

doi <https://doi.org/10.18265/2447-9187a2024id8509>
ARTIGO ORIGINAL

SUBMETIDO 13/05/2024

APROVADO 26/08/2024

PUBLICADO ON-LINE 25/09/2024

VERSÃO FINAL DIAGRAMADA 02/09/2025

EDITORA ASSOCIADA

Profa. Dra. Luzia Góes Camboim

Avaliação do uso de equipamentos de proteção individual na aplicação de agrotóxicos por agricultores familiares em Juazeiro, Bahia

 Israel Vieira de Souza ^[1]

[1] israel_cnbp@hotmail.com

Coordenação de Segurança do Trabalho, Instituto Federal da Bahia (IFBA), Juazeiro, Bahia, Brasil

RESUMO: O uso de agrotóxicos tornou-se uma prática amplamente integrada à atividade agrícola, aumentando gradualmente a dependência desses produtos químicos no setor. No entanto, as medidas de segurança para o manuseio desses produtos, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), não têm acompanhado a mesma intensidade de utilização. Assim, o presente estudo teve como objetivo identificar os principais EPIs utilizados por agricultores durante a aplicação de agrotóxicos e compará-los aos kits recomendados para proteção completa (calça e jaleco com tratamento hidrorrepelente, botas de PVC, avental, respirador, viseira de acetato, boné árabe com tratamento hidrorrepelente e luvas de neoprene ou nitrílica), analisando se a ausência de determinados equipamentos compromete a proteção efetiva dos trabalhadores, podendo causar efeitos negativos à saúde, como dor de cabeça, vômito, náuseas, problemas respiratórios, erupções cutâneas, desorientação ou intoxicações crônicas. Para tal, foram aplicados questionários semiestruturados a 31 agricultores familiares, maiores de 18 anos, residentes no município de Juazeiro, Bahia, que utilizam agrotóxicos em suas propriedades. Os questionários continham questões sobre o uso de agrotóxicos, o uso de EPIs, o conhecimento sobre os agrotóxicos e, ainda, questões sobre treinamentos de segurança. Os resultados indicaram que 67,7% dos agricultores utilizavam apenas botas de PVC e 54,8% usavam máscaras de proteção durante a aplicação dos agrotóxicos, enquanto os demais equipamentos ficaram abaixo de 50% de uso, tais como luvas (48,4%), chapéus (41,9%), óculos (35,5%), calça e camisa (22,6%) e avental (3,2%). Além disso, 30% dos entrevistados relataram não utilizar nenhum tipo de proteção. Como forma de mitigar esses problemas, sugere-se uma intervenção mais ativa por parte dos órgãos de fomento à agricultura, por meio de campanhas de conscientização e treinamentos sobre o uso de agrotóxicos e EPIs, visando fornecer informações que promovam a mudança de comportamentos inseguros, os quais podem levar ao adoecimento dos trabalhadores.

Palavras-chave: agricultura familiar; envenenamento por agrotóxico; equipamentos de proteção individual; meio ambiente – agrotóxicos; segurança no manuseio do agrotóxico.



Evaluation of the use of personal protective equipment in the application of pesticides by family farmers in Juazeiro, Bahia

ABSTRACT: *The use of pesticides has become a widely integrated practice in agricultural activities, gradually increasing dependence on these chemical products in the sector. However, safety measures for handling such products – such as the use of Personal Protective Equipment (PPE) – have not followed the same intensity of usage. Thus, this study aimed to identify the main PPE used by farmers during pesticide application and compare them to the recommended kits for full protection (hydro-repellent treated pants and jacket, PVC boots, apron, respirator, acetate visor, hydro-repellent treated Arab cap, and neoprene or nitrile gloves), analyzing whether the absence of certain equipment compromises the effective protection of workers, potentially leading to negative health effects such as headaches, vomiting, nausea, respiratory problems, skin rashes, disorientation, or chronic poisoning. To this end, semi-structured questionnaires were applied to 31 family farmers over the age of 18 years old, residing in the municipality of Juazeiro, Bahia, who use pesticides on their properties. The questionnaires included questions about the use of pesticides, the use of PPE, knowledge about pesticides, and safety training. The results indicated that 67.7% of the farmers used only rubber boots, and 54.8% used protective masks during pesticide application, while other equipment had less than 50% usage, such as gloves (48.4%), hats (41.9%), goggles (35.5%), pants and shirts (22.6%), and aprons (3.2%). Additionally, 30% of respondents reported not using any type of protection. To address these issues, more active intervention by agricultural support agencies is recommended through awareness campaigns and training on the use of pesticides and PPE, aiming to provide information that promotes a change in unsafe behaviors, which may lead to workers' illnesses.*

Keywords: *environment – pesticides; family farming; personal protective equipment; poisoning by pesticides; safety in handling pesticides.*

1 Introdução

O uso de agrotóxicos no setor agrícola está intrinsecamente relacionado à própria atividade de cultivo, sendo atualmente difícil encontrar agricultores que não utilizem ou que nunca tenham utilizado tais produtos em suas plantações. O início do uso de agrotóxicos remonta à Revolução Verde (Moraes, 2019), a qual, segundo Marcelino, Wachtel e Ghisi (2019), foi um programa de larga escala com o objetivo de impulsionar a produção agrícola em nível mundial, tornando o uso de agrotóxicos, teoricamente, necessário. Esse programa baseou-se em práticas agrícolas mais modernas e mecanizadas, visando maior produção e lucro. No Brasil, sua implementação ocorreu a partir da década de 1960 (Santos; Santos, 2023) e, de acordo com Soares e Porto (2009), esse processo proporcionou avanços significativos e aumento na produção de alimentos, tornando inevitável o uso de agrotóxicos (Bagheri *et al.*, 2018), uma vez que esses produtos prometem assegurar e maximizar a produtividade agrícola (Centurión *et al.*, 2023). Todavia,

esse aumento na produtividade nem sempre se traduz em atendimento às necessidades de segurança alimentar das nações mais vulneráveis (Soares; Porto, 2009).

Nesse contexto, o Brasil, desde 2008, é considerado o principal mercado mundial de agrotóxicos (Dalbó; Filgueiras; Mendes, 2019; Marcelino; Wachtel; Ghisi, 2019), tendo apresentado um aumento no consumo de 190% entre 2000 e 2010, enquanto o consumo mundial aumentou 93% no mesmo período (Dalbó; Filgueiras; Mendes, 2019). Além disso, o Brasil utiliza ingredientes ativos de agrotóxicos proibidos na União Europeia (UE) e é o maior importador de agrotóxicos proibidos nos países da UE (Pestizidatlas..., 2022).

