes extensões de terra, o que influencia diretamente nas práticas agrícolas, incluindo o uso de defensivos.

A maioria dos produtores é proprietária das terras que cultivam, indicando uma distribuição relativamente equilibrada entre donos e locatários. Esta distinção é fundamental para entender as decisões dos agricultores, incluindo o manejo de culturas e o uso de defensivos.

A predominância de produtores com ensino superior completo sugere um acesso potencialmente maior a informações técnicas, o que pode influenciar positivamente suas decisões em relação ao uso de defensivos.

A pesquisa revelou uma diversidade nas fontes de assistência técnica, com destaque para técnicos de vendas. No entanto, a presença limitada de assistência técnica de cooperativas destaca uma oportunidade de fortalecer essas parcerias.

A maioria dos produtores demonstrou conhecimento sobre o período de carência e respeito por essas recomendações. No entanto, ainda há espaço para melhorias na conscientização sobre práticas seguras de uso de agrotóxicos, ressaltando a importância contínua da educação agrícola.

A recomendação é predominantemente feita por engenheiros agrônomos, destacando a importância de garantir que as orientações sobre o uso de agrotóxicos sejam fornecidas por profissionais qualificados. Adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP): A maioria dos produtores realiza o MIP, indicando uma conscientização significativa sobre práticas sustentáveis de controle de pragas. No entanto, ainda há espaço para promover e incentivar ainda mais a adoção dessa abordagem.

Esses resultados fornecem uma compreensão valiosa do cenário agrícola da região de Tupaciguara-MG em relação ao uso de defensivos agrícolas e destacam áreas de oportunidade para promover práticas agrícolas mais sustentáveis e seguras.

Em suma, os resultados do estudo fornecem uma compreensão abrangente das práticas, do conhecimento e das necessidades dos agricultores em relação ao uso de defensivos agrícolas na região de Tupaciguara-MG, alinhando-se de forma significativa com os objetivos propostos. Essas informações são essenciais para promover práticas agrícolas sustentáveis, eficazes e seguras na região.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da pesquisa, foi possível analisar diversos aspectos relacionados à prática agrícola na região, desde o perfil dos produtores até as práticas de manejo e tecnologias de aplicação adotadas. Os resultados obtidos revelaram uma diversidade significativa nas culturas cultivadas na região, bem como uma variação no tamanho das propriedades, destacando a importância de considerar esses fatores na formulação de estratégias de manejo agrícola. Além disso, a predominância de produtores com ensino superior completo sugere um acesso potencialmente maior a informações técnicas, o que pode influenciar positivamente suas decisões em relação ao uso de defensivos.

A análise da assistência técnica disponível na região ressaltou a diversidade nas fontes de apoio, com destaque para os técnicos de vendas. No entanto, identificou-se uma oportunidade de fortalecer as parcerias com cooperativas para fornecer suporte técnico mais abrangente aos agricultores. No que diz respeito ao conhecimento sobre agrotóxicos, os resultados indicaram uma conscientização geral sobre o período de carência e a importância das recomendações técnicas. No entanto, também foi identificado espaço para melhorias na conscientização sobre práticas seguras de uso de agrotóxicos, ressaltando a necessidade contínua de educação agrícola. A recomendação de agrotóxicos por engenheiros agrônomos foi destacada como uma prática predominante, enfatizando a importância de orientações fornecidas por profissionais qualificados. Além disso, a maioria dos produtores demonstrou adotar o Manejo Integrado de Pragas (MIP), indicando uma conscientização significativa sobre práticas sustentáveis de controle de pragas.

No que se refere às práticas de manutenção dos equipamentos de aplicação agrícola, observou-se uma tendência positiva em relação à adoção de medidas proativas, como a manutenção preventiva. A diversidade de abordagens na escolha dos bicos de pulverização também refletiu o conhecimento prático dos agricultores sobre as necessidades específicas de aplicação na região. Por fim, a distribuição dos responsáveis pela regulação e calibração dos equipamentos destacou uma combinação de conhecimento prático dos aplicadores e apoio técnico especializado, garantindo a eficácia e a segurança das operações de pulverização.

