

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MITIGAR O DESCARTE DAS EMBALAGENS PLÁSTICAS DE AGROTÓXICOS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Antonio de Santana Padilha Neto<sup>1</sup>

Maria Herbênia Lima Cruz Santos<sup>2</sup>

Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco<sup>3</sup>

**Resumo:** O artigo objetivou propor medidas mitigadoras, por meio da Educação Ambiental (EA), com vistas a aprimorar o processo de descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos na região do Vale do Submédio São Francisco (VSMSF). Este estudo se concentra na interação entre Educação Ambiental e ações mitigadoras no descarte inadequado de embalagens desses produtos. Utilizando-se de uma abordagem qualitativa, empregou-se a técnica de estudo bibliográfico, e observou-se a importância da sensibilização e da implementação de medidas eficazes para redução dos impactos ambientais ligados ao uso de agrotóxicos nas pequenas propriedades rurais na região do VSMSF. A EA tem sido sugerida como uma estratégia para mitigar esses impactos, aumentando a percepção sobre os riscos e promovendo práticas mais seguras e sustentáveis. Todavia, na região ainda reside a necessidade de desenvolver estratégias educacionais eficientes para abordar essa questão, no intuito de melhorar à saúde e o bem-estar das comunidades rurais, além de reduzir a poluição e contaminação ambiental.

**Palavras-chave:** Sensibilização; Meio Ambiente; Pequenos Produtores Rurais; Práticas Sustentáveis.

**Abstract:** The article aims to propose mitigating measures, through environmental education (EE), to improve the process of disposing of plastic pesticide packaging in the Vale do Submédio São Francisco (VSMSF) region. This study focuses on the interaction between environmental education and mitigating actions in the improper disposal of packaging products. Using a qualitative approach, the bibliographic study technique was employed, and the importance of raising awareness and implementing effective measures to reduce the environmental impacts linked to the use of pesticides on small farms in the VSMSF region was observed. EE has been suggested as a strategy for mitigating these impacts, increasing awareness of the risks, and promoting safer and more sustainable practices. However, in the region there is still a need to develop effective educational strategies to address this issue, in order to improve the health and well-being of rural communities, as well as reducing environmental pollution and contamination.

**Keywords:** Sensitization; Environment; Small Farmers; Sustainable Practices.

<sup>1</sup> Universidade do Estado da Bahia. E-mail: padilha.facape@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Estado da Bahia. E-mail: mhlsantos@uneb.br

<sup>3</sup> Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IFSertãoPE. E-mail: clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br

## Introdução

A questão dos agrotóxicos é um tema de relevância global. O uso desses produtos, especialmente entre os pequenos produtores rurais, tem implicações significativas para a saúde humana e para o meio ambiente. Na região denominada Vale do Submédio São Francisco (VSMSF), localizada no Semiárido do Nordeste brasileiro, essa questão é particularmente premente. O descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos contribui para a poluição ambiental e representa um risco para a saúde pública.

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental (EA) surge como uma estratégia potencial para mitigar esses impactos. Ao promover uma maior sensibilização sobre os riscos associados ao uso de agrotóxicos e ao descarte inadequado de suas embalagens, é possível incentivar práticas mais seguras e sustentáveis. Exemplos de tais práticas podem incluir o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante a aplicação de agrotóxicos e a disposição adequada de embalagens vazias.

No entanto, a implementação efetiva de medidas educacionais requer uma compreensão clara do problema. O problema de pesquisa neste estudo, portanto, centra-se na necessidade de desenvolver estratégias com base na EA para aprimorar o processo de descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos no VSMSF. Este problema é complexo e multifacetado, envolvendo questões de saúde, meio ambiente e politização ambiental, conforme apresentado por Stedile, Camardelo e Cioato (2021). O manejo adequado dos resíduos aumenta a cada ano e representa um dos desafios a serem enfrentados pela sociedade.