Todo esse desenvolvimento tecnológico trouxe consigo problemas associados à saúde dos agricultores e a impactos ambientais, visto que o uso de agrotóxicos está relacionado a diversos problemas de saúde (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Siqueira; Bressiani, 2023), que incluem carcinogênese, neurotoxicidade, problemas no desenvolvimento reprodutivo e efeitos imunológicos (Marcelino; Wachtel; Ghisi, 2019), além da contaminação ambiental (Siqueira; Bressiani, 2023; Wong *et al.*, 2018) do solo, da água, do ar e dos organismos presentes no ambiente (Prudente *et al.*, 2018; Sapbamrer, 2018). Ademais, essas questões são exacerbadas pelas dificuldades em realizar fiscalizações eficazes devido às dimensões territoriais do Brasil (8,5 milhões de km²), ao excesso de demandas e à escassez de fiscais do IBAMA, autarquia federal responsável por fiscalizar a produção, manipulação, importação, exportação, transporte, armazenamento, comercialização, utilização e rotulagem de agrotóxicos, bem como a destinação das embalagens vazias, com uma média de 24 fiscais por estado (Rocha; Alvarez, 2023). Portanto, torna-se essencial adotar cuidados rigorosos durante o manuseio desses produtos, especialmente em razão do desenvolvimento de novos agrotóxicos, que alteram as exigências relacionadas às medidas de segurança (Damalas, 2009).

No que se refere aos cuidados pessoais durante o manuseio de agrotóxicos, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) é obrigatório, especialmente durante a aplicação em campo. No entanto, essa prática não é amplamente observada. Diversos estudos apontam problemas relacionados ao não uso ou uso inadequado de EPIs (Bedor *et al.*, 2022; Magalhães; Caldas, 2019), sendo o custo dos equipamentos (Bedor *et al.*, 2022; Weng; Black, 2015) e o desconforto (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Lorenzatto *et al.*, 2020; Petarli *et al.*, 2019) as principais razões para a não utilização.

Conforme o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR, 2015), são necessários oito EPIs para a aplicação de agrotóxicos com pulverizador costal: calça e jaleco com tratamento hidrorrepelente, botas de PVC, avental, respirador, viseira de acetato, boné árabe com tratamento hidrorrepelente e luvas de neoprene ou nitrílica. Diante disso, questiona-se a viabilidade de não utilizar determinado EPI sem comprometer a proteção dos agricultores. Assim, este estudo tem como objetivo identificar os principais EPIs utilizados pelos agricultores durante a preparação e aplicação de agrotóxicos e compará-los com os kits recomendados para proteção completa, analisando quais EPIs são mais frequentemente utilizados e quais são os menos utilizados, bem como avaliar se a ausência de certos equipamentos compromete a proteção efetiva dos trabalhadores.

No restante do trabalho, a fundamentação teórica (seção 2) explora os conceitos centrais dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos agrotóxicos. A seção 3 detalha os procedimentos adotados na realização da pesquisa, incluindo a escolha dos participantes, os métodos de coleta de dados e as estratégias de análise. Na seção 4, são apresentados os principais achados da pesquisa, com apoio de representações visuais em tabelas para facilitar a compreensão. Por fim, na seção 5, é realizada uma síntese dos resultados e são feitas sugestões para melhorar o comportamento relacionado ao uso de agrotóxicos e EPIs.

2 Fundamentação teórica

Esta seção explora os conceitos centrais dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos agrotóxicos. Discute-se a importância dos EPIs, especialmente no contexto do manuseio de substâncias químicas perigosas, como os agrotóxicos, além das normativas e regulamentações que orientam seu uso. Em seguida, aborda-se a natureza dos agrotóxicos e os riscos que representam para a saúde humana e o meio ambiente, justificando a necessidade de proteção adequada durante seu manuseio.

2.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPIs

A Norma Regulamentadora número 06 (NR-06), intitulada “Equipamentos de Proteção Individual”, foi originalmente publicada em 8 de junho de 1978, pela Portaria MTb nº 3.214. Nos últimos anos, essa norma passou por várias atualizações, sendo a mais recente introduzida pela Portaria MTP n.º 2.175, de 28 de julho de 2022. A NR-06 define o Equipamento de Proteção Individual (EPI) como “o dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, concebido e fabricado para oferecer proteção contra riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho” (Brasil, 2022, p. 2).

Nessa portaria, o Ministério do Trabalho e Previdência também aprova a nova redação da NR-06, que estabelece requisitos para aprovação, comercialização, fornecimento e utilização de EPIs (Brasil, 2022). Para que um equipamento seja considerado EPI, ele deve atender aos requisitos definidos na NR-06, sendo tais equipamentos fundamentais para a proteção dos trabalhadores durante o manuseio de agrotóxicos (Bagheri *et al.*, 2018).

Apesar da necessidade do uso de EPIs no manuseio de agrotóxicos, diversos estudos destacam o não uso ou o uso inadequado desses equipamentos na agricultura, o que agrava a exposição ocupacional aos agrotóxicos (Bagheri *et al.*, 2018; Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Bedor *et al.*, 2022; Magalhães; Caldas, 2019; Sharifzadeh *et al.*, 2019). Os EPIs são considerados uma tecnologia complementar para a proteção dos trabalhadores rurais, e seu uso deveria garantir proteção efetiva (Siqueira; Bressiani, 2023; Veiga; Almeida; Duarte, 2016). No entanto, o uso inadequado pode causar desconforto térmico, frequentemente citado como justificativa para a não utilização dos EPIs (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Bedor *et al.*, 2022; Lorenzatto *et al.*, 2020; Petarli *et al.*, 2019; Remoundou *et al.*, 2014).

Veiga, Almeida e Duarte (2016) apontam que a maioria dos EPIs utilizados na agricultura não é especificamente projetada para esse fim, mas adaptada de modelos destinados à indústria. Ainda assim, é amplamente reconhecido que o uso de EPIs deve fazer parte da rotina diária dos trabalhadores para minimizar os riscos à saúde e à segurança (Meirelles; Veiga; Duarte, 2016; Zanetti *et al.*, 2023). No entanto, o uso dos EPIs deve ser acompanhado de orientações adequadas, pois, mesmo quando corretamente utilizados, os trabalhadores podem não estar totalmente protegidos, especialmente se os EPIs estiverem contaminados, o que pode ocorrer durante o processo de vestir e retirar o equipamento (Veiga; Almeida; Duarte, 2016). Isso ressalta a importância de fornecer treinamento adequado aos usuários (Zanetti *et al.*, 2023), com o objetivo de garantir o uso correto e reduzir os riscos de contaminação.

2.2 Agrotóxicos

Os agrotóxicos, também conhecidos como defensivos agrícolas, venenos ou pesticidas, são substâncias químicas tóxicas utilizadas para o controle de pragas e doenças que afetam as plantações (Carneiro *et al.*, 2015; Peres; Moreira, 2003). Essas características fizeram dos agrotóxicos elementos importantes para o aumento da produtividade agrícola (Centurión *et al.*, 2023; Petarli *et al.*, 2019). No entanto, conforme Silva e Santos (2023), os agrotóxicos podem contaminar alimentos e o meio ambiente, além de causarem danos à saúde humana devido à sua toxicidade intrínseca. Os efeitos variam conforme o princípio ativo, a dose absorvida e a forma de exposição (Petarli *et al.*, 2019). Kotz *et al.* (2021, p. 3) afirmam que “a exposição humana aos agrotóxicos representa grave problema de saúde pública”, posição essa corroborada por outros autores (Damalas; Khan, 2016; Wahlbrinck; Bica; Rempel, 2017; Dalbó; Filgueiras; Mendes, 2019).

