

NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS AGRICULTORES SOBRE OS AGROTÓXICOS E SUAS PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES A SAÚDE

Irineu Ferreira da Silva*; Isadora Ellen Feitoza Ricardino**; Annalu Moreira Alencar***.

* Faculdade de Medicina Estácio de Juazeiro do Norte.

* Autor para correspondência e-mail: yrineuferreira@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Agrotóxicos
Nível de Conhecimento
Riscos à Saúde

KEYWORDS

Pesticides
Knowledge Level
Health Risks

RESUMO: A utilização de agrotóxicos é uma prática bastante difundida em todo o mundo, que possibilitou a expansão do agronegócio nos últimos anos. A manipulação desses produtos químicos leva a diversas consequências, tanto para saúde humana quanto para os animais e o meio ambiente. Diante disso, o presente estudo objetiva expor o nível de conhecimento dos agricultores sobre agrotóxicos, além relacionar os principais produtos usados no Brasil e suas implicações a saúde do trabalhador rural. Para isso, foi realizado um estudo de revisão de literatura integrativa através das bases de dados: Google Scholar e SciELO, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Agrotóxicos “Pesticides”, Conhecimento “Knowledge”, Exposição ocupacional “Occupational exposure”, Risco “Risk” e Saúde do trabalhador “Worker’s health”, combinados pelo operador booleano “AND”. O período de publicações foi delimitado entre 2015 e abril de 2020, utilizando dados encontrados em artigos em português e inglês. Os agricultores demonstram um nível de conhecimento classificado como insatisfatório em relação ao uso adequado de agrotóxicos. Muitos destes possuem uma baixa escolaridade, que provavelmente, dificulta as recomendações e práticas de segurança, associados a outros fatores. Suas principais implicações à saúde estão relacionadas a alterações na respiração, dermatológicas, hormonais, neoplasias, síndrome colinérgica, problemas na condução de impulsos no Sistema Nervoso Central, dores de cabeça e outras. Por isso, surge a necessidade de capacitar esses agricultores e disseminar mais informações acerca desses produtos no meio rural, afim de proporcionar uma melhoria na saúde destes trabalhadores.

LEVEL OF FARMERS’ KNOWLEDGE ABOUT PESTICIDES AND THEIR MAIN HEALTH IMPLICATIONS

ABSTRACT: The use of pesticides is a widespread practice around the world, which has enabled the expansion of agribusiness in recent years. The handling of these chemical products leads to several consequences, both for human health and for animals and the environment. Therefore the present study aims to expose the level of knowledge of farmers about pesticides, in addition to listing the main products used in Brazil and their implications for the health of rural workers. For this, an integrative literature review study was carried out through the databases: Google Scholar and SciELO, using the Descriptors in Health Sciences (DeCS): Pesticides “Pesticides”, Knowledge “Knowledge”, Occupational exposure “Occupational exposure”, Risk “Risk” and Worker’s health “Worker’s health”, combined by the Boolean operator “AND”. The period of publications was limited between 2015 and April 2020, using data found in articles in Portuguese and English. Farmers demonstrate a level of knowledge classified as unsatisfactory in relation to the appropriate use of pesticides. Many of them have a low level of education, which probably makes recommendations and safety practices difficult, associated with other factors. Its main health implications are related to changes in breathing, dermatological, hormonal, neoplasms, cholinergic syndrome, problems in conducting impulses in the Central Nervous System, headaches and others. Therefore, there is a need to train these farmers and disseminate more information about these products in rural areas, in order to provide an improvement in the health of these workers.

Recebido em: 10/02/2021

Aprovação final em: 26/05/2021

DOI: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2021.v24i3.992>

INTRODUÇÃO

O modelo de produção agrícola baseia-se, historicamente, na utilização de agrotóxicos, que se iniciou por volta da década de 1940. Ocorreu primeiramente em programas de saúde pública, para o combate a vetores de doenças como Chagas, febre amarela e malária. A partir de então, o segmento de agroquímicos foi introduzido no mercado interno e apresentou faturamento crescente, com o passar dos anos o Brasil assumiu a liderança no consumo mundial de agrotóxicos (SANTANA *et al.*, 2016).

