

Riscos de toxicidade por pesticidas na produção de hortícolas no distrito de Boane em Moçambique: uma análise baseada no perfil dos produtores, práticas de manejo dos pesticidas e níveis de toxicidade

Pesticide toxicity risks in vegetable production in Boane district, Mozambique: an analysis based on producer profiles, pesticide management practices, and toxicity levels

Riesgos de toxicidad por plaguicidas en la producción de hortalizas en el distrito de Boane, Mozambique: un análisis basado en perfiles de productores, prácticas de manejo de plaguicidas y niveles de toxicidad

Recebido: 13/05/2025 | Revisado: 25/05/2025 | Aceitado: 26/05/2025 | Publicado: 29/05/2025

Georgina David Manguana

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4364-1402>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: georginadavidcumbe@gmail.com

Oswaldo Silva Zefanias Nhassengo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1258-5033>

Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique

E-mail: osvaldossengo@gmail.com

Louves Lourino Manhique

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9978-3853>

Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique

E-mail: lovesmanhique@gmail.com

Resumo

O uso de pesticidas na agricultura é uma prática essencial para o controle de pragas e doenças, contribuindo para a produtividade e segurança alimentar. No entanto, o uso inadequado e indiscriminado desses produtos químicos tem gerado preocupações em relação aos seus impactos na saúde dos produtores, consumidores e no meio ambiente. O crescente uso de pesticidas na horticultura constitui um desafio na proteção dos produtores. O presente estudo teve como objetivo analisar os riscos de toxicidade por pesticidas na produção de hortícolas no distrito de Boane, localizado na província de Maputo, Moçambique. Através da amostragem não probabilística intencional, foram feitas entrevistas semiestruturadas a 53 produtores, acompanhadas pela observação direta. Dos resultados achou-se que os pesticidas mais utilizados foram Mancozebe, Cipermetrina, Abamectina e Metamidofós, que, segundo a classificação da Organização Mundial da Saúde, variam de medianamente a extremamente tóxicos. A maior parte dos produtores não possuem treinamento adequado sobre o manuseio seguro dos pesticidas e não usam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários. A falta de conhecimento sobre as dosagens corretas e os riscos associados à exposição a esses produtos coloca tanto os produtores quanto os consumidores em risco de intoxicação. Assim, o estudo destaca a necessidade urgente de programas de capacitação e conscientização sobre práticas agrícolas seguras, além da implementação de políticas públicas que garantam a proteção da saúde dos agricultores e a segurança alimentar da população.

Palavras-chave: Pesticida; Exposição; Saúde dos agricultores.

Abstract

The use of pesticides in agriculture is essential for controlling pests and diseases, enhancing productivity, and supporting food security. However, their improper and indiscriminate use raises concerns about impacts on the health of producers, consumers, and the environment. The growing use of pesticides in horticulture presents a serious challenge to protecting farmers. This study aimed to assess the risks of pesticide toxicity in vegetable production in Boane District, located in Maputo Province, Mozambique. Semi-structured interviews were conducted with 53 producers using purposive non-probability sampling, along with direct observation. The results showed that the most commonly used pesticides were Mancozeb, Cypermethrin, Abamectin, and Methamidophos. According to the World Health Organization, these range from moderately to extremely toxic. Most producers had not received proper training in safe pesticide handling and did not use the required personal protective equipment (PPE). Additionally, poor understanding of correct dosages and the health risks of exposure puts both producers and consumers at risk of poisoning. The study highlights the urgent need

for training and awareness programs focused on safe agricultural practices. It also recommends public policies to protect farmers' health and ensure food safety for the population.

Keywords: Pesticide; Exposure; Farmers health.

Resumen

El uso de plaguicidas en la agricultura es una práctica esencial para controlar plagas y enfermedades, contribuyendo a la productividad y la seguridad alimentaria. Sin embargo, el uso inadecuado e indiscriminado de estos productos químicos ha suscitado preocupaciones sobre sus impactos en la salud de los productores, los consumidores y el medio ambiente. El uso creciente de plaguicidas en la horticultura presenta un desafío para la protección de los productores. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los riesgos de toxicidad por plaguicidas en la producción de hortalizas en el distrito de Boane, ubicado en la provincia de Maputo, Mozambique. Mediante un muestreo no probabilístico intencional, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 53 productores, acompañadas de observación directa. De los resultados se encontró que los plaguicidas más utilizados fueron Mancozeb, Cipermetrina, Abamectina y Metamidofos, los cuales, según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud, van de moderadamente a extremadamente tóxicos. La mayoría de los productores no tienen capacitación adecuada sobre el manejo seguro de plaguicidas y no utilizan el equipo de protección personal (EPP) necesario. La falta de conocimiento sobre las dosis correctas y los riesgos asociados a la exposición a estos productos pone tanto a productores como a consumidores en riesgo de intoxicación. Así, el estudio destaca la urgente necesidad de programas de capacitación y concientización sobre prácticas agrícolas seguras, además de la implementación de políticas públicas que garanticen la protección de la salud de los agricultores y la seguridad alimentaria de la población.