Como consequência, a exposição aos agrotóxicos pode causar intoxicações agudas, com sintomas imediatos, como dores de cabeça, tontura e vômito, ou intoxicações crônicas, cujos efeitos se manifestam a longo prazo (Monquero; Inácio; Silva, 2009). Devido a essas questões, “os agrotóxicos têm se tornado tema de interesse para a sociedade, especialmente à luz das iniciativas governamentais que flexibilizam seu uso e aumentam a lista de produtos permitidos” (Wendling; Bargas, 2023, p. 5).

Embora esteja havendo maior atenção para o uso adequado dos agrotóxicos (Fagnoli; Lombardi; Puri, 2019), essa conscientização não atinge todos os usuários desses produtos. Além disso, desde 2008, o Brasil consolidou-se como o principal mercado mundial de agrotóxicos (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Marcelino; Wachtel; Ghisi, 2019), utilizando produtos proibidos em países da OCDE, na China, na Índia (Friedrich *et al.*, 2021) e em países da União Europeia (Araújo; Oliveira, 2017). Essa posição de destaque traz consigo uma grande responsabilidade em relação ao uso seguro e equilibrado dos agrotóxicos, além de preocupações com a fiscalização e o cumprimento das legislações específicas (Lopes; Albuquerque, 2018). A exposição ocupacional aumentada está intimamente ligada à negligência em seguir as instruções de uso e as normas de segurança (Damalas; Eleftherohorinos, 2011), o que contribui para o aumento dos casos de intoxicação (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Meirelles; Veiga; Duarte, 2016).

Dessa forma, vários estudos relacionam os efeitos da exposição a agrotóxicos sobre a saúde humana, tais como: o estudo de Souza *et al.* (2011), realizado no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul (RS), que identificou a associação entre o contato com agrotóxicos e o relato de doenças neurológicas e síndromes dolorosas; o estudo de Silva *et al.* (2013), realizado com idosos de mais de 60 anos no município de Cachoeira do Sul-RS, que verificou maior prevalência da Doença de Alzheimer em idosos da zona rural que faziam uso de agrotóxicos; o estudo de Corcino *et al.* (2019), realizado na região de Juazeiro, no estado da Bahia (BA), e Petrolina, no estado de Pernambuco (PE), que verificou que 74,6% dos agricultores participantes apresentaram algum sintoma relacionado à intoxicação por agrotóxicos; o estudo de Rocha *et al.* (2021), realizado em um município de médio porte do estado de Mato Grosso (MT), que identificou a associação entre a exposição a agrotóxicos e a asma não controlada em escolares; e, por fim, a pesquisa realizada por Oliboni, Triches e Oliveira (2023) no Paraná (PR), que mostrou uma forte relação não linear entre a quantidade de agrotóxicos comercializada e desfechos de saúde relativos à mortalidade por neoplasias malignas, anomalias congênitas e suicídios. Enfim, a lista é extensa e corrobora a crescente preocupação quanto ao uso dos agrotóxicos.

Além dos impactos nos trabalhadores, os agrotóxicos causam efeitos adversos no meio ambiente, contaminando água, solo, ar e organismos não alvo (Cruz *et al.*, 2023; Santos; Santos, 2023; Sappamrer, 2018). Essas questões justificam a crescente preocupação com o uso intensivo de agrotóxicos no Brasil (Silva; Santos, 2023). Abreu e Alonzo (2016) argumentam que não é viável um uso seguro de agrotóxicos na agricultura familiar brasileira, uma vez que esses produtos estão mais fortemente associados ao agronegócio. Nessa perspectiva, vários estudos mostram o potencial de contaminação dos agrotóxicos, que são encontrados nas águas dos rios, como verificado no rio São José dos Dourados, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (Zoccal; Santos, 2023), e nas águas superficiais de Rondonópolis (Calheiros; Pignati, 2023). Essas contaminações vão além do campo, chegando a produtos manufaturados, como a manteiga (Santos; Monteiro; Lima, 2023) e os próprios produtos agrícolas, que chegam às mesas dos consumidores com resíduos de agrotóxicos.

2.3 Medidas de controle e alternativas ao uso de agrotóxicos

Embora a eliminação do uso de agrotóxicos no campo seja improvável, é essencial promover boas práticas para reduzir seu uso, como o controle não químico de pragas e a melhoria nas práticas de aplicação (Bagheri *et al.*, 2018; Damalas; Koutroubas, 2018), além de educação e conscientização sobre os riscos associados ao uso de agrotóxicos (Santos; Santos, 2023). Nesse sentido, Becker, Reolon-Costa e Ceolin (2023, p. 52) afirmam que “a utilização extensiva de agrotóxicos resulta em maior exposição dos agricultores e seus familiares”. Os mesmos autores ainda destacam que o problema de saúde pública decorrente da exposição a esses produtos é evidenciado pelo aumento dos casos de intoxicação.

Assim, é necessário desenvolver, disseminar e implementar medidas que reduzam a exposição dos agricultores aos agrotóxicos, possibilitando, se possível, o uso mais sustentável desses produtos, ou, o que seria ideal, a não utilização deles. Nessa perspectiva, Souza *et al.* (2019) afirmam que existe uma correlação positiva entre o acesso à assistência técnica e a viabilidade de estabelecimentos agrícolas, além da possibilidade de financiamento rural. Esses elementos possibilitam a aquisição das tecnologias de produção mais adequadas e viabilizam um manejo mais seguro do processo produtivo, o que pode levar ao uso mais consciente dos produtos químicos e estimular o comportamento seguro.

Outro elemento que pode influenciar a forma de uso dos agrotóxicos são os rótulos das embalagens, as quais, segundo Rother (2018), devem seguir algumas obrigações para garantir que funcionem como ferramentas eficazes de comunicação, tais como rotulagem correta e no idioma do país que vai utilizar. Infelizmente, essas obrigações esbarram em uma triste realidade do campo, que é a baixa escolaridade dos agricultores (Bedor *et al.*, 2022; Silva; Amorim, 2020), o que dificulta a interpretação e o seguimento das orientações contidas nas bulas. Todavia, a disponibilização de assistência técnica pode minimizar esse problema, como observado no estudo de Corcino *et al.* (2019), que verificou que 56,9% dos entrevistados faziam uso de todos os EPIs, com 83,5% dos entrevistados afirmando que receberam assistência técnica especializada.

Com relação aos EPIs, Veiga, Almeida e Duarte (2016) afirmam que esses são uma tecnologia complementar de proteção do trabalhador rural e necessários durante a utilização de agrotóxicos. Entretanto, suas características devem oferecer a proteção necessária e, ao mesmo tempo, controlar os possíveis efeitos negativos, como a elevação da temperatura corporal, uma vez que o desconforto térmico é apontado como o principal dificultador do uso dos EPIs (Becker; Reolon-Costa; Ceolin, 2023; Lorenzatto *et al.*, 2020; Petarli *et al.*, 2019). Alguns estudos, como o realizado por Bedor *et al.* (2009) na região

do Vale do São Francisco, mostraram que agricultores que não utilizam EPIs sofrem mais intoxicações. Todavia, para garantir a eficiência desses equipamentos, além do uso de todos os dispositivos necessários, deve-se seguir a ordem correta de colocação e remoção, visto que o agricultor pode se contaminar durante esse processo. Além disso, são necessários cuidados com a limpeza e o armazenamento (Meirelles; Veiga; Duarte, 2016).