A justificativa para este estudo reside na importância de enfrentar este problema em nossa região de forma direta. Sua resolução pode melhorar a saúde e o bem-estar das comunidades rurais, bem como dos pequenos produtores, além de reduzir consideravelmente a degradação ambiental, avançando em direção à promoção da sustentabilidade agrícola. Portanto, o objetivo geral deste artigo científico foi propor medidas mitigadoras por meio da EA, visando aprimorar o processo de descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos na região do VSMSF.

Este trabalho busca contribuir para a compreensão abrangente desses problemas, consolidando evidências científicas recentes e explorando estratégias viáveis para mitigar os impactos do descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos no VSMSF. A busca por equilíbrio entre a produtividade agrícola e a conservação ambiental, juntamente com a salvaguarda da saúde humana, emerge como um imperativo incontestável para as futuras políticas e práticas agrícolas globais.

## Revisão de Literatura

### *Uso de agrotóxicos na agricultura*

O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, a partir da denominada 'Revolução Verde', teve origem significativa após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), quando esses produtos foram inicialmente desenvolvidos e empregados como armas químicas. Posteriormente, foram adaptados para serem utilizados como defensivos agrícolas, marcando assim o início de uma Era que visava aumentar a produtividade por meio do uso intensivo de agroquímicos (PALMEIRA, 2006; ALMEIDA; FERREIRA; CARVALHO, 2022).

Entretanto, ao longo do tempo, tornou-se evidente que essa abordagem acarretava desafios ambientais e de saúde pública, incluindo a contaminação do solo, perda de biodiversidade e problemas de saúde. O questionamento global sobre a incompatibilidade desses produtos com a sustentabilidade e conservação ambiental levou a um crescente interesse em práticas agrícolas mais sustentáveis, destacando a urgência de repensar esses produtos de maneira biológica e menos prejudicial ao planeta.

Nesse contexto, a EA emerge como uma ferramenta crucial para mitigar os impactos negativos dos agrotóxicos. Agricultores e consumidores, por meio da educação, podem ser informados sobre os riscos associados ao uso desses produtos e sobre alternativas mais sustentáveis. A integração da EA em todos os níveis do sistema educacional torna-se essencial para promover maior sensibilização e compreensão dos impactos ambientais e humanos, além disso, o manejo e o destino ambientalmente adequados, a segregação dos resíduos deve ser executada usando uma estratégia de solução de problemas ambientais de resíduos (STEDILE; CAMARDELO; CIOATO, 2021).

A promoção de políticas públicas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis é um objetivo importante derivado desse conhecimento. Isso implica avançar em direção a métodos que minimizem impactos adversos, promovam a biodiversidade e assegurem a saúde tanto do ecossistema quanto da população. O desafio está em encontrar uma abordagem equilibrada que também esteja alinhada com as demandas contemporâneas por uma agricultura mais sustentável e ecologicamente consciente (MATTEI; MICHELLON, 2021).

Como mencionado em um estudo realizado por Dos Santos *et al.*, (2023), a importância da Educação Ambiental é inegável para a ampliação do conhecimento, facilitando assim a construção de uma comunidade rural equitativa e cooperativa, solidificando a conexão íntima entre os dois como uma constante. Portanto, a habilidade de transformação do indivíduo em relação ao seu comportamento orientado para o ecologicamente adequado é derivada das condições oferecidas pelo processo educativo da Educação Ambiental.

Como discutido por Pretty (2007), a sustentabilidade na agricultura requer a adoção de novas abordagens que integrem processos biológicos e ecológicos na produção de alimentos. A busca por métodos que minimizem o uso de insumos não renováveis, aproveitem os conhecimentos e habilidades dos

agricultores e promovam a colaboração coletiva para resolver problemas comuns de recursos agrícolas é crucial. O autor enfatiza a necessidade de transcender abordagens lineares e reconhece que o progresso futuro dependerá da integração eficaz de processos biológicos, ecológicos e agronômicos.