Palabras clave: Plaguicidas; Exposición; Salud de los agricultores.

1. Introdução

Os pesticidas são produtos fitofarmacêuticos de origem natural ou sintética, usados para evitar, controlar ou eliminar os organismos considerados pragas (Figueiredo, 2023). Contudo, o uso inadequado de agrotóxicos constitui ameaça aos agricultores, consumidores finais do produto colhido e ao meio ambiente (Rodrigues et al., 2024).

Anualmente 385 milhões de pessoas adoecem por intoxicação por pesticidas e cerca de 11 mil morrem por envenenamento não intencional. O agricultor tem alto risco de exposição, mas devido a mobilidade dos pesticidas e seu difícil controle o risco estende-se para outros sectores, meio ambiente e alimentos (Pesticide Atlas 2022, Heinrich-Böll-Stiftung & others). Diversos estudos têm evidenciado a ocorrência de elevados níveis de resíduos de agrotóxicos em produtos alimentícios, os quais também se estendem até o meio ambiente, contaminando ar, o solo e as águas, o que afeta os organismos que habitam esses lugares (Cantarutti, et al., 2008; Ribeiro, et al., 2013; Balleste & Mantelli, 2020; Barbosa, 2024).

Os efeitos negativos dos pesticidas são na maioria das vezes, condicionados por alta toxicidade e difícil degradação dos produtos, uso inadequado, não utilização de equipamentos de proteção individual, vigilância deficitária, situação que se agrava com as precárias condições socioeconômicas e culturais da maioria dos trabalhadores rurais (Costa, Coimbra & Mota, 2024; Xavier, et al., 2013).

A projeção do crescimento do uso de pesticidas no continente Africano com vista a melhorar a produtividade agrícola para responder ao crescimento populacional, e uso generalizado de pesticidas altamente perigosos em países como Moçambique, constituem um desafio para os governos na informação aos agricultores sobre os perigos dos pesticidas, medidas de proteção e medidas alternativas de controlo químico (Pesticide Atlas 2022, Heinrich-Böll-Stiftung & others).

No distrito de Boane, uma das regiões de produção agrícola da província de Maputo em Moçambique, os pesticidas são frequentemente utilizados para o controle de pragas em culturas de hortícolas, o que expõe os agricultores vulneráveis a intoxicações e a diversas doenças associadas ao contato com esses pesticidas (Yamashita, 2008). As mortes e intoxicações por pesticidas registadas na província de Maputo (Lopes, 2018; Nhantumbo, 2018), aliadas a dinâmica do uso de pesticidas constituem uma preocupação não só para consumidor final, mas para os agricultores que estão sujeitos a altos riscos de intoxicação nos locais de produção. Deste modo, com base na descrição do perfil dos agricultores, da aquisição dos pesticidas, dos níveis de toxicidade, do manejo e descarte dos pesticidas, o presente estudo teve como objetivo analisar os riscos de toxicidade por pesticidas na produção de hortícolas no distrito de Boane, localizado na província de Maputo, Moçambique.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa social com entrevistas e questionários, em um estudo de natureza qualitativa e quantitativa (Gil, 2017; Pereira et al., 2018) com uso de estatística descritiva na qual se utilizou classes de dados e valores de frequência relativa porcentual (Shitsuka et al., 2014).

O estudo foi conduzido no distrito de Boane, localizado a sudeste da Província de Maputo, Moçambique, limitado a norte pelo distrito de Moamba, a Sul e este pelo distrito de Namaacha, e a oeste pela cidade de Matola e distrito de Matutuine (Ministério da Administração Estatal [MAE], 2005). O distrito tem uma população de 263.601 habitantes, a principal atividade desenvolvida no distrito é a agricultura, tendo a maioria da área de produção ocupada pelo setor familiar, que corresponde a uma área de 7.500 hectares (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2022).

A agricultura praticada é de sequeiro e regadio. Geralmente a agricultura irrigada é feita pelo sector privado e associações do sector familiar (MAE, 2005). O distrito conta com cinco regadios, ambos localizados no posto administrativo de Boane-Sede, destes apenas três estão operacionais (Serviço Distrital de Atividades Económica [SDAE] - Boane, 2024).

O distrito localiza-se na zona agroecológica apta para o cultivo de cereais, fruteiras e hortícolas e para atividade pecuária. Existem diferenças entre as zonas do distrito, onde a zona sul está coberta de redes de rios e áreas baixas úmidas aptas para hortícolas, banana e citrinos, e a zona norte com potencial mais apropriado para cajueiro e avicultura (MAE, 2005). A Banana, os citrinos e as hortícolas são as culturas comerciais importantes para o distrito (MAE, 2005; SDAE-Boane, 2024), sendo os mercados de Boane e Maputo cidade, os destinos mais acessíveis (MAE, 2005).