Outra alternativa importante é o controle não químico de pragas (Damalas; Koutroubas, 2018), eliminando o uso de agrotóxicos, ou mesmo o manejo integrado de pragas, que consiste no uso de várias técnicas de proteção das plantas, químicas e não químicas, visando manter a população das pragas controlada (Carvalho; Barcellos, 2012). O manejo integrado talvez se apresente como uma boa alternativa para o processo de mudança de paradigma, no sentido de retorno à agricultura livre de agrotóxicos.

3 Metodologia

O presente estudo, de natureza quantitativa, foi conduzido no município de Juazeiro, no estado da Bahia (BA), localizado a 648 km da capital estadual. Juazeiro integra a Região Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE) do polo Juazeiro-BA e Petrolina-PE, sendo uma área de destaque na agricultura irrigada, principalmente pela exportação de uvas e mangas (Cavalcante *et al.*, 2018; Lima *et al.*, 2019). A cidade está situada no semiárido nordestino, dentro do Polígono das Secas, na microrregião do submédio da bacia hidrográfica do São Francisco, e forma, juntamente com Petrolina, o maior aglomerado urbano do semiárido brasileiro (Junqueira *et al.*, 2020).

A pesquisa foi realizada, especificamente, na região conhecida como Vale do Salitre, mais precisamente no distrito do Junco, que pertence ao município de Juazeiro-BA, em parceria com a União das Associações do Vale do Salitre (UAVS). Essa associação abrange indivíduos envolvidos em diversas atividades econômicas, tais como agricultura familiar com e sem uso de agrotóxicos, comércio, caprinocultura e bovinocultura. Foram definidos os seguintes critérios de inclusão para os participantes do estudo: ser agricultor familiar, ter mais de 18 anos de idade e utilizar agrotóxicos em suas plantações.

Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas utilizando questionários semiestruturados. As questões aplicadas buscaram identificar o conhecimento dos agricultores sobre os EPIs e o seu uso durante o manejo de agrotóxicos, abordando os seguintes tópicos: crenças sobre a possibilidade de intoxicação por agrotóxicos; formas de contato dos agrotóxicos com o corpo; uso de EPIs durante a preparação da calda de agrotóxicos e sua aplicação; percepção sobre a proteção oferecida pelos EPIs; recebimento de treinamento para o uso de EPIs; procedimentos de higienização dos EPIs após o uso; locais de higienização e armazenamento dos EPIs; e dificuldades encontradas no uso dos EPIs.

Com o objetivo de assegurar que o questionário atenderia aos propósitos do estudo, foi realizado um teste piloto com 5 agricultores para validação do instrumento.

A UAVS é composta por associados que desempenham diversas atividades econômicas, como comércio, criação de caprinos e bovinos, agricultura orgânica ou com uso de agrotóxicos, além de trabalhos como pedreiro, entre outros. Ademais, a associação não mantém registro detalhado das atividades realizadas por cada membro. Dessa forma, para garantir um tamanho amostral significativo, foi utilizada a técnica de amostragem por “Bola de Neve” (*snowball*), na qual os próprios participantes indicavam novos agricultores que preenchiam os critérios de inclusão, até que todos os agricultores da região fossem entrevistados (Baldin; Munhoz, 2011).

Por se tratar de uma análise simples dos equipamentos utilizados e de sua frequência de uso, optou-se pelo uso do software Microsoft Office Excel, no qual os dados coletados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados foram apresentados em forma de tabelas, visando facilitar a visualização e interpretação das informações.

Em relação aos aspectos éticos, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), sob o número CAAE 36657720.9.0000.0057. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e consentiram em participar mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4 Resultados e discussão

Foram entrevistados 31 agricultores familiares, todos do sexo masculino, que faziam uso de agrotóxicos em suas lavouras. Os dados das entrevistas revelaram que o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) durante a preparação e aplicação dos agrotóxicos é realizado de maneira inadequada, fora dos padrões estabelecidos pelo protocolo do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR, 2015), que recomenda o uso de oito EPIs para a proteção dos trabalhadores (Tabela 1). Estudos prévios, como o de Petarli *et al.* (2019), realizado no Espírito Santo, associaram a baixa utilização de EPIs à baixa escolaridade dos trabalhadores. Siqueira e Bressiani (2023) corroboram esses achados, destacando a baixa escolaridade e a falta de informações como fatores que aumentam a vulnerabilidade dos agricultores a intoxicações.

Tabela 1 ▼

Uso dos EPIs durante a preparação da calda de agrotóxicos para aplicação em campo.

Fonte: dados da pesquisa

EPIs	Tipo de uso dos EPIs durante preparação da calda de agrotóxicos					
	Sempre	%	Raramente	%	Nunca	%
Chapéu árabe	10	32,3	1	3,2	20	64,5
Óculos de proteção ou viseira	10	32,3	1	3,2	20	64,5
Proteção respiratória	17	54,8	2	6,5	12	38,7
Calça (com tratamento hidrorrepelente)	7	22,6	1	3,2	23	74,2
Camisa de mangas compridas (com tratamento hidrorrepelente)	7	22,6	1	3,2	23	74,2
Luvas de borracha	15	48,4	2	6,5	14	45,1
Botas de PVC	22	71,0	2	6,5	7	22,5
Avental (com tratamento hidrorrepelente)	1	3,2	0	0	30	96,8

Ao analisar a Tabela 1, observa-se que a maioria dos agricultores não utilizava os EPIs recomendados durante a preparação da calda de agrotóxicos. A proteção respiratória e as botas de PVC foram os equipamentos mais frequentemente utilizados, com 17 e 22 agricultores relatando seu uso, respectivamente. No entanto, a simples utilização desses dois tipos de EPI não garante proteção adequada, uma vez que, durante a preparação da calda, os trabalhadores estão expostos a riscos de contaminação tanto por contato direto quanto por inalação (Abreu; Alonzo, 2016). Assim, a falta de uso completo dos EPIs recomendados pode resultar em contaminação e doenças posteriores.

A Tabela 1 ainda demonstra que, em média, 30% dos agricultores utilizavam EPIs de forma consistente durante a preparação da calda, o que indica a necessidade de intervenções educacionais junto a essa comunidade. É essencial orientá-los sobre a importância do uso de EPIs para a proteção durante essa etapa, que apresenta altos riscos de contaminação. Estudos como o de Zanetti *et al.* (2023) sugerem que investimentos em treinamentos de segurança podem promover um ambiente de trabalho mais saudável e sustentável.

No que se refere ao uso de EPIs durante a aplicação de agrotóxicos na lavoura (Tabela 2), os dados são semelhantes aos observados na fase de preparação da calda de agrotóxicos, com comportamentos parecidos em relação ao uso de proteção. Contudo, constatou-se uma redução no uso de botas de PVC, de 71% para 67,7%. Além disso, o uso de avental foi quase inexistente, com apenas 3,2% dos agricultores fazendo uso desse equipamento. Resultados semelhantes foram relatados por Marcelino, Wachtel e Ghisi (2019), que observaram que o uso de EPIs pelos agricultores era mínimo e frequentemente inadequado, gerando uma falsa sensação de proteção. Silva e Amorim (2020), em estudo no Ceará, verificaram que apenas 39% dos agricultores utilizavam consistentemente os EPIs, sendo as botas de PVC e as máscaras os itens mais mencionados, enquanto 17% não utilizavam qualquer tipo de proteção. No Agreste Alagoano, os agricultores que faziam uso de EPIs utilizavam, em maior parte, luvas (19,81%), botas de PVC (18,4%) e máscara (15,93%) (Oliveira *et al.*, 2024). Apesar das variações nas porcentagens de uso de EPIs, o uso de um número reduzido desses equipamentos é bastante evidente, o que é preocupante, considerando que são necessários oito EPIs para uma proteção individual mais completa.