O uso excessivo de agrotóxicos ocorreu devido à expansão do agronegócio, e trouxe consigo sérios riscos, pois além de intoxicar a população, está contaminando os alimentos, as águas, o ar, destruindo a fauna e a flora ou, em síntese, o conjunto de nossa biodiversidade, e principalmente vem acarretando diversos problemas a saúde dos agricultores (VIERO *et al.*, 2016).

Para minimizar as consequências negativas do uso de agrotóxicos foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com o objetivo de promover a saúde através da ingestão de alimentos saudáveis e prevenção de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), pois estas enfermidades podem ser oriundas da ingestão cotidiana de doses perigosas de agrotóxicos. Inicialmente, a utilização de agrotóxicos tornou-se um problema ambiental e, conseqüentemente, de saúde pública, na medida em que a produção de alimentos interfere diretamente na saúde humana e também no saneamento ambiental (FERNANDES; STUANI, 2015).

O Brasil possui, desde a década de 1970, legislações as quais regulamentam o registro, a produção, o uso e o comércio de agrotóxicos em seu território. O país apresenta ainda relativa frouxidão, que marca tais processos, exemplificada pela liberação de produtos proibidos em diversas regiões do planeta, a grande fragilidade está focada na fiscalização e nas medidas que são adotadas para que tais legislações sejam cumpridas. Atualmente, o Brasil ainda possui políticas públicas que fomentam o uso e o comércio de agrotóxicos, o que de fato preocupa (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

Ainda são necessários estudos de investigação sobre a capacitação técnica proporcionada por entidades públicas e também privadas, as quais consigam executar ações voltadas para o treinamento ou a promoção da saúde dos trabalhadores rurais (RISTOW *et al.*, 2020). Tornando-se indispensável a criação de estratégias que promovam a saúde por meio do conhecimento técnico sobre os agravos relacionados ao contato com os agrotóxicos. Vale ressaltar ainda a importância da capacitação dos profissionais de saúde com relação aos agrotóxicos e as possíveis contaminações e intoxicações por esses produtos. Assim, é possível estabelecer um perfil das substâncias e das reações encontradas, afim de desenvolver estratégias de educação em saúde que contribuam para a minimização dos riscos. A maioria dos estudos sobre agrotóxicos no Brasil acabam não levando em consideração a dimensão social do risco representado pela exposição a esses produtos, e acabam focalizando suas investigações apenas nas análises técnicas do risco, baseadas nos conhecimentos da toxicologia (BORTOLOTTI *et al.*, 2020).

A partir do conhecimento das lavouras predominantes, e dos tipos de agrotóxicos utilizados, além de suas características toxicológicas, pode-se inferir as previsões de contaminação ambiental e intoxicações humanas em cada região, o que serve de alerta aos profissionais de saúde para subsidiar as ações de Vigilância em Saúde com o intuito de melhorias nesse âmbito (PETARLI *et al.*, 2019).

Diante da abordagem exposta, decorrente da problemática acerca dos riscos que os agrotóxicos causam a saúde da população, esse estudo tem como objetivo expor o nível de conhecimento dos agricultores sobre agrotóxicos, além relacionar os principais produtos usados no Brasil e suas implicações a saúde do trabalhador rural.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, que expõe o nível de conhecimento dos agricultores sobre os agrotóxicos, relaciona os principais ingredientes ativos

usados no Brasil e suas implicações, além de alternativas ao seu uso. Para isso, foi realizado um estudo através das bases de dados eletrônicas Google Scholar no modo Pesquisa avançada e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Agrotóxicos “Pesticides”, Conhecimento “Knowledge”, Exposição ocupacional “Occupational exposure”, Risco “Risk” e Saúde do trabalhador “Worker’s health”. Os descritores utilizados foram combinados pelo operador booleano “AND” com o intuito de tornar a busca por artigos mais específica para cada objetivo citado, dessa maneira a combinação se deu das seguintes formas, em português e inglês: (a) Conhecimento “AND” Agrotóxicos “AND” Risco; (b) Agrotóxicos “AND” Exposição ocupacional; (c) Agrotóxicos “AND” Risco “AND” Saúde do trabalhador. A busca foi realizada nos meses de maio e junho de 2020.