A coleta de dados foi realizada nos meses de maio e junho de 2023, por meio de entrevistas semiestruturadas e observação direta. Com base na amostragem não probabilística intencional, foram alcançados e entrevistados 53 produtores de hortícolas, entre produtores singulares e associados. Segundo Marconi e Lakatos (2017), na amostragem não probabilística intencional o pesquisador seleciona quem melhor representa o universo da pesquisa. Esta amostragem exige que o pesquisador defina um critério específico que deve ser seguido para que os participantes participem do estudo, e é um método muito robusto em termos de garantia de qualidade, pois os dados a serem gerados serão de fontes confiáveis (Nyimbili and Nyimbili, 2024),

As entrevistas foram feitas com auxílio de um guião de questões com a finalidade de caracterizar o perfil dos produtores de hortícolas do distrito, descrever os procedimentos de manejo, aplicação e armazenamento dos pesticidas. A observação direta teve foco nas práticas relacionadas com manejo de pesticidas e identificação dos seus níveis de toxicidades. Os dados observados foram registrados num caderno, e as fotos tiradas pela câmara fotográfica de um telemóvel foram arquivadas para análise posterior.

Os dados foram analisados quali e quantitativamente. Onde, a análise qualitativa se focou na interpretação das respostas dos produtores e na observação por meio da descrição e análise de conteúdo. Esta análise permitiu identificar padrões nas percepções dos produtores e uma compreensão aprofundada das práticas de manejo de pesticidas. Os níveis de toxicidade foram identificados através da cor da faixa nas embalagens, segundo as normas da FAO/OMS e dos critérios do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) (FAO; OMS, 2022; WHO, 2020; UNITED NATIONS, 2021). A análise quantitativa consistiu na análise de frequências das respostas, apresentadas por meio de gráficos e tabelas feitas utilizando os softwares *RStudio*, *SigmaPlot 15* e Microsoft Excel 2016.

3. Resultados e Discussão

3.1 Perfil dos produtores de hortícolas do Distrito de Boane

A caracterização do perfil dos produtores de hortícolas no distrito de Boane revelou uma dominância do sexo feminino na agricultura, onde cerca de 64% dos entrevistados são mulheres. A maior força laboral está na faixa etária de 30 a 80 anos, e 81% da área de produção varia de 0 a 2 hectares (81%), Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição do perfil dos produtores do distrito de Boane.

CrITÉRIOS	Opções de resposta	Porcentagem %
Sexo	Homem	36
	Mulher	64
Idade	0-30	6
	31-50	34
	51-80	43
	81-90	17
Escolaridade	Primário	64
	Básico	4
	Médico	26
	Superior	6
Área de produção	0-2ha	81
	3-5ha	19
Filiação em associação	Sim	34
	Não	66
Finalidade da produção	Consumo	19
	Comercializar	81

Fonte: Elaborado pelos Autores.

A maior participação das mulheres na produção de hortícolas em Boane é consistente com os dados nacionais, que indicam uma participação do sexo feminino significativa nas atividades agrícolas em Moçambique. O INE (2021) indica que 82,1% das mulheres que trabalham, encontram-se na agricultura contra 64,4% dos homens. Conforme Leles & Oliveira (2024), este fato deve-se às migrações dos homens da região sul de Moçambique para trabalhar nas minas na vizinha África do Sul, o que, por sua vez, coloca as mulheres como elementos-chave na produção familiar.

O nível de escolaridade dos produtores varia do ensino primário até o ensino superior, sendo que a maioria possui apenas o ensino primário (64%), conforme mostrado na Tabela 1. Esse predomínio de baixa escolaridade pode estar relacionado à falta de condições financeiras, o que leva muitos agricultores a priorizarem o trabalho no campo em detrimento da continuidade dos estudos. O elevado índice de agricultores com baixo nível educacional, reflete a realidade do sistema educacional nas zonas rurais de Moçambique, onde o acesso à educação de qualidade é limitado. Segundo Rosário, Ndava, & Faduco (2021), a maior parte da população moçambicana nas zonas rurais, apresenta índices de pobreza elevados e um nível de escolaridade bastante baixa.

Em relação à integração dos produtores nas associações, verifica-se que 66% dos produtores não são membros de associações. Todos os entrevistados são unânimes sobre a inexistência da assistência dos serviços de extensão sobre o uso de pesticidas, apesar de Rosário, Ndava, & Faduco (2021) terem constatado que no distrito de Boane as atividades realizadas pelos serviços de extensão agrícola incluem a promoção de campanhas de controlo de pragas e doenças.

A produção no distrito de Boane é predominantemente voltada para a venda, onde 81% dos produtores comercializam sua produção. O foco comercial pode levar ao uso excessivo de pesticidas para garantir a qualidade e quantidade das colheitas. Com base no Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural [MADER] (2021), Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar [MASA] (2015) e MASA (2014), há um crescimento do uso de pesticidas na província de Maputo.