Tabela 2 ▼
 Uso dos EPIs durante a aplicação da calda de agrotóxicos em campo.
 Fonte: dados da pesquisa

EPIs	Tipo de uso dos EPIs durante aplicação da calda de agrotóxicos					
	Sempre	%	Raramente	%	Nunca	%
Chapéu árabe	13	42,0	1	3,2	17	54,8
Óculos de proteção ou viseira	11	35,5	1	3,2	19	61,3
Proteção respiratória	7	22,6	0	0	24	77,4
Calça (com tratamento hidrorrepelente)	7	22,6	0	0	24	77,4
Camisa de mangas compridas (com tratamento hidrorrepelente)	7	22,6	0	0	24	77,4
Luvas de borracha	15	48,4	2	6,5	14	45,1
Botas de PVC	21	67,7	3	9,7	7	22,6
Avental (com tratamento hidrorrepelente)	1	3,2	0	0	30	96,8

Analisando individualmente os 31 agricultores entrevistados, verifica-se que 9 deles não utilizavam nenhum dos oito EPIs recomendados, o que representa 29% dos participantes (Tabela 3), uma porcentagem superior aos 17% encontrados por Silva e Amorim (2020) no estado do Ceará. Resultados ainda mais alarmantes foram reportados por Magalhães e Caldas (2019), em estudo no Distrito Federal, onde 78,7% dos agricultores afirmaram não utilizar nenhum EPI. No agreste de Alagoas, 45,71% dos agricultores não utilizavam EPIs durante a preparação da calda, enquanto 37,85% não utilizavam durante a aplicação (Oliveira *et al.*, 2024). Esses dados evidenciam que o não uso de EPIs é um comportamento comum entre os agricultores, o que é preocupante; conforme apontado por Lorenzatto *et al.* (2020), o contato com agrotóxicos em diversas partes do corpo, como mãos, rosto, costas, pernas, braços e cabeça, indica o uso inadequado de EPIs. A pesquisa

de Becker, Reolon-Costa e Ceolin (2023), realizada em Santo Cristo-RS, também aponta para a recorrência do não uso de EPIs entre os agricultores.

O estudo de Souza, Silva e Pinheiro (2023), realizado na mesma região de Juazeiro e com a mesma comunidade do presente estudo, conduziu testes buscando identificar características que determinassem o comportamento dos agricultores da UAVS em relação ao uso de EPIs, utilizando as seguintes variáveis: número de indivíduos do núcleo familiar que trabalham na lavoura, número de produtos cultivados por cada agricultor, número de agrotóxicos utilizados por cada agricultor, número total de EPIs utilizados durante a preparação e a aplicação da calda, tempo de uso dos agrotóxicos e idade. Como resultado, o teste de agrupamento de Ward não estabeleceu nenhuma relação clara entre as variáveis. Por outro lado, o coeficiente de correlação de Pearson identificou uma relação negativa entre a idade dos agricultores e o número de agrotóxicos utilizados, mas não apontou nenhuma relação significativa quanto ao uso de EPIs.

Tabela 3 ►
Agricultores e total de EPIs utilizados durante a preparação e aplicação dos agrotóxicos.
Fonte: dados da pesquisa

Agricultor	Nº de EPIs utilizados na preparação da calda	Nº de EPIs utilizados na aplicação da calda
1	6	6
2	0	0
3	3	3
4	4	6
5	6	6
6	4	4
7	0	0
8	3	3
9	2	2
10	1	1
11	4	4
12	3	4
13	6	6
14	4	4
15	4	4
16	0	0
17	1	1
18	4	4
19	0	0
20	5	5
21	0	0
22	0	0
23	4	5
24	0	0
25	5	5
26	0	0
27	1	0
28	0	0
29	3	3
30	6	6
31	3	3

É importante ressaltar que o uso de EPIs não é o único método de proteção, mas é fundamental e simples de implementar. A não utilização desses equipamentos expõe os agricultores à contaminação por agrotóxicos, com consequente risco de adoecimento. Damalas, Koutroubas e Abdollahzadeh (2019) sugerem que estratégias que reduzam a necessidade de agrotóxicos, como a eliminação e a substituição de substâncias altamente perigosas e a melhoria dos métodos de cultivo, podem diminuir a probabilidade de contaminação dos agricultores. Além disso, é crucial fornecer informações técnicas sobre os produtos utilizados e investir em treinamentos de segurança para os agricultores (Siqueira; Bressiani, 2023; Zanetti *et al.*, 2023).

De modo geral, os agricultores entrevistados demonstraram uma boa proteção da região respiratória, através do uso de máscaras, e dos pés, com o uso de botas de PVC. Contudo, considerando que os agrotóxicos podem ser absorvidos pela pele, a proteção apenas dos pés não é suficiente, pois a maior parte do corpo permanece desprotegida, resultando em uma alta probabilidade de contaminação cutânea. Nesse contexto, Becker, Reolon-Costa e Ceolin (2023, p. 52) afirmam que “o enfoque integrado das principais vias de exposição aos agrotóxicos pode contribuir para a redução dos impactos relacionados ao uso desses produtos”.

Apesar de os agricultores estarem cientes dos riscos à saúde associados ao uso de agrotóxicos, muitos não utilizam EPIs (Paiva Filho; Cardoso; Rego, 2020). Um estudo de Bedor *et al.* (2009), realizado na mesma região do presente estudo, demonstrou que agricultores que não utilizavam EPIs, ou os utilizavam de forma incompleta, apresentaram maior contaminação por agrotóxicos. Vários estudos no Brasil (Bedor *et al.*, 2022; Dalbó; Filgueiras; Mendes, 2019; Magalhães; Caldas, 2019; Petarli *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2019) e em outros países (Damalas; Koutroubas; Abdollahzadeh, 2019; Sapbamrer, 2018; Yuantari *et al.*, 2015) apontam a educação como uma variável diretamente relacionada ao uso inadequado de agrotóxicos e ao não uso de EPIs.

Segundo Fernandes e Stuani (2015), os processos formativos devem problematizar a temática dos agrotóxicos, que envolve questões de cunho conceitual, social, econômico, político, ambiental, de saúde pública e de segurança alimentar. Nesse sentido, Souza *et al.* (2019) destacam o fornecimento de assistência técnica como um ponto positivo quanto ao uso seguro de agrotóxicos. No entanto, esse processo deve ultrapassar o âmbito estritamente técnico-produtivo, ou seja, a atuação dos técnicos deve ir além da difusão de tecnologias, estabelecendo relações com o produtor rural que valorizem os conhecimentos e experiências locais (Camargos, 2023). Contudo, apenas 14,83% dos agricultores, classificados como agricultores familiares, tiveram acesso a assistência técnica em 2014, sendo os números do Nordeste ainda mais baixos – apenas 4,75%. Além disso, a probabilidade de um agricultor familiar receber assistência técnica de instituições governamentais tende a aumentar quanto maior o nível de escolaridade (Cruz *et al.*, 2021).