A gestão ecológica de agroecossistemas, com foco na ciclagem de nutrientes, regulação populacional e resiliência do sistema, é fundamental para redesenhar a agricultura em escala paisagística, promovendo resultados agrícolas sustentáveis e positivos para a produção de alimentos. Neste contexto, o debate é importante porque, nas disputas sobre a produção de alimentos, há quem defenda o uso seguro de agrotóxicos, escondendo várias vantagens para as agroindústrias, principalmente, na região do VSMSF (SOUSA *et al.*, 2018).

Em contraposição à ênfase na gestão ecológica proposta por Pretty (2007), é necessário considerar os desafios práticos e econômicos associados à implementação abrangente dessas novas abordagens na agricultura. Entendemos que a transição para sistemas agrícolas baseados em processos biológicos e ecológicos pode ser uma tarefa complexa e demorada, especialmente em regiões onde a agricultura convencional já está estabelecida e fortemente dependente de insumos não renováveis, como é o caso da região do VSMSF, localizada no Semiárido do Nordeste brasileiro.

Além disso, embora a colaboração coletiva seja ideal, a realidade muitas vezes, envolve interesses diversos e competitivos entre diferentes partes interessadas na agricultura, especialmente, no contexto do aumento da produção visando à comercialização em mercados diversos. Implementar mudanças colaborativas em larga escala pode encontrar resistência devido a questões econômicas, políticas e culturais, o que pode dificultar a adoção generalizada dessas práticas.

A gestão ecológica, embora benéfica para a sustentabilidade, pode enfrentar desafios práticos relacionados à adaptação e aceitação por parte dos agricultores, que podem demandar suporte financeiro e capacitação técnica para realizar essa transição. Além disso, o tempo necessário para que essas práticas demonstrem resultados positivos pode ser um fator limitante, especialmente em um cenário em que a demanda por alimentos é crescente e imediata (DAUFENBACK *et al.*, 2022).

Assim, reconhecendo a importância da gestão ecológica na transformação da agricultura, é vital considerar a necessidade de estratégias pragmáticas que levem em conta os desafios do mundo real. A implementação bem-sucedida dessas abordagens requer uma perspectiva equilibrada, que leve em consideração a viabilidade econômica, a capacidade de adaptação dos agricultores e a aceitação cultural, a fim de garantir uma transição sustentável e eficaz para práticas agrícolas mais ecológicas.

Corroborando com essa temática, Angus (2023) revela que:

A sobrevivência da civilização depende, como escreveu Marx, de os produtores associados gerirem racionalmente a relação metabólica da sociedade com o mundo natural. Mais que nunca, isso requer uma mudança social e econômica que tire poder dos poluidores e faça a restauração dos sistemas de suporte a vida na Terra prioridade máxima (ANGUS, 2023, p. 10).

Desse modo, o crescimento do segmento agrícola brasileiro nas últimas décadas pode ser atribuído a uma série de fatores-chave: a ampliação das áreas de cultivo, a adoção de técnicas de produção intensiva e insumos químicos, a mecanização das práticas agrícolas e o avanço no desenvolvimento de sementes geneticamente aprimoradas. A partir da década de 1960, uma série de programas governamentais foram implementados com o propósito de facilitar a adoção deste modelo de modernização no referido segmento em nosso país.

Todavia, a implementação deste modelo, que exigiu um volume considerável de investimentos, resultou em uma série de problemas ambientais. Isso ocorreu principalmente porque houve negligência em relação ao entendimento da estrutura e funções dos ecossistemas envolvidos, à avaliação dos riscos ambientais e ao redesenho dos sistemas de produção (RIBEIRO *et al.*, 2022).