3.2 Níveis de toxicidade dos pesticidas usados pelos produtores de hortícolas no Distrito de Boane

Os pesticidas mais utilizados pelos entrevistados são: mancozebe, belde, cipermetrina, abamectina, metamidofós e acefato. Dos pesticidas aplicados, 72% são inseticidas, 22% são inseticidas e acaricidas, e 6% são fungicidas, Tabela 2. 50%

desses pesticidas estão nas classes toxicológicas altamente tóxicas e extremamente tóxicas, indicando riscos de toxicidade elevados para os produtores.

Tabela 2 - Categoria e classe toxicológicas dos pesticidas usados;

Questões colocadas	Opções de resposta	Porcentagem (%)
Pesticidas aplicados	Fungicidas	6
	Inseticidas e acaricidas	22
	Inseticidas	72
Classe toxicológica dos pesticidas aplicados	I (Extremamente Tóxico)	17
	II (Altamente Tóxico)	33
	III (Medianamente Tóxico)	50

Fonte: Elaborado pelos Autores.

O uso de pesticidas altamente tóxicos e banidos, como o acefato e o metamidofós, é um indicativo de práticas agrícolas potencialmente perigosas. Embora esses produtos sejam eficazes no controle de pragas, seu uso indiscriminado pode levar à resistência das pragas, à contaminação do meio ambiente e coloca em risco tanto os produtores de Boane assim como os consumidores finais. Esses dois pesticidas foram banidos em Moçambique (Snyde et al., 2015), assim como na União Europeia (Comissão Europeia, 2003) e em outros países como Indonésia, Malásia, Suíça e Brasil (Pesticide Action Network, 2015) devido aos seus efeitos nefastos. A OMS (2019), alertou que acefato e metamidofós representam um risco significativo à saúde humana, com efeitos adversos como distúrbios neurológicos e problemas respiratórios, o que justifica sua proibição em vários países. E a Comissão Europeia (2018) indicou que uso excessivos e exposição prolongada do acefato e metamidofós resultaram na degradação da biodiversidade e no aumento da toxicidade nos ecossistemas agrícolas, o que motivou a sua proibição. Segundo Schumacher et al. (2013) e FAO, (2018), o uso contínuo desses produtos leva à necessidade de aumentar a dosagem ou recorrer a pesticidas mais tóxicos para manter sua eficácia no controle, o que cria um ciclo vicioso, no qual os agricultores dependem de produtos químicos cada vez mais agressivos.

Em relação à cipermetrina e ao mancozebe, estudos indicam que a resistência de pragas a esses pesticidas tem se intensificado, o que obriga os agricultores a recorrerem a estratégias de controle mais dispendiosas e, muitas vezes, mais prejudiciais ao meio ambiente. Além disso, tais pesticidas estão associados à contaminação do solo e da água, bem como a riscos à biodiversidade local, incluindo o envenenamento de insetos polinizadores e outros organismos essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas (IPAM, 2017).

Os produtores têm noção dos riscos associados a esses produtos, porém afirmam que os pesticidas banidos são os mais eficazes para o controle de pragas das hortícolas que produzem. Esta prática pode constituir um risco de toxicidade para produtores, e devido à maior participação feminina na produção hortícola do distrito, torna-se relevante considerar os riscos associados à exposição das mulheres aos pesticidas. Pois, segundo Jain et al. (2023), no caso das mulheres, a exposição aos pesticidas para além de aumentar a chance de desenvolver doenças crônicas como o câncer, pode aumentar os riscos de problemas reprodutivos estende-se a para partos prematuros, aborto espontâneo até nado-mortos. Este fato reforça a importância de políticas públicas em Moçambique voltadas para a proteção específica de mulheres agricultoras, incluindo programas de educação e treinamento focados em práticas seguras de uso de pesticidas.

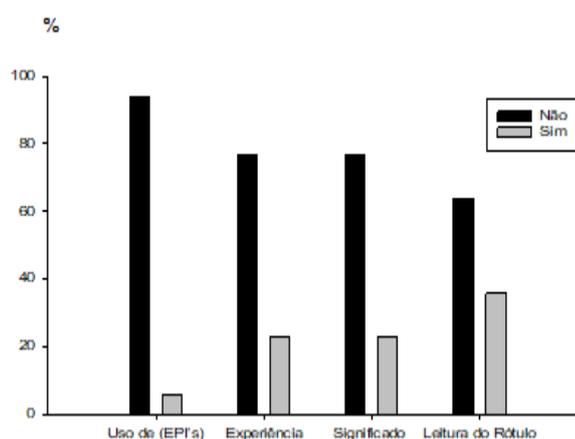
O uso contínuo de pesticidas altamente tóxicos, oficialmente proibidos em Moçambique, mostram que a sua proibição ainda não é totalmente aplicada, havendo desse modo, a necessidade de provisão de pesticidas menos prejudiciais, mas eficazes, e a necessidade de treinamento em estratégia de manejo integrado pragas para reduzir o volume de aplicação dos pesticidas

(Snyder et. al; 2015).