Em suma, este estudo proporcionou uma compreensão abrangente do uso de defensivos agrícolas na região de Tupaciguara-MG, fornecendo dados para promover práticas agrícolas mais sustentáveis, eficazes e seguras. Os resultados obtidos contribuem significativamente para a gestão e tomada de decisões no contexto agrícola local, destacando a importância da educação

contínua, da assistência técnica qualificada e da adoção de práticas sustentáveis de manejo agrícola.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. **Commodities agrícolas seguem em tendência de alta e pressionam indústria de alimentos.** 2021. Disponível em: <https://www.abia.org.br/releases/commodities-agricolas-seguem-em-tendencia-de-alta-e-pressionam-industria-de-alimentos>. Acesso em: 20 abr. 2024.

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários.** 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/cartas-de-servico/defesa-agropecuaria-agrotoxicos/agrotoxicos-registrados-no-agrofit>. Acesso em: 20 abr. 2024.

ALVES FILHO, J. P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos.** São Paulo: Annablume, 2002.

AMORIM JÚNIOR, A. C. *et al.* Caracterização físico-química de efluentes contaminados com agrotóxicos oriundos da produção de uva de mesa: para propor um sistema de tratamento. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, **Anais...** Natal, Gestão integrada, avanços tecnológicos e regulação. Natal: ABES, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria nº 03/MS/SVS, de 16 de janeiro de 1992.** Ministério da Saúde. Diário Oficial da União, 17 jan. 1992.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Reavaliação dos agrotóxicos: 10 anos de proteção à população.** Brasília, DF. Publicado em 2 de abril de 2009. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias>. Acesso em: 20 abril 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos.** Brasília: ANVISA, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3791json-file-1>. Acesso em: 20 abril 2024.

ARAÚJO, D. T. de. **Indicadores de Degradação Ambiental / Desertificação no Município de Parambu - CE.** Repositório Institucional da UFC, [S.l.], 2016.

ARMAS, E.D. *et al.* Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimentos do rio Corumbataí e principais afluentes. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 5, p.1119-1127, 2007.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W. A.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; FARIA, N. M. X. *et al.* **Parte 2 – Saúde, ambiente e sustentabilidade.** In: CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; BATISTA FILHO, M.; MELO M. N. T. Alimentação, Agrotóxicos e Saúde. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 113-19, 2012.

BEDOR, C. N. G. *et al.* Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 39-49, 2009.

BETELI, B. F. **Tecnologia stoller: efeitos sobre a qualidade de grãos de soja**. 2017. 37 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop, 2017.

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. **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. **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/17802.htm. Acesso em: 20 abril 2024.

BRASIL. **Portaria n. 3, de 16 de janeiro de 1992**. Estabelece diretriz e orientações referentes à autorização de registro de agrotóxicos, componentes e afins, suas contraindicações, restrições e limitações de uso, e dá outras providências. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 jan. 1992.

BRASIL. **Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 maio 2011.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 31**. Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. 2005. Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-31.pdf. Acesso em: 20 abril 2024.

BROSE, F. *et al.* A distribuição de fungicidas estrobilurínicos na atmosfera de áreas de produção de tabaco e de soja. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 368-373, 2009.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; BATISTA FILHO, M.; MELO M. N. T. Alimentação, Agrotóxicos e Saúde. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 113-19, 2012.

CARVALHO, F. P.; RIBEIRO, D. F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Brasília: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009.

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Agrotóxicos**. Secretaria de Estado da Saúde. 2020. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/agrotoxicos>. Acesso em: 20 abr. 2024.