Nesse contexto, podem ser destacados alguns projetos que visam prover informações e formação para o uso mais seguro de agrotóxicos, como o trabalho realizado em Itacoatiara, Amazonas (AM), com a elaboração de materiais impressos e sua distribuição para comunidades rurais, seguida de treinamentos (Ferraz *et al.*, 2023); e o programa de capacitação para o uso correto e seguro de agrotóxicos realizado no Vale do Ribeira, São Paulo (SP) (Pavarini *et al.*, 2011). Além disso, existem alternativas que reduzem ou eliminam o uso dos agrotóxicos, como a divulgação de cultivos alternativos no interior do Ceará (CE), com o objetivo de melhorar a situação socioeconômica dos agricultores e promover a sustentabilidade, por meio de alternativas ao uso dos agrotóxicos (Sousa *et al.*, 2019); e a utilização de óleos essenciais para o controle de pragas no milho (Mattos *et al.*, 2021), que também apresenta potencial para tornar a agricultura mais segura e sustentável. Dessa forma, é possível melhorar as condições de trabalho no meio rural, entretanto, é necessário sistematizar as ações de extensão rural para que isso ocorra.

Por fim, destaca-se a necessidade de “[...] desresponsabilizar os trabalhadores rurais pelos danos e agravos envolvidos na utilização destes produtos” (Abreu; Alonzo, 2016, p. 11), pois a maioria dos agricultores familiares não recebe informações básicas e carece de infraestrutura mínima para a utilização segura desses produtos.

5 Considerações finais

Os EPIs são a principal barreira para evitar a contaminação por agrotóxicos durante as etapas de preparação e aplicação desses produtos. O não uso de qualquer um dos oito EPIs recomendados representa uma condição de risco significativa para os agricultores. Os dados coletados em campo indicam um nível preocupante de proteção inadequada entre os agricultores envolvidos no manejo de agrotóxicos. Observou-se que o número de agricultores que utilizam corretamente os EPIs é muito baixo, o que potencializa o risco de contaminação ocupacional e, conseqüentemente, de problemas de saúde.

Diante desses resultados, destaca-se a necessidade de uma atuação mais efetiva por parte dos órgãos de fomento à agricultura, visando fornecer orientações e informações que promovam mudanças nos comportamentos inseguros observados. A falta de uso adequado dos EPIs pode levar ao adoecimento dos trabalhadores e à contaminação ambiental. Assim, recomenda-se o desenvolvimento de um programa de assistência técnica que aborde de forma abrangente a importância do uso seguro dos agrotóxicos, desde a sua aquisição até o descarte correto das embalagens vazias, enfatizando os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente.

Além disso, é fundamental promover a disseminação de práticas de cultivo sustentáveis, como os métodos agroecológicos e orgânicos, que reduzem ou eliminam a necessidade de agrotóxicos. Tais práticas não apenas melhoram a segurança dos agricultores, mas também contribuem para a sustentabilidade ambiental e para a saúde das comunidades rurais.

Financiamento

O presente estudo foi realizado sem financiamento externo, sendo todos os custos de execução assumidos pelo pesquisador.

Conflito de interesses

O presente estudo gerenciou todas as variáveis que poderiam gerar conflitos de interesses pessoais, financeiros ou profissionais, de modo a garantir a imparcialidade na condução, interpretação e divulgação dos resultados da pesquisa.

Declaração do Conselho de Ética

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), sob o número CAAE 36657720.9.0000.0057.

Contribuições ao artigo

SOUZA, I. V.: concepção ou desenho do estudo/pesquisa; análise e/ou interpretação dos dados; revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito. O autor participou da escrita, discussão, leitura e aprovação da versão final do artigo.

Referências

ABREU, P. H. B.; ALONZO, H. G. A. O agricultor familiar e o uso (in)seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 41, e18, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6369000130015>.

ARAÚJO, I. M. M.; OLIVEIRA, Â. G. R. C. Agronegócio e agrotóxicos: impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no Nordeste brasileiro. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 15, n. 1, p. 117-129, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00043>.

BAGHERI, A.; EMAMI, N.; ALLAHYARI, M. S.; DAMALAS, C. A. Pesticide handling practices, health risks, and determinants of safety behavior among Iranian apple farmers. **Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal**, v. 24, n. 8, p. 2209-2223, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1443265>.

BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa *snowball* (bola de neve). **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 27, p. 46-60, 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3193>. Acesso em: 27 ago. 2024.

BECKER, F. R.; REOLON-COSTA, A.; CEOLIN, S. Uso de agrotóxicos: análise integrada da exposição dos agricultores no município de Santo Cristo. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 8, n. 1, p. 51-68, 2023. Disponível em: <https://cientifica.cneec.br/index.php/revista-perspectiva/article/view/172>. Acesso em: 28 ago. 2025.

BEDOR, C. N. G.; BASTOS, C. A.; CAVALACHE, M. S.; SIMÃO, R. M. C. Empoderamento e construção coletiva de estratégias ante vulnerabilidades e situações de risco no uso de agrotóxicos. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe 2, p. 122-132, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E208>.

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; RÊGO, M. A. V.; PAVÃO, A. C.; AUGUSTO, L. G. S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, n. 1, p. 39-49, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2009000100005>.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 6 (NR-6)**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Previdência, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acesso em: 2 jan. 2024.

CALHEIROS, D. F.; PIGNATI, W. A. Contaminação por agrotóxicos na água de abastecimento em Rondonópolis, Mato Grosso. *In*: ROCCON, P. C.; DEL BEL, H.; COSTA, A. A. S.; PIGNATI, W. A. (org.). **Ambiente, saúde e agrotóxicos: desafios e perspectivas na defesa da saúde humana, ambiental e do(a) trabalhador(a)**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. p. 65-86. Disponível em: https://pedrojoaoeditores.com.br/wp-content/uploads/2023/06/EBOOK_Ambiente-saude-e-agrotoxicos.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

CAMARGOS, G. H. S. Ampliação das políticas públicas de apoio à agricultura familiar por meio da extensão universitária. **Interagir: Pensando a Extensão**, n. 35, p. 15-28, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/interag.2023.62821>.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; FIREDIRCH, K.; BÚRIGO, A. C. (org.) **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://abrasco.org.br/download/dossie-abrasco-um-alerta-sobre-os-impactos-dos-agrotoxicos-na-saude>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 749-766, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/223611704204>.

CAVALCANTE, R. E. T. R.; SANTOS, J. S.; BERNARDES, J. R.; SOUZA, W. D.; GUERRA, C. J. O.; SOUZA, F. A. Análise do controle interno na gestão de recursos humanos: uma análise empírica nas Câmaras Municipais da RIDE – Polo Petrolina-PE e Juazeiro-BA. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 3, p. 15-16, 2018. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/461>. Acesso em: 27 ago. 2024.