3.3 Aquisição, manejo e aplicação dos pesticidas

Os produtores adquirem os pesticidas dos revendedores individuais, casas agropecuárias, ou recebem dos SDAE quando realizam um projeto. A maioria dos entrevistados (64%) não lê os rótulos dos pesticidas, e 94% dos agricultores não possuem os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários para o manuseio dos pesticidas. Por fim, apenas 23% dos produtores possuem alguma experiência no manuseio correto de pesticidas (Figura 1). Este cenário ilustra possível manejo inadequado e exposição aos riscos associados ao uso de pesticidas, o que reforça a ideia de que há uma grande lacuna em termos de treinamento e conhecimento técnico entre os produtores.

Figura 1 - Uso de equipamentos de proteção individual e leitura de rótulos.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

A baixa escolaridade contribui para a dificuldade na interpretação de rótulos de pesticidas e no manejo adequado deles, o que reforça a necessidade de programas educativos e de capacitação para esses produtores. Essa lacuna educacional não só impacta a saúde dos trabalhadores, mas também prejudica a produtividade agrícola a longo prazo, uma vez que práticas inadequadas de uso de pesticidas podem comprometer a qualidade das colheitas. O baixo nível de escolaridade dos indivíduos envolvidos na agricultura foi observado em diversos trabalhos nomeadamente, Ristow, Battisti, Stumm & Montagner, (2020); Moura, Aninger, Barbosa & Bedor, (2018) e Oliveira et al., (2021). Corcino et elas, (2019), acharam que o maior índice de intoxicações ocorreu entre os não alfabetizados, evidenciando que socialmente esta condição deve ser levada em consideração. Vasconcellos, Rizzotto, Machineski e Costa (2019) também verificaram que a baixa escolaridade pode dificultar a leitura e o entendimento sobre os efeitos nocivos dos agrotóxicos, embora não a considerem como fator isolado para o uso incorreto dos pesticidas.

Alguns produtores entrevistados dizem que não usam os EPIs porque não possuem equipamentos, outros alegam um incômodo quando usam esses equipamentos, porém reconhecem os riscos associados ao manejo dos pesticidas sem o uso EPIs ou com uso incompleto. Observou-se também que os produtores que alegaram usar os EPIs não o fazem adequadamente pois, apenas usam a máscara e botas de borracha e não a máscara de oxigênio, que é o ideal. Esse fato, mostra um conhecimento limitado dos produtores de Boane em relação ao uso dos EPIs. Esses resultados vão de acordo com Rodrigues et al., (2024), que concluíram que, os EPIs embora de uso obrigatório, são dispensados ou desconhecidos por muitos trabalhadores que efetuam a aplicação de agrotóxicos nas lavouras. E, que o desconforto devido à alta temperatura e ao incômodo no momento da aplicação,

são as causas para a dispensas dos EPIs

Como anteriormente mencionado, poucos produtores possuem experiência no uso de pesticidas, e eles apenas seguem práticas observadas entre os demais produtores quando querem controlar alguma praga ou doença numa determinada cultura. A experiência foi adquirida ao longo dos anos trabalhando em situações que necessitam do uso dos pesticidas. Por exemplo, os produtores revelaram que para preparar a calda e determinar as doses a serem aplicadas usam uma tampinha de garrafa (Figura 2A). Colocam três tampinhas quando a infestação está na fase inicial e dobro das tampinhas quando a infestação for maior, e preparam a calda num pulverizador de 16 litros.

Figura 2 - Pesticidas usados pelos produtores de hortícolas.



A. Pesticida não identificado, armazenado numa garrafa plástica de refrigerante.



B. Pesticida com faixa vermelha usado na cultura de repolho, classificado como extremamente tóxico.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Essa abordagem improvisada, evidencia a falta de precisão e cuidados adequados na aplicação dos produtos. O uso de objetos como tampas de garrafa, que não são instrumentos adequados para medição, pode resultar em doses imprecisas, afetando a eficácia do pesticida e representando riscos para a saúde dos produtores, consumidores e para o meio ambiente. A falta de precisão na medição e aplicação de pesticidas, reflete a necessidade urgente de capacitação dos produtores e adoção de práticas seguras para minimizar os riscos associados ao uso dos pesticidas (Ministério da Saúde, 2020).

77% dos produtores entrevistados não possuem conhecimento sobre o significado das cores e dos símbolos presentes nos rótulos dos pesticidas, mas estão expostos a pesticidas extremamente tóxicos e desconhecidos, (Figura 2 A e B). Schumacher (2013) conclui que o conhecimento das classes toxicológicas e, das demais informações em rótulos de pesticidas, está relacionado ao nível de escolaridade, quanto maior o nível de escolaridade, maior a facilidade de compreensão. E, de acordo com a FAO e a OMS (2022), a falta de conhecimento sobre o significado das cores nos rótulos dos pesticidas, pode levar a uma interpretação incorreta das informações de segurança e uso, aumentando o risco de exposição inadequada.