O período de publicações foi delimitado entre os anos 2015 a abril de 2020, e selecionados os dados encontrados na literatura mundial nos idiomas: português e inglês. Utilizou-se como critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra nos idiomas selecionados, que se tratavam de estudos com caráter descritivo, exploratório ou experimental, publicados no período delimitado. Como critérios de exclusão: artigos duplicados, incompletos, estudos que não estavam dentro do período delimitado ou não cumpriam os critérios de inclusão.

Esse estudo foi elaborado utilizando a metodologia da Prática Baseada em Evidências (PBE), que consiste no cumprimento de etapas que facilitem a síntese dos dados necessários para formulação da pesquisa. Essas etapas abordam a identificação da problemática proposta, formulação da questão principal, busca de evidências científicas nas bases de dados, análise da aplicabilidade dos dados encontrados, implementação e conclusão baseada nos resultados obtidos após análise. Dessa forma, foram encontrados 974 artigos nas bases de dados, mas após análise crítica e aplicação dos critérios de inclusão através da estratégia PICO, restaram 22 estudos utilizados para síntese dessa revisão.

Dentre os 22 estudos utilizados, 4 tratavam-se de pesquisas relacionadas ao nível do conhecimento de agricultores acerca dos agrotóxicos, e 18 abordavam sobre o uso destas substâncias e quais as suas implicações na saúde dos trabalhadores, mais especificamente os pequenos produtores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AGROTÓXICOS

Segundo a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são os produtos e agentes resultantes de processos físicos, químicos ou biológicos os quais destinam-se a utilização nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas. Podem ser empregados também em pastagens, proteção de florestas, sejam elas nativas ou implantadas, de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos ou industriais. Estes produtos tem como sua principal finalidade alterar a composição da flora ou da fauna com a finalidade de preservá-las da ação prejudicial de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989).

A ANVISA publicou em 2019 a reclassificação toxicológica de agrotóxicos, os quais foram divididos em 5 categorias, além de incluir o item “não classificado” que são produtos com baixíssimo potencial de dano, como os de origem biológica. Essa classificação inclui:

- I – Produto Extremamente Tóxico – faixa vermelha;
- II – Produto Altamente Tóxico – faixa vermelha;
- III – Produto Moderadamente Tóxico – faixa amarela;
- IV – Produto Pouco Tóxico – faixa azul;
- V – Produto Improvável de Causar dano agudo – faixa azul;
- Não Classificado** – Produto não Classificado – faixa verde.

PRINCIPAIS AGROTÓXICOS UTILIZADOS

Os estudos mostram que existem diferentes marcas comerciais, e distintos grupos químicos, com inúmeros ingredientes ativos, há o predomínio de utilização do herbicida glifosato entre os agricultores. Muitos relatam o uso de agrotóxicos extremamente tóxicos, além de utilizar, geralmente, mais de cinco agrotóxicos. Muitos agricultores trabalham há mais de 20 anos em contato direto com estes produtos, sendo que metade não lê o rótulo desses produtos, e mais de um terço não observa o tempo de carência para colheita, reaplicação e nem o de reentrada na lavoura. Na maioria das vezes esses produtores não utilizam EPI (Equipamentos de Proteção Individual) ou os utilizam de forma incompleta. Entre os fatores associados à não utilização dos EPI, destaca-se a classe socioeconômica, baixa escolaridade, falta de suporte técnico e não leitura dos rótulos. Os agricultores apresentam exposição ocupacional prolongada aos múltiplos agrotóxicos de elevada toxicidade, além de referir práticas inseguras de manuseio (PETARLI *et al.*, 2019). Os principais ingredientes ativos comercializados podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes ativos mais comercializados.