COMITÊ DE AÇÃO DA CIDADANIA CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

COMITÊ DE AÇÃO DA CIDADANIA CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **Dossiê Abrasco – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14376/2/DossieAbrasco_2Edicao_web.pdf. Acesso em: 20 abril 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília, v. 8, safra 2015/16, n. 9, nono levantamento, set. 2016. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/12586_d2276ff7d9bb86d294748ef72f48e5aa. Acesso em: 20 abr. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Safra 2014/15, 12º levantamento, setembro 2015. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/9589_e1a28c86d04a25cb537c678c8a150715. Acesso em: 20 abr. 2024.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Safra 2016/17, 11º levantamento, abril 2017. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/12846_1f2d0d146da6761606a4ff212127ed08. Acesso em: 20 abr. 2024.

CONCEIÇÃO, A. O. da; AGUIAR, F. C. G. de; OLIVEIRA, J. F. de. Impacto ambiental causado por agrotóxicos e suas implicações socioeconômicas. **Revista Educação Agrícola Superior**, [S.l.], v. 31, n. 1, p. 33-40, 2016.

CORRÊA, V. C.; OLIVEIRA, J. P. de. Uso e contaminação de água por agrotóxicos no município de São Gabriel do Oeste, MS. **Revista de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 30-45, 2012.

COSTA, C. de S.; BELLINI, L. V. Desenvolvimento e perspectivas do setor de defensivos agrícolas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 40-48, 2014.

COSTA, E. F. Contaminação do Ambiente Aquático por agrotóxicos em bacias hidrográficas do Brasil. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 22, n. 63, p. 45-58, 2008.

COSTA, R. G. M. da; ALENCAR, N. M. M. de. Uso de agrotóxicos na agricultura: a problemática ambiental sob o enfoque do desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito Sanitário**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 108-24, 2007.

COSTA, R. S.; MAIA, A. G. Avaliação da contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em perímetros de irrigação de Mossoró/RN. **Revista de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 65-80, 2011.

DAMASCENO, P. F. N.; SANTOS, M. E. R.; AZEVEDO, M. S. de. Níveis de resíduos de agrotóxicos em amostras de água do município de Bom Jardim, RJ. **Revista de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 11-22, 2012.

DIAS, A. C. A. da S.; PEREIRA, W. V.; SILVA, A. F. da; PACHECO, G. L.; MATTOS, L. P. de. Impactos socioambientais provocados pela utilização de agrotóxicos em pequenas propriedades rurais: um estudo de caso na comunidade de Pingo D'Água, Aracruz, ES. **Revista de Agricultura Neotropical**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 30-40, 2014.

FACHINELLO, J. C.; GONÇALVES, R. C.; BETEMPS, D. L.; BECHE, E. R.; ROSA, L. P. de L. Consumo alimentar e saúde: percepção do uso de agrotóxicos em Fruticultura de Clima Temperado. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 39-49, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Pesticide Residues in Food: Evaluations 2008. Rome, 2009. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i0854e.pdf>. Acesso em: 20 abril 2024.

FARIA, N. M. X.; FARIAS, D. R. de; SILVA, J. da S. e; SANTOS, T. R. dos. Percepção ambiental de estudantes de uma escola rural sobre a contaminação ambiental causada pelo uso de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 168-81, 2012.

FERREIRA, P. K. G.; SILVA, W. S. E.; LACERDA, I. C. A.; ZAROS, L. G. Uso de agrotóxicos em comunidades rurais: um estudo de caso no município de Serra Talhada, Pernambuco. **Revista Caatinga**, [S.l.], v. 23, n. 4, p. 235-242, 2010.

GOMES, J. O.; BARROS, L. C. de; MIGUEL, G. S.; ARAÚJO, F. G. de; MOURA, G. M. de; SILVA, M. A. S. da; GOMES, J. M. Estudo da contaminação da água e do solo por agrotóxicos em comunidades rurais de Arapiraca, AL. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 23-29, 2011.

GOMES, J. O.; MOURA, G. M. de; SILVA, M. A. S. da; GOMES, J. M.; BARROS, L. C. de; MIGUEL, G. S. Contaminação ambiental por agrotóxicos em áreas agrícolas: um estudo de caso no município de União dos Palmares, AL. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 15-20, 2012.