Nessa perspectiva, embora o uso de agrotóxicos tenha sido um componente crucial na modernização da agricultura brasileira, é importante considerar as implicações ambientais e de saúde associadas a essa prática. O uso intensivo de agrotóxicos pode levar à contaminação do solo e da água, afetando a biodiversidade e potencialmente prejudicando os ecossistemas locais. Além disso, a exposição a esses produtos químicos pode ter efeitos adversos na saúde humana, incluindo problemas respiratórios, neurológicos e reprodutivos.

Portanto, é essencial que sejam adotadas práticas agrícolas mais sustentáveis, que minimizem e/ou excluam o uso de agrotóxicos e promovam a saúde do solo e a biodiversidade. Isso pode incluir a adoção de práticas de agricultura orgânica, o uso de técnicas de controle biológico de pragas e a implementação de sistemas de rotação de culturas. Essas estratégias podem ajudar a equilibrar a necessidade de produção agrícola intensiva com a conservação do meio ambiente e a proteção da saúde humana.

### ***Impactos ambientais e de saúde associados ao uso de agrotóxicos***

A intensificação da produção agrícola nas últimas décadas acarretou um aumento significativo no uso de agrotóxicos, desencadeando uma série de implicações complexas e multifacetadas para o meio ambiente e para a saúde humana. Esse fenômeno, embora destinado a maximizar a produtividade e a segurança alimentar, desencadeia uma rede intricada de impactos ambientais adversos e efeitos diretos na saúde, colocando em xeque a sustentabilidade do sistema agrícola contemporâneo.

Conforme mencionado em um estudo realizado por Basso, Siqueira e Richards (2021), os agrotóxicos, que são compostos químicos sintetizados para combater pragas e doenças em ambientes rurais e urbanos, têm tido um consumo expressivo no Brasil desde 2008, impulsionado pelo avanço do setor agrícola. Esse consumo elevado, aliado à insuficiência de gestão e controle, culminou em uma situação alarmante em termos de saúde coletiva e impacto ecológico. Os alimentos, como frutas e vegetais, consumidos no Brasil apresentam altas concentrações de resíduos de pesticidas, o que suscita preocupações em relação à saúde pública. Em resposta a essa situação, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tem realizado o monitoramento da qualidade dos alimentos em relação ao uso de pesticidas desde 2001, por meio do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).

Os efeitos prejudiciais da exposição aos agrotóxicos são influenciados por diversos fatores, incluindo as propriedades químicas do produto, a quantidade absorvida ou consumida, a duração da exposição e o estado geral de saúde do indivíduo exposto. Esses efeitos podem ser agudos, manifestando-se imediatamente após o contato e apresentando sintomas específicos dentro de 24 horas, ou crônicos, aparecendo semanas, meses ou anos após o contato e dificultando a correlação entre a exposição e o surgimento de doenças (*Ibidem*).

Todavia, há um debate em torno do uso de agrotóxicos no Brasil e no mundo. Alguns autores supracitados defendem sua utilização devido ao papel fundamental que desempenham no controle de pragas e doenças que podem afetar as colheitas, sendo indispensáveis para manter a produtividade e a lucratividade da agricultura. Por outro lado, estes mesmos autores também se opõem ao uso desses produtos, citando os riscos que representam para os agricultores, trabalhadores, residentes das áreas de produção, consumidores finais dos alimentos colhidos e o meio ambiente (*Ibidem*). Os impactos ambientais dos agrotóxicos abrangem a alteração da composição do solo, a poluição da água, do ar e a interferência nos organismos vivos terrestres e aquáticos, modificando sua morfologia e função dentro dos ecossistemas.

Nessa perspectiva, os impactos associados ao uso de agrotóxicos abrangem uma gama diversificada de áreas, incluindo o meio ambiente e a saúde humana. Algumas das principais consequências são:

### ***Impactos Ambientais:***

- 1. Contaminação do Solo e da Água:** o uso excessivo de agrotóxicos pode resultar na contaminação do solo e da água, afetando ecossistemas locais e comprometendo a qualidade dos recursos hídricos (SOARES; PORTO, 2007).
- 2. Perda de Biodiversidade:** a exposição constante a agrotóxicos pode ter efeitos adversos sobre a biodiversidade, afetando organismos não alvo, como insetos benéficos, pássaros e outros animais que desempenham papéis cruciais nos ecossistemas agrícolas (*Ibidem*).