Ingrediente ativo (IA)	Vendas (em toneladas de IA)
Glifosato e seus sais	195.056,02
2,4-D	48.921,02
Mancozebe	40.549,92
Atrazina	28.799,34
Acefato	24.65,79
Dicloreto de paraquate	13.199,97
Enxofre	10.409,69
Imidacloprido	10.021,22
Óleo mineral	9.112,53
Oxicloreto de cobre	8.018,65

Fonte: IBAMA (2018).

PRINCIPAIS USOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS

Dentre os principais usos dos agrotóxicos em alimentos, a soja foi a cultura que mais utilizou esses produtos no Brasil, representando 63% do total, seguido do milho (13%) e cana-de-açúcar (5%). Enquanto o fumo foi o cultivo que apresentou a maior quantidade média de litros de agrotóxicos por hectare com 60 L/ha, seguido pelo cultivo do algodão, consumindo 28,6 L/ha, cítricos, com 23 L/ha, tomate (20 L/ha), soja (17,7 L/ha), uva (12 L/ha), banana (10 L/ha), arroz (10 L/ha), trigo (10 L/ha), mamão (10 L/ha), milho (7,4 L/ha) e girassol (7,4 L/ha). As outras culturas agrícolas utilizaram menos de cinco litros por hectare plantado (PIGNATI *et al.*, 2017). E, os principais municípios que consumiram agrotóxicos no ano de 2016 podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2 - Principais municípios que consumiram agrotóxicos no Brasil em 2016.

Autor/ano	Cidade	Quantidade
Pignati <i>et al.</i> (2017)	Sorriso-MT	14,6 milhões
	Sapezal-MT	11,1 milhões
	São Desidério-BA	10,2 milhões
	Campo Novo do Parecis-MT	9,1 milhões
	Nova Mutum-MT	9,0 milhões
	Formosa do Rio Preto-BA	8,1 milhões
	Nova Ubiratã-MT	8,0 milhões
	Diamantino-MT	7,6 milhões
	Rio Verde-GO	7,3 milhões
	Campo Verde-MT	6,7 milhões

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

RISCOS DOS AGROTÓXICOS A SAÚDE

Os agrotóxicos são substâncias cada vez mais utilizadas na agricultura e estas oferecem grande perigo para os mamíferos em geral, incluindo seres humanos. Podem ser absorvidos de diversas maneiras, via dérmica, inspirados pelos pulmões ou ingeridos em produtos contaminados, e seus efeitos tóxicos dependem de suas características químicas, da quantidade absorvida ou ingerida, além do tempo de exposição e também das condições gerais de saúde do indivíduo contaminado (SANTANA *et al.*, 2016).

São diversos os casos de intoxicações e outros agravos à saúde humana. Estudos mostram que os trabalhadores contêm muitas vezes danos nos seus mecanismos de defesa celular e alterações nas atividades de telômeros, transtornos mentais, doença do tabaco e sibilância. Enquanto outros relataram sintomas como dores de cabeça, náuseas e dor de estômago, além de dor lombar, disúria, depressão, ansiedade, mialgia, irritabilidade e cólicas abdominais. Já foi possível demonstrar também uma relação entre a exposição aos agrotóxicos e os distúrbios respiratórios, e se associam ainda a lesões musculares e doenças mentais, além disso, existem maiores riscos de danos ao DNA. Sabe-se, também, que a exposição aos agrotóxicos pode causar alterações celulares e, posteriormente, pode estar associada a alguns tipos de câncer, como neoplasia no cérebro, linfoma não-Hodgkin, melanoma cutâneo, câncer no sistema digestivo, sistemas genitais masculino e feminino, sistema urinário, sistema respiratório, câncer de mama e câncer de esôfago (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

É essencial que todos os trabalhadores rurais realizem exames médicos ocupacionais, que incluem a avaliação de condições de trabalho insalubres, como as que expõem os trabalhadores a agentes passíveis de gerar danos à saúde durante sua vida laboral, e também dos riscos químicos pertinentes ao uso de agrotóxicos (BORTOLOTTI *et al.*, 2020).