GONÇALVES, J. P. de A.; GONÇALVES, E. C. P.; NEVES, R. M. das; FRIZZAS, M. R.; SALVIANO, A. A.; PESSOA, D. M. A. Avaliação da contaminação de águas superficiais por agrotóxicos no município de São Gabriel do Oeste, MS. **Revista de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 30-45, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Resultados Preliminares do Universo por Setor Censitário**. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

JONSSON, M.; BARRETO, M. A.; AZEVEDO, A. R. Metodologias de avaliação de contaminação por agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas: uma revisão bibliográfica. **Revista de Geografia**, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 188-207, 2015.

LACERDA, L. D. de; LIMA, J. P. de S.; LUCENA, S. C. de. Agrotóxicos e saúde humana: revisão bibliográfica. **Revista de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 50-62, 2011.

LIMA, L. P. de; MONTENEGRO, F. M. do N. Problemas ambientais causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos na bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA, 4., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: [s.n.], 2005.

LÓTICO, D. P.; SILVA, E. F. da; GONÇALVES, L. C.; GOMES, D. C.; BARBOSA, A. L. R. Avaliação da contaminação ambiental causada pelo uso de agrotóxicos em propriedades rurais no município de Canindé de São Francisco, SE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.l.], v. 19, n. 11, p. 1135-1141, 2015.

LOURENÇO, M. A. de O. **Uso e percepção de agrotóxicos por agricultores de base ecológica no município de Tobias Barreto, SE.** 2011. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Sergipe, Tobias Barreto, 2011.

LUZ, K. C.; COSTA, S. M. B. da. Uso de agrotóxicos na agricultura e seus riscos ambientais e para a saúde humana. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, [S.l.], v. 20, n. 4, p. 210-217, 2007.

MARCONDES, F. K. **Impacto ambiental causado por agrotóxicos e alterações no comportamento alimentar de aves.** 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

MARRIEL, I. E.; ROSA, R. C. C. Contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos e seu impacto na saúde humana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6, 2009, Luziânia. **Anais...** Luziânia: ABAA, 2009.

MEDEIROS, M. J. B.; VILARINHO, L. C. S. Dinâmica populacional e contaminação ambiental por agrotóxicos no município de Pedro Afonso, TO. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 87-105, 2011.

MENDES, P. R. M.; SANTOS, L. A. dos; MENDONÇA, L. G. de; RIGOTTO, R. M.; FERREIRA, M. J. M. Impactos dos agrotóxicos na saúde de trabalhadores rurais e residentes no entorno de áreas agrícolas. In: VI Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva, 2018, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABRASCO, 2018.

MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIM-COSTA, S. M. F. O.; GUERRA, M. de A. T. do R. O Uso de agrotóxicos no cultivo do feijão e a saúde humana. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 455-464, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Resolução - RDC n. 44, de 20 de agosto de 2008.** Estabelece o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Boas Práticas Agrícolas para a Utilização de Agrotóxicos em Culturas de Plantas Aromáticas e Medicinais e dá outras providências. Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 ago. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 420, de 28 de dezembro de 2009.** Dispõe sobre critérios para o enquadramento de corpos d'água superficiais e subterrâneos, objetivando o seu gerenciamento e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto de lei propõe criar o programa de aquisição de alimentos orgânicos.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt->

br/assuntos/agrotoxicos/noticias/projeto-de-lei-propoe-criar-o-programa-de-aquisicao-de-alimentos-organicos. Acesso em: 20 abr. 2024.

NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM (NTP). **13rd report on carcinogens: furan**. National Toxicology Program (NTP), 2014.

NEWSOM, L. D.; SMITH, S. F.; WHITCOMB, W. H. Selective Pesticides and Selective Uses of Pesticides. In: HUFFAKER, C. B.; MESSENGER, P. S. (Eds.). *Theory and Practice of Biological Control*. Academic Press, p. 565-591, 1976.