3. **Resistência de Pragas e Doenças:** o uso repetido de agrotóxicos pode levar ao desenvolvimento de resistência em pragas e doenças, exigindo doses cada vez maiores ou o uso de produtos mais potentes (*Ibidem*).

#### **Impactos na Saúde Humana:**

1. **Riscos para os Agricultores:** trabalhadores agrícolas que aplicam os agrotóxicos estão em risco de exposição direta, o que pode resultar em problemas de saúde, como intoxicação aguda e crônica (SOARES; PORTO, 2007).
2. **Resíduos em Alimentos:** resíduos de agrotóxicos podem permanecer em produtos alimentícios, representando um risco potencial para os consumidores quando esses alimentos são ingeridos (*Ibidem*).
3. **Problemas Respiratórios e Dermatológicos:** a exposição constante aos agrotóxicos pode estar associada a problemas respiratórios e dermatológicos em comunidades agrícolas (*Ibidem*).
4. **Efeitos a Longo Prazo:** estudos também indicam possíveis associações entre o uso crônico de agrotóxicos e doenças crônicas, como câncer, distúrbios hormonais e problemas neurológicos (*Ibidem*).

A compreensão desses impactos é fundamental para promover práticas agrícolas sustentáveis, minimizando os riscos à saúde humana e preservando a integridade dos ecossistemas (BASSO; SIQUEIRA; RICHARDS, 2021; DO NASCIMENTO *et al.*, 2021). Além dos impactos ambientais e de saúde já mencionados, é crucial destacar que a utilização extensiva de agrotóxicos também tem implicações econômicas e sociais. A dependência excessiva desses produtos pode gerar custos significativos para os agricultores, tanto em termos financeiros quanto na perpetuação de um ciclo que muitas vezes resulta em práticas agrícolas cada vez mais insustentáveis ao longo do tempo.

No contexto econômico, a necessidade constante de investimento em agrotóxicos pode criar uma carga financeira substancial para os agricultores, especialmente para aqueles em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil. Ademais, a resistência cada vez maior de pragas pode levar a um ciclo vicioso, onde os agricultores enfrentam pressões para aumentar as doses de agrotóxicos, resultando em custos crescentes e impactos ambientais mais severos, na perspectiva de um aumento de produtividade imposta pelo mercado para comercialização de produtos de maneira mais célere (FRIEDRICH, *et al*, 2021).

Do ponto de vista social, as comunidades agrícolas são diretamente afetadas, com trabalhadores e residentes enfrentando os riscos da exposição crônica. A distribuição desigual desses riscos muitas vezes reflete disparidades socioeconômicas, colocando grupos vulneráveis em maior perigo (*Ibidem*). Para a implementação bem-sucedida dessas práticas, é necessário adotar uma abordagem holística que envolva não apenas os agricultores, mas também os

setores governamentais, a indústria, a academia e a sociedade em geral. Incentivos financeiros, políticas públicas adequadas e educação continuada são elementos fundamentais para mitigar os impactos do descarte responsável das embalagens plásticas de agrotóxicos nesta região.

Diante desse panorama complexo, emerge a necessidade premente de abordagens alternativas e sustentáveis para o manejo de pragas e doenças nas práticas agrícolas. A implementação de métodos agrícolas integrados, a promoção de técnicas agroecológicas, bem como pesquisas contínuas, tendo em vista soluções inovadoras que são essenciais para enfrentar os desafios associados ao uso de agrotóxicos e ao descarte responsável das embalagens plásticas de agrotóxicos no VSMSF.