FATORES RELACIONADOS AS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS

Ao serem utilizados, os agrotóxicos podem facilmente se desviar da sua finalidade primária, que consiste no de combater às espécies alvo, também conhecidas como “pragas”. E, a toxicidade destes produtos está diretamente relacionada com os efeitos não desejáveis, que podem ser observados em outros organis-

mos vivos, comunidades, ecossistemas e com a contaminação de alguns dos principais compartimentos ambientais (SOUZA *et al.*, 2017).

Os principais fatores responsáveis pelos riscos de intoxicação e de contaminação do meio ambiente é a falta de uma política mais efetiva de fiscalização, controle e acompanhamento técnico adequado na utilização de agrotóxicos. Dessa forma, são necessárias medidas urgentes por partes de órgãos governamentais, empresas produtoras de agrotóxicos e a sociedade em geral, com o intuito de reduzir os impactos em relação ao meio ambiente e à saúde humana (SOUSA *et al.*, 2016).

Outros fatores que estão relacionados às intoxicações encontram-se: o desconhecimento quanto aos riscos à saúde, associado ao desrespeito às normas básicas de segurança; a livre comercialização dos agrotóxicos; a grande pressão comercial partindo das grandes empresas, distribuidoras e produtoras de agrotóxicos, além de problemas sociais encontrados recorrentemente no meio rural (FERNANDES e STUANI, 2015). Assim, deve ser ampliado o conhecimento pela ciência brasileira, a fim de aprofundar o conhecimento sobre o assunto (SOUZA *et al.*, 2017).

PRINCIPAIS IMPLICAÇÕES À SAÚDE CAUSADAS POR AGROTÓXICOS.

Vários autores já expuseram os riscos à saúde provenientes do contato com agrotóxicos, e essas principais implicações podem ser visualizadas na tabela 3.

Tabela 3 - Implicações à saúde causadas por agrotóxicos.

Ingrediente ativo	Autor/ano	Intoxicações
Glifosato e seus sais	Pereira e Corrêa, (2018)	- Doenças crônicas; - Câncer; - Alterações hormonais.
2,4-D	De Menezes e Comparsi, (2018)	- Síndrome colinérgica.
Mancozebe	Magalhães, (2017)	- Parkinson; - Deficiências respiratórias; - Arritmias; - Redução da condução nervosa.
Atrazina	Magalhães, (2017); Bellei, (2017)	- Alterações hormonais; - Aumenta o risco de surgimento de linfomas não Hodgkin 's; - Câncer no pulmão e bexiga.
Acefato	Bellei, (2017)	- Possível carcinogênico
Dicloreto de para-quate	Hess, (2018)	-Mutagenicidade; - Intoxicação leva a morte em uma semana
Enxofre	Magalhães, (2017)	- Alterações dermatológicas.
Imidacloprido	Hess, (2018)	-Desregulador endócrino.
Óleo mineral	Bernardes, (2017)	- Dores de cabeça.
Oxicloreto de cobre	Silva, (2017)	- Pouco tóxico.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS AGRICULTORES SOBRE AGROTÓXICOS

Alguns autores já puderam analisar o nível de conhecimentos dos agricultores sobre os agrotóxicos, objetivados a detectar quais são os interferentes relacionados a essa perspectiva. Na tabela 4 pode-se visualizar pesquisas já realizadas sobre a temática, bem como seus principais resultados.

Tabela 4 - Levantamento da literatura sobre o nível de conhecimento dos agricultores.