3.4 Aplicação de pesticidas e cuidados pós-aplicação

Os produtores de Boane aplicam os pesticidas em diferentes períodos, Tabela 3. Onde, 50% dos produtores preferem aplicar os pesticidas pela manhã, logo ao nascer do sol e após a realização das atividades do campo. Pois, eles consideram esse momento do dia, o momento em que as pragas começam a atacar com mais intensidade, e ficam mais visíveis e mais vulneráveis à ação dos pesticidas. 21 % dos produtores preferem aplicar os pesticidas no final do dia, pois acreditam que, com a diminuição do calor, as pragas saem de onde estavam escondidas dentro das folhas e ficam mais expostas, facilitando o contato com os

pesticidas. E 29 % dos produtores optam por fazer a aplicação à tarde, no horário de maior calor, onde acreditam que devido às altas temperaturas as pragas são mais ativas e atacam com maior frequência as plantas.

Tabela 3 - Práticas de aplicação de pesticidas e ações de segurança.

Questões colocadas	Opções de resposta	Porcentagem (%)
Horário de aplicações	Período da tarde	29
	Período da manhã	50
	Final do dia	21
Ações após a aplicação dos pesticidas	Guardar o equipamento	30
	Lavar apenas com água	51
	Lavar com água e sabão	19
Período depois da aplicação	7 dias	47
	15 dias	17
	Depende do rótulo	36
Período antes da colheita	7 dias	55
	15 dias	25
	Depende do rótulo	21

Fonte: Elaborado pelos Autores.

A preferência por horários específicos de aplicação pode estar relacionada a condições ambientais como temperatura e umidade, que influenciam a eficácia do produto e a segurança do processo (Langenbach & Caldas, 2018; Siteo et al., 2016). A escolha do período da manhã para a aplicação de pesticidas pode estar associada à tentativa de minimizar perdas por evaporação, que tendem a ser mais acentuadas nas horas mais quentes do dia. Em temperaturas elevadas, a maior taxa de evaporação não apenas compromete a eficácia do produto, como também eleva os riscos de dispersão e contaminação ambiental. A aplicação nas primeiras horas do dia permite aos produtores aproveitar condições ambientais mais favoráveis, como temperaturas amenas e maior umidade relativa do ar, o que contribui para uma melhor aderência do produto às superfícies foliares e reduz perdas para o ambiente, promovendo maior eficácia e segurança no processo. Segundo Picanço (2010), o final da tarde é o momento mais indicado para a aplicação de pesticidas, pois as temperaturas estão mais baixas, o que ajuda a evitar a degradação do pesticida. Além disso, nesse horário e durante a noite, a atividade dos inimigos naturais é reduzida, o que diminui os impactos sobre esses organismos. Já a aplicação pela manhã representa uma situação intermediária, sendo menos prejudicial que nas horas mais quentes do dia, mas ainda com mais risco do que ao entardecer.

A limpeza dos equipamentos de aplicação dos pesticidas ainda exige ações de melhoria. Pois, o fato de apenas 19% dos produtores lavarem com água e sabão, sugere que pode haver uma falta de conscientização sobre a importância do uso de sabão para garantir a remoção adequada dos resíduos de pesticidas. Assim como negligência pois, os produtores reconhecem os riscos a que se expõem quando guardam os equipamentos e a roupa usada sem serem lavados. Esse cenário pode representar um potencial risco de toxicidade por pesticidas, tanto para a saúde dos produtores quanto para a segurança alimentar, caso os resíduos não sejam completamente eliminados. Assim, de acordo com Oliveira et al. (2021), a educação contínua dos agricultores sobre o uso adequado de substâncias químicas e EPIs deve ser uma prioridade nas políticas de extensão agrícola para garantir a segurança no manejo de pesticidas.

Em relação ao período de segurança, constatou-se que a maior parte dos produtores respeita um período de segurança de 7 dias antes de realizar a próxima aplicação de pesticidas ou efetuar a colheita (Tabela 3). No entanto, como anteriormente mencionado, são poucos os produtores que seguem as recomendações dos rótulos para determinar o período da próxima aplicação

ou da colheita após a última aplicação, o que indica uma lacuna na adesão às práticas recomendadas. A falta de leitura dos rótulos e o uso inadequado de EPIs são problemas comuns em muitas áreas rurais, conforme apontado por Siteo et al. (2016) e Marcolin et al., (2022).

Este estudo assim como estudo de Siteo et al. (2016) e Marcolin et al., (2022) destacam que muitos produtores não utilizam EPIs adequados ou desconhecem os riscos à saúde causados pela exposição aos pesticidas, o que pode levar a práticas inadequadas e aumentar os riscos de intoxicação.