Conforme demonstrado no estudo de Padilha *et al.*, (2023):

Para os especialistas do setor, diante do atual cenário de liberação desenfreada dos agrotóxicos no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Ministério da Saúde e do Meio Ambiente perdem a função histórica sobre a regulação dos agrotóxicos em nosso país. E assim, ao invés de buscar mais rigor na liberação desses produtos que fazem tão mal ao meio ambiente, que ameaçam a biodiversidade e adoecem a população (PADILHA *et al.*, 2023, p. 04).

No entanto, é importante ressaltar que a função desses órgãos não se limita à regulação, mas também inclui a educação e a promoção de práticas mais seguras e sustentáveis. Mesmo diante do aumento da liberação de agrotóxicos, esses órgãos continuam a desempenhar um papel crucial na promoção de um uso mais consciente e responsável desses produtos. Além disso, estão constantemente em busca de alternativas mais seguras e menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Portanto, a necessidade de uma regulação mais rigorosa deve caminhar lado a lado com a EA e a conscientização sobre os riscos e impactos dos agrotóxicos, bem como, sobre as possíveis alternativas para sua utilização.

De acordo com Peres e Moreira (2007), essa sensibilização e educação podem assumir várias formas, desde campanhas de informação pública até treinamento direto para agricultores sobre o uso seguro e eficaz de agrotóxicos. Além disso, esses órgãos podem trabalhar em colaboração com instituições de pesquisa para desenvolver e promover métodos alternativos de controle de pragas que sejam menos dependentes de agrotóxicos.

Por exemplo, o controle biológico, que utiliza organismos naturais como insetos, pássaros e microrganismos para controlar as pragas, é uma alternativa promissora aos agrotóxicos. Da mesma forma, a agricultura orgânica, que proíbe o uso de agrotóxicos sintéticos, está ganhando popularidade e pode oferecer uma solução sustentável a longo prazo. Portanto, embora a liberação de agrotóxicos seja uma preocupação legítima, não devemos esquecer o papel vital que a

Agência Nacional de Vigilância Sanitária e os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente desempenham na mitigação dos riscos associados ao uso de agrotóxicos. Através da educação, da regulamentação e da promoção de alternativas, esses órgãos continuam a proteger tanto a saúde humana quanto o meio ambiente.

### ***A importância da Educação Ambiental (EA) na mitigação desses impactos***

A EA é uma ferramenta crucial para mitigar os impactos negativos do descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. Ela promove o entendimento sobre as consequências ambientais e de saúde associadas ao descarte inadequado desses materiais. Nesse sentido, a EA desempenha um papel fundamental na sociedade contemporânea, pois, busca promover a compreensão e o engajamento das pessoas em relação às questões ambientais. Ela se baseia na ideia de que a educação pode ser uma ferramenta poderosa para transformar atitudes, comportamentos e promover a sustentabilidade (ARAÚJO; NUNES; PACHECO, 2023).

Dessa forma, através da EA, os indivíduos podem aprender mais sobre os perigos do descarte incorreto das embalagens plásticas de agrotóxicos, que podem contaminar o solo, a água e o ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde humana. Compreender esses riscos é o primeiro passo para a mudança de comportamento.

Como apontado por Pacheco; Torres; Santos (2021):

Com a necessidade de criar soluções para o comprometimento das pessoas com relação as questões ambientais, a Educação Ambiental surge como ferramenta essencial no envolvimento de conhecimentos em defesa da qualidade de vida e reflexão sobre a situação ambiental do planeta (PACHECO; TORRES; SANTOS, 2021, p. 21).

Nesse sentido, embora a EA seja vista como uma ferramenta essencial para a conscientização e engajamento das pessoas em relação às questões ambientais, é importante considerar que a eficácia da EA pode ser limitada por diversos fatores. Por exemplo, a falta de recursos, a resistência à mudança e a falta de políticas públicas efetivas podem dificultar a implementação e o impacto da EA.