Autor/ano	Principais resultados
Santana et al., 2016	Os agricultores demonstraram um nível de conhecimento classificado como insatisfatório, em relação ao uso adequado de agrotóxicos. Muitos destes possuem uma baixa escolaridade, que provavelmente, dificulta as recomendações e práticas de segurança. Outro fator a ser analisado é a não utilização de EPIs tanto durante o preparo da calda, quanto na aplicação, o que de fato aumenta os riscos de contaminação das famílias e do meio ambiente. Dessa forma, é de suma importância o desenvolvimento de novas tecnologias e alternativas para combater pragas agrícolas e os vetores de doenças.
Ristow et al., 2020	A partir da pesquisa realizada pôde-se identificar que muitos agricultores desconhecem os manuais de uso seguro de agrotóxicos. Parte dos trabalhadores rurais afirmam que não receberam instruções e suporte adequados sobre a forma correta de manuseio de agrotóxicos. Nesse sentido, ao analisar a concepção dos agricultores com relação a importância do treinamento para manipulação de agrotóxicos, surgem quatro grupos com concepções distintas. Primeiro, aqueles que se preocupam com a preservação de sua saúde e têm consciência dos riscos da exposição ocupacional aos agrotóxicos. Segundo, àqueles que vinculam os eventos realizados pelas empresas que comercializam agrotóxicos para demonstração de novos produtos como treinamento. Terceiro, aqueles que questionam a idoneidade da orientação técnica fornecida com vistas à comercialização de produtos. E quarto, aqueles que ressaltam que inexistem treinamentos.
De Sousa et al., 2016	Verificou-se uma série de problemas relacionados ao uso de agrotóxicos, o que mostra que existe uma falta de conhecimento por parte dos agricultores de normas e cuidados mínimos necessários para o manuseio dos produtos químicos. A pesquisa destaca esse fator decorre da ausência uma política mais efetiva de fiscalização, controle e acompanhamento técnico adequado na utilização de agrotóxicos.
Viero et al., 2016	A pesquisa constatou que alguns dos agricultores que tem conhecimento sobre os riscos relacionados ao uso de agrotóxicos para sua saúde, desconhecem utilização dos equipamentos de proteção individual. Esse fator faz com que não sejam adotadas as medidas preventivas pelos agricultores, mostrando a necessidade de ações direcionadas à saúde destes trabalhadores

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Durante a pesquisa, poucos foram os estudos encontrados que relatavam o nível de conhecimento dos agricultores, dentre eles a maioria referia-se ao nível de conhecimento dos pequenos produtores no meio agroindustrial, justificando o fato de serem abordados, majoritariamente, estes produtores no decorrer do estudo. Esse fato merece destaque uma vez que o Brasil é o principal consumidor de agrotóxicos do

mundo e a temática em questão ainda merece mais abrangência (SOUZA *et al.*, 2017). Por consequência, é necessário que estudos que abordem a temática da exposição crônica laboral ou alimentar sejam realizados com o intuito de garantir uma proteção adequada e efetiva aos agravos potencialmente advindos do uso de tais produtos (LOPES, ALBUQUERQUE, 2018).

Ressalta-se ainda que muitas indústrias químicas, amparadas por legislações nacionais incentivam a expansão e uso de agrotóxicos, por meio do marketing agressivo, e ainda se desresponsabilizam pelos inúmeros danos causados a saúde. Apesar de existirem manuais de segurança, estes não levam em consideração as mais variadas realidades sociais, econômicas, culturais e geográficas de cada população, o que restringe sua abrangência (ABREU; ALONZO, 2014).

ALTERNATIVA AO USO DE AGROTÓXICOS

Nos últimos anos, devido à preocupação acerca dos impactos ambientais e a busca por um estilo de vida mais saudável vem se buscando alternativas no meio científico, através de novas tecnologias que consigam minimizar os efeitos dos agrotóxicos, afim de aplicar novos métodos de maneira eficiente e segura. Segundo Mélo-Filho e Guenther (2015), a Indução de Resistência Sistêmica, caracterizada pela ativação do sistema de defesa natural da planta, por meio de substâncias específicas, representa uma alternativa eficaz e sustentável para a proteção do cultivo à infecção, reduzindo a probabilidade dos ataques e a sua intensidade, visto que proporciona um amplo espectro de proteção sem constituir prejuízos ao meio ambiente, aos consumidores ou aos produtores.