4. Conclusão

A dinâmica do uso de pesticidas constitui uma preocupação para a saúde dos produtores, pois estão sujeitos a altos riscos de intoxicação nos locais de produção. O estudo analisou os riscos de toxicidades por pesticidas na produção de hortícolas dos EPIs no Distrito de Boane com base no perfil, manejo, aquisição e níveis de toxicidades dos pesticidas.

O manejo inadequado de pesticidas, que é associado ao baixo nível de escolaridade e pouca experiência dos produtores configura um risco significativo à saúde dos produtores de Boane e consumidores, visto que 81% das hortícolas produzidas são comercializadas.

O uso empírico de pesticidas, evidenciado pela medição imprecisa das doses com tampas de garrafa e pela falta de equipamentos de proteção individual (EPIs), é um reflexo da ausência de treinamento técnico adequado e da falta de conscientização sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente.

Além disso, o fato de que uma parte significativa dos pesticidas utilizados serem altamente tóxicos e, em alguns casos, banidos, levanta sérias preocupações sobre a sustentabilidade dessas práticas agrícolas a longo prazo. O uso contínuo de pesticidas de alta toxicidade não só prejudica a saúde dos produtores e dos consumidores, mas também contribui para a degradação ambiental, com a contaminação de solos e recursos hídricos e a resistência das pragas.

Portanto, a educação sobre o uso seguro de pesticidas deve ser uma prioridade para as políticas públicas, visto que a maioria dos produtores desconhece os riscos e não adota práticas seguras, como a leitura dos rótulos e o uso de EPIs. É fundamental que o governo e organizações de apoio à agricultura desenvolvam programas de capacitação e conscientização, que promovam a utilização de alternativas mais seguras e sustentáveis no controle de pragas, além de melhorar o acesso a recursos e tecnologias adequadas.

Referências

- Balleste, V. M., & Mantelli, J. (2020). Presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos: um enfoque no pimentão e pepino. *Geografia em Atos (Online)*, 2(17), 44–63.
- Belchior, D. C., Saraiva, A., López, A. M., & Scheid, G. N. (2014, abril). Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. Brasília, Brasil. Recuperado em 24 de julho de 2023, de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>
- Cantarutti, T. F. P., Araújo, S. L. D., Rossi, S. C., & Dalsenter, P. R. (2008). Resíduos de pesticidas em alimentos. *Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, 18, 9–16.
- Comissão Europeia. (2003). 2003/219/EC: Decisão da Comissão de 25 de março de 2003 relativa à não inclusão do acefato no Anexo I da Diretiva 91/414/CEE do Conselho. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/219/oj>
- Comissão Europeia. (2018). *Base de dados de pesticidas da UE*. https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database_en
- Costa, L. N., Coimbra, A. H. T., & Mota, G. S. (2024). Avaliação da toxicidade de defensivos agrícolas usados nas lavouras de Grajaú-MA e seus efeitos ao meio ambiente. *Revista Sociedade Científica*, 7(1), 5267-5278.
- Corcino, R. B., Silva, M. L., & Andrade, L. R. (2019). Intoxicação por agrotóxicos em comunidades rurais: fatores associados à escolaridade. *Revista Brasileira de Saúde Rural*, 4(2), 110–121.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Embrapa. (2005). Defensivos agrícolas. In *Sistema de produção de pêssego de mesa para a região da Serra Gaúcha*. <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoMesaRegiaoSerraGaucha/defensi.htm>