CENTURIÓN, M. P. B.; PERES, F.; MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C. Regulação de resíduos de agrotóxicos em alimentos no Mercosul: discussão necessária para vigilância sanitária. **Pan American Journal of Public Health**, v. 47, e66, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.66>.

CORCINO, C. O.; TELES, R. B. A.; ALMEIDA, J. R. G. S.; LIRANI, L. S.; ARAÚJO, C. R. M., GONSALVES, A. A.; MAIA, G. L. A. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 8, p. 3117-3128, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.14422017>.

CRUZ, N. B.; JESUS, J. G.; BACHA, C. J. C.; COSTA, E. M. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, e226850, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2021.226850>.

CRUZ, P. C. B.; TACCA, E. L.; SILVA, M. I. G.; ZUGE, S. S.; CORRALO, V. S. Uso de agrotóxicos e prevalência de desfechos negativos ao nascer. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v11i2.9642>.

DALBÓ, J.; FILGUEIRAS, L. A.; MENDES, A. N. Effects of pesticides on rural workers: haematological parameters and symptomalogical reports. **Ciência &**

Saúde Coletiva, v. 24, n. 7, p. 2569-2582, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.19282017>.

DAMALAS, C. A. Understanding benefits and risks of pesticide use. **Scientific Research and Essays**, v. 4, n. 10, p. 945-949, 2009. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/SRE/article-abstract/914820A17027>. Acesso em: 27 ago. 2024.

DAMALAS, C. A.; ELEFTHEROHORINOS, I. G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 8, n. 5, p. 1402-1419, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph8051402>.

DAMALAS, C. A.; KHAN, M. Farmers' attitudes towards pesticide labels: implications for personal and environmental safety. **International Journal of Pest Management**, v. 62, n. 4, p. 319-325, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/09670874.2016.1195027>.

DAMALAS, C. A.; KOUTROUBAS, S. D. Farmers' behaviour in pesticide use: a key concept for improving environmental safety. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 4, p. 27-30, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.001>.

DAMALAS, C. A.; KOUTROUBAS, S. D.; ABDOLLAHZADEH, G. Drivers of personal safety in agriculture: a case study with pesticide operators. **Agriculture**, v. 9, n. 2, 34, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture9020034>.

FARGNOLI, M.; LOMBARDI, M.; PURI, D. Applying hierarchical task analysis to depict human safety errors during pesticide use in vineyard cultivation. **Agriculture**, v. 9, n. 7, 158, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture9070158>.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 3, p. 745-762, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-623645796>.

FERRAZ, R. A.; GATO, R. J. S.; ARAÚJO, H. S.; TROVÃO, I. A.; BARBOSA, K. M. Ações sobre a importância e o uso correto de agrotóxicos na agricultura. **Nexus – Revista de Extensão do IFAM**, v. 9, n. 13, p. 157-164, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31417/nexus.v9i13.221>.

FRIEDRICH, K.; SILVEIRA, G. R.; AMAZONAS, J. C.; GURGEL, A. M.; ALMEIDA, V. E. S.; SARPA, M. Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, e000618202021. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00061820>.

JUNQUEIRA, H. S.; ALMEIDA, L. M. F.; SOUZA, T. S.; NASCIMENTO, P. S. Análise da variação sazonal e de tendências na precipitação pluviométrica no município de Juazeiro-BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 6, p. 2641-2649, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p2641-2649>.

KOTZ, E. J.; CABRAL, F. B.; TREZZI, I.; DIAS, G. L.; SPANEVELLO, R. M.; HILDEBRANDT, L. M.; CENTENARO, A. P. F. C.; SILVEIRA, A. Noções e uso de agrotóxicos: um estudo de caso com agricultores familiares. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e50510716898, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16898>.

LIMA, M. C. R.; MOTA, R. M. M.; SILVA, F. Q.; MENEZES, A. C. A percepção dos moradores das cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA acerca da agricultura familiar do Vale do São Francisco. *In*: RODRIGUES, J. F. (org.). **Elementos da economia 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. cap. 2, p. 9-23. (Elementos da Economia, v. 2). DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.1941914052>.

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. Disponível em: <https://saudeemdebate.org.br/sed/article/view/1071>. Acesso em: 27 ago. 2024.

LORENZATTO, L. B.; SILVA, M. I. G.; ROMAN JUNIOR, W. A.; RODRIGUES JUNIOR, S. A.; SÁ, C. A.; CORRALO, V. S. Rural workers exposure to organophosphates and carbamates. **Brazilian Journal of Environmental Sciences**, v. 55, n. 1, p. 19-31, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820200528>.

MAGALHÃES, A. F. A.; CALDAS, E. D. Occupational exposure and poisoning by chemical products in the Federal District. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, supl. 1, p. 32-40, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0439>.

MARCELINO, A. F.; WACHTEL, C. C.; GHISI, N. C. Are our farm workers in danger? Genetic damage in farmers exposed to pesticides. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 3, 358, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16030358>.

MATTOS, A. P. M. N.; KREWER, A. M. A.; ECCEL, C.; WILL, J. O uso de óleos essenciais para o controle de pragas do milho. **Estrabão**, v. 2, p. 139-147, 2021. DOI: <https://doi.org/10.53455/re.v2i.17>.

MEIRELLES, L. A.; VEIGA, M. M.; DUARTE, F. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais e de projeto. **Laboreal**, v. 12, n. 2, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.15667/laborealxii0216lam>.

MONQUERO, P. A.; INÁCIO, E. M.; SILVA, A. C. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 1, p. 135-139, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p1352009>.

MORAES, R. F. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. **Texto para Discussão**, n. 2506, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9371>. Acesso em: 27 ago. 2024.

OLIBONI, K. C.; TRICHES, R. M.; OLIVEIRA, A. M. B. Comercialização de agrotóxicos e desfechos de saúde no estado do Paraná: uma associação não linear. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 33, e33014, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-7331202333014>.

OLIVEIRA, H. C. A.; ALVES, H. H. F.; CUNHA, A. L.; PAVÃO, J. M. S. J.; SANTOS, A. F. Perfil do agricultor quanto ao uso e periculosidade de agrotóxicos. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 62-70, 2024. DOI: <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.62-70>.

PAIVA FILHO, A. C. R.; CARDOSO, S. R. S.; REGO, J. V. Agricultura familiar e agrotóxico: dialogando com a realidade em comunidades camponesas de Miguel Alves (PI). **Cadernos Cajuína**, v. 5, n. 3, p. 145-161, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.52641/cadcaj.v5i3.424>.

PAVARINI, G. M. P.; AKUNE, V. S. C.; GOMES, J. M.; YANO, E. H.; PAVARINI, R. UCorSA: programa de capacitação para o uso correto e seguro dos agrotóxicos visando a sustentabilidade do agroecossistema no Vale do Ribeira. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 6., 2011, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: PROEX/UNESP, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/146658>. Acesso em: 21 set. 2024.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. (org.). **É veneno ou é remédio?: agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sg3mt>. Acesso em: 28 ago. 2025.

PESTIZIDATLAS: Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft. Berlin: Fundação Heinrich Böll, 2022. ISBN 978-3-86928-242-8. Disponível em: <https://www.boell.de/de/pestizidatlas>. Acesso em: 17 set. 2024.