A agricultura orgânica também constitui uma alternativa à prática sustentável, já que proporciona o cultivo de alimentos saudáveis, além não gerar impactos ao meio ambiente (MIORIN *et al.*, 2016). Enquanto o uso de produtos biológicos para controle de pragas também funciona como uma alternativa à aplicação dos agrotóxicos. Uma das suas principais vantagens é que, além de serem mais sustentáveis, possuem menor possibilidade de gerarem resistência desses patógenos. Outras características desses produtos biológicos é que eles não deixam resíduos e podem ser utilizados em qualquer cultura. Atualmente existem cerca 132 produtos comerciais a base de microrganismos ou agentes biológicos de controle, alguns exemplos são: Agente microbiológico de controle, feromônios, fungicidas microbiológicos, acaricidas, inseticidas biológicos, entre outros (JORGE; DE SOUZA, 2017).

Outras alternativas estão pautadas, por exemplo, na obtenção de cultivares resistentes ou tolerantes às pragas, como é o caso das sementes transgênicas, uso racional de água nos sistemas de irrigação, rotação de culturas, solarização do solo, correção e adubação do solo, cultivo protegido, entre outras. Porém, vale ressaltar, que para que o controle de pragas seja algo menos dependente dos agrotóxicos, essas alternativas precisam merecer a confiança do produtor e ter custo competitivo (LOPES, 2017).

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados, pode-se constatar que o nível de conhecimento dos agricultores sobre os agrotóxicos é considerado, na maioria das vezes, abaixo do ideal e esse fato muitas vezes está associado a outros fatores, como baixa escolaridade, falta de suporte técnico e não leitura dos rótulos. Em contrapartida, aqueles que tem conhecimento acabam não adquirindo novos hábitos que possam minimizar o efeito negativo. Suas principais implicações à saúde estão relacionadas a alterações na respiração, dermatológicas, hormonais, neoplasias, síndrome colinérgica, problemas na condução de impulsos no Sistema Nervoso Central, dores de cabeça e outras. Por isso, surge a necessidade de capacitar esses agricultores e disseminar mais informações acerca desses produtos no meio rural, afim de proporcionar uma melhoria nesse sentido, deve-se levar em consideração principalmente os municípios que mais utilizam estes produtos. Vale destacar que a maioria dos estudos encontrados na literatura abordam apenas o nível de conhecimento dos pequenos agricultores, portanto, ainda é necessário estudos mais aprofundados que

façam tal avaliação sobre os grandes produtores.

Os principais agrotóxicos utilizados, segundo os achados da literatura são: Glifosato e seus sais, 2,4-D e Mancozebe, cada um destes possui efeitos tóxicos particulares. Ressalta-se ainda que novas pesquisas devem prosseguir com o intuito de buscar alternativas viáveis para utilização em grande escala ou novas tecnologias menos agressivas que possam substituir a aplicação desses agentes químicos, como desenvolvimento de uma agricultura orgânica ou até mesmo a técnica de Indução de Resistência Sistêmica, pois o Brasil é um potente produtor rural, tanto para o consumo do país, quanto para a exportação e utilizar métodos que não sejam efetivos podem comprometer o cultivo e, conseqüentemente, a economia. Ademais, a utilização de agrotóxicos tem cada vez mais provocado prejuízos ambientais e sobre a saúde da população, em especial aos agricultores, o que demonstra a crescente necessidade de estratégias direcionadas à diminuição dos impactos sofridos em escala nacional e global.

REFERÊNCIAS

ABREU, Pedro Henrique Barbosa de; ALONZO, Herling Gregorio Aguilar. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o "uso seguro" de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4197-4208, 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RE nº 2080, de 01 de agosto de 2019**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-re-n-2080-de-31-de-julho-de-2019-208203097>. Acesso em: 01 Jun 2020.

BERNARDES, A. L. F. **O uso do agrotóxico na agricultura familiar: saúde do trabalhador rural no município de Uberlândia (MG)**. 2017. 81f. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

BELLEI, T. T. **Uso de agrotóxicos e a prevalência de neoplasias no município de Vacaria/RS**. 2017. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências Ambientais) – Universidade Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017.