OLIVEIRA, J. L. *et al.* Usos, efeitos e potencial tóxico dos agrotóxicos na qualidade do solo. *Agrarian Academy*, [S.l.], v. 5, n. 09, 2018.

OLIVEIRA, R. C. de. **Avaliação do potencial do pólen apícola como bioindicador de contaminação ambiental por agrotóxicos**. Campinas, SP: [s.n.], 2014.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). **Critères d'Hygiène de l'Environnement: DDT et ses Dérivés**. Grande Bretagne, vol. 9, 1982.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.

PENTEADO, A. L.; PACKER, A. P. C.; CHAIM, A.; BSUCHINELLI, C. C. A.; TERAPO, D. *et al.* **Contaminação do meio rural e da produção**. In: KILL, L. H. P.; KATO, H. C. G. de A.; CALEGARIO, F. F. (Eds.). *Saúde e bem-estar: contribuições da Embrapa*. Brasília: EMBRAPA, p. 55-71, 2018.

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.

PESSOA-DE-SOUZA, M. A. *et al.* Remoção de agrotóxicos por escoamento superficial – princípios e práticas. *Caderno de Ciências Agrárias*, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 119-125, 2017.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N. P.; SILVA, A. M. C. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.l.], 19(12), 4669-4678, 2014.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

RIBEIRO, D. S.; PEREIRA, T. D. S. O agrotóxico nosso de cada dia. *VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde*, [S.l.], 28(1), 14-26, 2016.

ROMAN, E. S. *et al.* **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 160 p., 2007.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, [S.l.], 11(1), p. 83–89, 2007.

SANTOS, C. A. A toxicidade dos agrotóxicos usados na lavoura de soja na cidade de Catalão - GO e seus impactos no ambiente: Um estudo de caso. *Novos Direitos*, [S.l.], v.1, p.58-76, 2015.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCHÜTZ, K. **Agricultura: glossário de termos usados na agricultura**. [S.l.], dez. 2014. Disponível em: <http://www.sk.com.br/sk-agr.html>. Acesso em: 20 abril 2024.

SENA, T. R. R.; VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, C. C. C. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], 18:1753-1761, 2013.

SILVA JÚNIOR, D. F. **Legislação Federal: Agrotóxicos e Afins**. Piracicaba: Fealq., 440 p., 2008.

SISLEGIS. **Sistema de Consulta à Legislação - modo cidadão**. Versão 1.0. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 20 abril 2024.

STEFFEN, G. P. K. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **TECNOLOGIA**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 15-21, 2011.

TAYLOR, K. L. A new australian species of Ctenarytaina Ferris and Klyver (Hemiptera: Psyllidae: Spondylaspidinae) established in three other countries. **Australian Journal of Entomology**, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 113-115, 1997.

TOLLER, N.; GUIMARÃES, E.; BRAVO, C. Biodegradação do herbicida atrazina por *Saccharomyces cerevisiae*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.l.], v. 26, p. 651-658, 2021.

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.

VEIGA, M. M.; ALMEIDA, R.; DUARTE, F. O desconforto térmico provocado pelos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados na aplicação de agrotóxicos. **Laboreal**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 83-94, 2016.

VICTÓRIA FILHO, R. Plantas daninhas na citricultura sustentável. **Visão Agrícola**, [S.l.], p. 108-111, 2004.

VIDAL, M. C. **A materialidade da Organização do Trabalho como objeto da intervenção ergonômica**. In: SILVA FILHO; JARDIM (Orgs.). *A danação do trabalho: organização do trabalho e sofrimento psíquico*. Rio de Janeiro: Editora Te Corá, pp. 89-138, 1997.

WARE, G. W.; WHITACRE, D. M. **An introduction to insecticides**. (4th edition). In: WARE, G. W. (Ed.). *The pesticide book*. Willoughby: Meister, 2012.

ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M Z da; SANTIAGO, T. **O que engenheiros-agrônomo devem saber para orientar corretamente o uso de produtos fitossanitários**. 5. ed. ampl. Viçosa, MG: UFV, 2019. 656 p.