PETARLI, G. B.; CATTAFESTA, M.; LUZ, T. C.; ZANDONADE, E.; BEZERRA, O. M. 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**, v. 44, e152019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6369000030418>.

PRUDENTE, I. R. G.; CRUZ, C. L.; NASCIMENTO, L. C.; KAISER, C. C.; GUIMARÃES, A. G. Evidence of risks of renal function reduction due to occupational exposure to agrochemicals: a systematic review. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 63, p. 21-28, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.etap.2018.08.006>.

REMOUNDOU, K.; BRENNAN, M.; HART, A.; FREWER, L. J. Pesticide risk perceptions, knowledge, and attitudes of operators, workers, and residents: a review of the literature. **Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal**, v. 20, n. 4, p. 1113-1138, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/10807039.2013.799405>.

ROCHA, C. B.; NASCIMENTO, A. P. C.; SILVA, A. M. C.; BOTELHO, C. Asma não controlada em crianças e adolescentes expostos aos agrotóxicos em região de intensa atividade do agronegócio. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 5, e00072220, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00072220>.

ROCHA, R. R. O.; ALVAREZ, V. M. P. Fiscalização ambiental de agrotóxicos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, e02012, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210201r2vu2023L1AO>.

ROTHER, H.-A. Pesticide labels: Protecting liability or health? – Unpacking “misuse” of pesticides. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 4, p. 10-15, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coesh.2018.02.004>.

SANTOS, E. M.; MONTEIRO, A. S.; LIMA, C. C. Teor de agrotóxico na manteiga como indicador de contaminação ambiental. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 1, p. 4637-4648, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n1-321>.

SANTOS, J.; SANTOS, M. I. G. Consequências do uso de agrotóxicos na agricultura: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 10, e111121043556, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i10.43556>.

SAPBAMRER, R. Pesticide use, poisoning, and knowledge and unsafe occupational practices in Thailand. **New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy**, v. 28, n. 2, p. 283-302, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1048291118759311>.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Agrotóxicos: uso correto e seguro**. 3. ed. Brasília, DF: SENAR, 2015. (Coleção SENAR, 156). Disponível em: <https://sistemafamato.org.br/senarmt/wp-content/uploads/sites/2/2023/09/Colecao-SN-156-Agrotoxicos-Uso-correto-e-Seguro.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SHARIFZADEH, M. S.; ABDOLLAHZADEH, G.; DAMALAS, C. A.; REZAEI, R.; AHMADYOUSEFI, M. Determinants of pesticide safety behavior among Iranian rice farmers. **Science of the Total Environment**, v. 651, part 2, p. 2953-2960, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.179>.

SILVA, A. O.; SANTOS, F. A modernização da agricultura e seus impactos no campo: uma análise sobre a disseminação dos agrotóxicos em Alagoas (2012-2021). **UÁQUIRI – Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, v. 5, n. 1, p. 87-111, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29327/268458.5.1-6>.

SILVA, E. F.; PANIZ, V. M. V.; LASTE, G.; TORRES, I. L. S. Prevalência de morbidades e sintomas em idosos: um estudo comparativo entre zonas rural e urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 1029-1040, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000400016>.

SILVA, L. N. P.; AMORIM, J. G. B. Condições de segurança do trabalho no manuseio de agrotóxicos em pequenas propriedades de agricultura familiar. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 349-364, 2020. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.007.0029>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SIQUEIRA, B. B.; BRESSIANI, T. S. C. O uso de agrotóxicos e os impactos na saúde do trabalhador rural: uma revisão sobre o herbicida glifosato. **Vértices**, v. 25, n. 2, p. 1-18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v25n22023.18576>.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. S. Estimating the social cost of pesticide use: an assessment from acute poisoning in Brazil. **Ecological Economics**, v. 68, n. 10, p. 2721-2728, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.05.008>.

SOUSA, E.; SILVA, R. A. D.; MORAIS, F. C.; LIMA, É. R.; LICHSTON, J. E. Perfil dos agricultores de uma cooperativa de Apodi/RN, receptividade ao cultivo de cártamo e percepção sobre agrotóxicos e alternativas. **Nature and Conservation**, v. 12, n. 3, p. 25-36, 2019. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2019.003.0004>. Acesso em: 25 set. 2024.

SOUZA, A.; MEDEIROS, A. R.; SOUZA, A. C.; WINK, M.; SIQUEIRA, I. R.; FERREIRA, M. B. C.; FERNANDES, L.; HIDALGO, M. P. L.; TORRES, I. L. S. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural: Vale

do Taquari (RS, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3519-3528, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000900020>.

SOUZA, I. V.; SILVA, T. A.; PINHEIRO, F. A. Uso de agrotóxicos na agricultura familiar: percepção de risco e comportamento dos agricultores familiares do Vale do Salitre, Juazeiro-BA. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 45, n. 2, e69174, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v45i2.69174>.

SOUZA, P. M.; FORNAZIER, A.; SOUZA, H. M.; PONCIANO, N. J. Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 594-617, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.169354>.

VEIGA, M. M.; ALMEIDA, R.; DUARTE, F. O desconforto térmico provocado pelos equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados na aplicação de agrotóxicos. **Laboreal**, v. 12, n. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4000/laboreal.2540>.

WAHLBRINCK, M. G.; BICA, J. B.; REMPEL, C. Percepção dos agricultores do município de Imigrante (RS) sobre os riscos da exposição a agrotóxicos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 44, p. 72-84, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820170128>.

WENDLING, G. G.; BARGOS, D. C. Análise dos altos números de concessões de registro a agrotóxicos de 2017 a 2022 no Brasil e suas possíveis consequências. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 1, n. 110, p. 7-31, 2023. DOI: <https://doi.org/10.61636/bpg.v1i110.2963>.

WENG, C.-Y.; BLACK, C. Taiwanese farm workers' pesticide knowledge, attitudes, behaviors and clothing practices. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 25, n. 6, p. 685-696, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/09603123.2015.1020415>.

WONG, H. L.; GARTHWAITE, D. G.; RAMWELL, C. T.; BROWN, C. D. Assessment of exposure of professional agricultural operators to pesticides. **Science of the Total Environment**, v. 619-620, p. 874-882, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.127>.

YUANTARI, M. G. C.; VAN GESTEL, C. A. M.; VAN STRAALLEN, N. M.; WIDIANARKO, B.; SUNOKO, H. R.; SHOBIB, M. N. Knowledge, attitude, and practice of Indonesian farmers regarding the use of personal protective equipment against pesticide exposure. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 187, 142, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4371-3>.

ZANETTI, W. A. L.; SILVÉRIO, A. L. S.; COSMO, B. M. N.; CATANEO, P. F.; PUTTI, F. F.; ROSA, W. B.; DANILUSSI, M. T. Y. Relevância da aplicação das normas de segurança do trabalho na agricultura. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 7, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29372/rab202349>.

ZOCAL, J. V. M.; SANTOS, J. C. Análise da potabilidade da água do Rio São José dos Dourados. Avaliação do uso de agrotóxicos nas plantações de cana-de-açúcar e descarte de efluentes industriais. **Revista UNIVEF: Ciência & Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 45-66, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifev.edu.br/index.php/revistaunifev/article/view/1711>. Acesso em: 17 set. 2024.