- FAO; OMS. (2022). *Código internacional de conduta para o gerenciamento de pesticidas: orientações sobre boas práticas de rotulagem para pesticidas*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/14854E>
- Figueiredo, C. F. V., Machado, T. S., Formiga, A. C. S., Bezerra Júnior, E., & Florêncio, R. R. (2023). Pesticidas na agricultura. *Revista Ouricuri*, 13(2), 3–18. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri/article/download/17968/12391/58222>.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa* (6ª ed.). Editora Atlas.
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (7ª ed.). Editora Atlas. https://books.google.com/books/about/Métodos_E_Técnicas_De_Pesquisa_Social.html?id=rhB4wwEACAAJ
- Governo do Distrito de Boane. Serviço Distrital de Actividades Económicas – SDAE. (2024). *Balanço do Plano Económico e Social referente aos 12 meses de 2024*.
- Heinrich-Böll-Stiftung, & outros. (2022). *Atlas dos pesticidas*. <https://ke.boell.org/sites/default/files/2022-10/the-pesticide-atlas.pdf>
- Instituto Nacional de Estatística. (2021). *Mulheres e homens em Moçambique*. <https://ine.gov.mz/web/guest/d/mulheres-e-homens-em-mocambique-2021>
- Instituto Nacional de Estatística. (2022). *Anuário Estatístico, Província de Maputo 2022*. <https://ine.gov.mz/web/guest/censo-2017>
- IPAM. (2017). *Impactos ambientais dos pesticidas no Brasil*.
- Jain, D., Verma, R. K., Sharma, V., et al. (2023). Associations between high levels pesticide and adverse reproductive outcomes in females. *Materials Today: Proceedings*, 95, 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.06.449>
- KUHN BRASIL. (2021). *Como escolher o melhor horário para pulverização*. <https://www.kuhnbrasil.com.br/noticias/como-escolher-o-melhor-horario-para-pulverizacao-0>
- Leles, M., & Oliveira, R. de. (2024). Family farming in Mozambique. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 41, e27480. <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2024.v41.27480>
- Lopes, J. (2018). *Intoxicações por pesticidas na província de Maputo*.
- Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural [MADER]. (2021). *Inquérito Integrado Agrário 2020*. Maputo.
- Marcolin, E., et al. (2022). Uso de EPIs na agricultura familiar.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8ª ed.). Editora Atlas.
- Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar [MASA]. (2014). *Anuário de Estatísticas Agrárias 2012–2014*. Maputo.
- Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar [MASA]. (2015). *Anuário de Estatísticas Agrárias 2015*. Maputo.
- Ministério da Administração Estatal – MAE. (2005). *Perfil do Distrito de Boane*. Série Perfil Distrital de Moçambique, edição 2005.
- Ministério da Saúde do Brasil. (2020). *Intoxicações agudas por agrotóxicos: Dados e prevenção*.
- Moura, C. M., Aninger, F. A., Barbosa, R. L., & Bedor, M. M. (2018). Saúde ocupacional e o uso de agrotóxicos na agricultura familiar. *Revista de Saúde Pública Rural*, 12(3), 45–56.
- Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* [e-book gratuito]. Editora da UAB/NTE/UFMS.
- Shitsuka, D. M., Gonçalves, G. M., Moraes, L. C., & Souza, J. L. (2014). *Matemática fundamental para a tecnologia*. Editora Érica.
- Nhantumbo, M. (2018). *Relatório sobre intoxicação por pesticidas em Boane*.
- Nyimbili, F., & Nyimbili, L. (2024). Types of purposive sampling techniques with their examples and application in qualitative research studies. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies: English Language, Teaching, Literature, Linguistics & Communication*, 5(1), 90–99. <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0419>
- Oliveira, R. S., et al. (2021). Práticas inadequadas de manuseio de pesticidas em zonas rurais.
- Organização Mundial da Saúde. (2005). *Manual de segurança no uso de pesticidas*.
- Organização Mundial da Saúde. (2019). *Classificação dos pesticidas por perigos*.
- Pesticide Action Network. (2015). *Consolidated List of Banned Pesticides*. <https://pan-international.org/pan-international-consolidated-list-of-banned-pesticides-explanatory-note/>
- Ribeiro, A. C. A., et al. (2013). Resíduos de pesticidas em águas superficiais. *Química Nova*, 36, 284–290.
- Ristow, L. P., et al. (2020). Fatores relacionados à saúde ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. *Saúde e Sociedade*, 29(2), 1–11.
- Rodrigues, S. V., Silva, A. V., Medrado, C. L., Quintanilha, K. C. S., & Cabral Neto, O. (2024). Impacts of the use of pesticides on human and environmental health. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 9(1). <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2908>

- Barbosa, R. (2024). Análise de resíduos de agrotóxicos em abobrinhas produzidas no sistema orgânico e convencional por triagem non-targeted em uhplc-qtof ms.
- Rosário, N. M., Ndava, A. O., & Faduco, C. I. M. (2021). A extensão rural, agricultura e qualidade de vida: o caso de Boane. *Extensão Rural*, 28(1), e6. <https://doi.org/10.5902/2318179665661>
- Schumacher, N. S. (2013). Avaliação da utilização de agrotóxicos na fumicultura [Monografia, UFSC].
- Silva, F., Almeida, J., & Souza, R. (2020). Fatores de risco para intoxicação por agrotóxicos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 45(4), 132–145.
- Sitoe, M. D., Moiane, G. S., & Siteo, C. C. (2016). Exposição dos agricultores de Chaimite aos pesticidas. <https://doi.org/10.5965/223811711642017480>
- Snyder, J., Smart, J., Goeb, J. C., & Tschirley, D. (2015). *Pesticide use in Sub-Saharan Africa*. <https://purl.umn.edu/230980>
- United Nations. (2021). *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)* (9th ed.). United Nations.
- Vasconcellos, P. R. O., et al. (2019). Exposição a agrotóxicos e doença de Parkinson. *Saúde em Debate*, 43(123), 1084–1094.
- World Health Organization. (2020). *WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2020*. Geneva: WHO.
- Xavier, D. D., et al. (2013). Exposição ocupacional de fumicultores e uso de EPI. <https://www.scielo.br>
- Yamashita, M. G. (2008). *Análise de rótulos e bulas de agrotóxicos* [Mestrado, UNESP/FAAC].