BORTOLOTTO, C. C.; HIRSCHMANN, R.; MARTINS-SILVA, T.; FACCHINI, L. A. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. 1-11, 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de Julho de 1989**. Presidência da República, Casa Civil. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção de agrotóxicos e dá outras providências. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm. Acesso em: 01 Jun 2020.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-762, 2015.

HESS. S. **Ensaio sobre a poluição e doenças no Brasil**. 1ª ed. São Paulo. 2018.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#historicodecomercializacao>. Acesso em: 01 Jun 2020.

JORGE, D. M.; DE SOUZA, C. A. V. O Papel da Regulamentação dos Produtos de Origem Biológica no Avanço da Agroecologia e da Produção Orgânica no Brasil. In: SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (org.). **Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: IPEA, p. 229-252, 2017.

LOPES, C. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos?. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 69, n. 4, p. 52-55, 2017.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, 2018.

MAGALHÃES, A. F. A. **Avaliação das intoxicações exógenas no Distrito Federal no período de 2009 a 2013**. 2017. 168f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Brasília, 2017.

MÉLO-FILHO, L. R.; GUENTHER, M. A resistência sistêmica induzida como alternativa ao uso de agrotóxicos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 8, n. Edição Especial, p. 27-38, 2015.

MENEZES, D. V. P.; COMPARSI, B. Evidências clínicas e laboratoriais da exposição crônica aos agrotóxicos em moradores da comunidade do Rincão dos Roratto. **Revista Saúde Integrada**, Santo Angêlo, v. 11, n. 21, p. 40-57, 2018.

MIORIN, J. D.; CAMPONOGARA, S.; DIAS, G. L.; DA SILVA, N. M.; VIERO, C. M. Percepção de agricultores sobre o impacto dos agrotóxicos para a saúde e o meio ambiente. **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, São José Del-Rei, v. 6, n. 3, p. 2410-4420, 2016.

PEREIRA, J. N.; CORRÊA, J. A. J. Análise das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil entre 2009 e 2014. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.6, p.159-168, 2018.

PETARLI, G. B.; CATTAFESTA, M.; LUZ, T. C. D.; ZANDONADE, E.; BEZERRA, O. M. D. P. A.; SALAROLI, L. B. Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista brasileira de saúde ocupacional**. São Paulo, v. 44, e. 15, p. 1-13, 2019.

PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. D. S.; LARA, S. S. D.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. D. C.; PIGNATTI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017.

RISTOW, L. P.; BATTISTI, I. D. E.; STUMM, E. M. F.; MONTAGNER, S. E. D. Fatores relacionados à saúde ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, p. 1-11, 2020.

SANTANA, C. M.; COSTA, A. R. D.; NUNES, R. M. P.; NUNES, N. M. F.; PERON, A. P.; MELO-CAVALCANTE, A. A. D. C.; FERREIRA, P. M. P. Exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Cadernos saúde coletiva**., Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 301-307, 2016.

SILVA, N. D. B. **As Externalidades Negativas do Uso de Agrotóxicos e a Qualidade de Vida no Trabalho**:

O caso dos Produtores de Morango do Assentamento Betinho - DF. 2017. 79f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SOUSA, J. A.; DE OLIVEIRA FEITOSA, H.; DE CARVALHO, C. M.; PEREIRA, C. F.; DE OLIVEIRA FEITOSA, S.; DA SILVA, S. L. Percepção dos produtores rurais quanto ao uso de agrotóxicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 5, p. 976-989, 2016.

SOUZA, G. D. S.; COSTA, L. C. A. D.; MACIEL, A. C.; REIS, F. D. V.; PAMPLONA, Y. D. A. P. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a Vigilância em Saúde Ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3269-3280, 2017.

VIERO, C. M.; CAMPONOGARA, S.; CEZAR-VAZ, M. R.; COSTA, V. Z. D.; BECK, C. L. C. Sociedade de risco: o uso dos agrotóxicos e implicações na saúde do trabalhador rural. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 99-105, 2016.