Além disso, embora a EA possa ajudar os indivíduos a entenderem os riscos associados ao descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos, é importante reconhecer que a mudança de comportamento requer mais do que apenas compreensão. Ela exige um compromisso contínuo, acesso a alternativas sustentáveis e um ambiente que apoie e recompense comportamentos sustentáveis (*Ibidem*). Portanto, enquanto a EA é certamente

uma parte importante da solução, ela deve ser complementada por uma abordagem mais ampla e integrada para promover a sustentabilidade ambiental.

Nessa perspectiva, a EA pode orientar os pequenos produtores rurais da região do VSMSF sobre as práticas ideais para o descarte e reciclagem de embalagens plásticas de agrotóxicos, melhorando o nível de conscientização dos sujeitos envolvidos neste processo. Tais práticas englobam a realização de uma lavagem tripla nas embalagens, a devolução destas aos locais de coleta designados e a relevância de uma destinação adequada.

Como observado por Forlin e Faria (2002), a sensibilização e/ou conscientização sobre o descarte adequado de embalagens plásticas de agrotóxicos é crucial para a proteção do meio ambiente. A tríplice lavagem, por exemplo, é um método eficaz que minimiza o risco de contaminação. Este processo envolve a completa drenagem do resíduo de agrotóxico da embalagem em um pulverizador, seguido por três lavagens sucessivas.

Além disso, a devolução das embalagens aos pontos de coleta é outro passo importante. Estes pontos são geralmente fornecidos pelos próprios fabricantes de agrotóxicos, como parte de sua responsabilidade ambiental. Eles garantem que as embalagens sejam recicladas de forma adequada, evitando danos ao meio ambiente (FORLIN; FARIA, 2022). Dessa forma, a destinação correta é igualmente importante. As embalagens não devem ser reutilizadas para outros fins, devido ao risco de contaminação. Também não devem ser queimadas ou descartadas em locais inadequados. A sensibilização sobre estas práticas entre os agricultores e outros usuários de agrotóxicos é essencial para garantir a segurança ambiental (*Ibidem*).

Corroborando com a temática, a gestão adequada de embalagens de agrotóxicos é um componente essencial da agricultura sustentável. Além dos passos mencionados anteriormente, existem outras práticas importantes. Por exemplo, a capacitação contínua dos agricultores é fundamental. Isso pode ser feito através de *workshops*, seminários e programas de treinamento que enfatizam a importância do manejo adequado de agrotóxicos e suas embalagens. Esses programas podem ser organizados por agências governamentais, organizações não governamentais ou mesmo pelos fabricantes de agrotóxicos.

Além disso, a legislação desempenha um papel crucial. Leis rigorosas e sua aplicação efetiva podem garantir que as práticas adequadas de descarte e reciclagem sejam seguidas. As penalidades por não conformidade devem ser severas o suficiente para desencorajar o descarte inadequado. E, a pesquisa e desenvolvimento também são fundamentais. Novas tecnologias e métodos para a reciclagem de embalagens de agrotóxicos podem ser desenvolvidos. Isso pode incluir a criação de novos materiais de embalagem que sejam mais fáceis de reciclar ou que se decomponham mais rapidamente no ambiente.

Finalmente, a conscientização pública é essencial. A população em geral deve ser informada sobre os perigos do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos. Isso pode ser feito através de campanhas de sensibilização,

programas educacionais e mídia. Portanto, a gestão adequada de embalagens de agrotóxicos é uma questão complexa que requer a participação de várias partes interessadas, incluindo agricultores, fabricantes de agrotóxicos, legisladores, educadores e o público em geral. Com esforços coordenados, podemos esperar um futuro em que o uso de agrotóxicos não represente uma ameaça ao nosso precioso meio ambiente.

## Metodologia

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. O estudo em questão também possui um caráter exploratório, buscando desenvolver uma visão mais ampla do objeto de estudo e proporcionar um maior esclarecimento e compreensão sobre o assunto (GIL, 2019). Em relação à população considerada para este trabalho, o referencial é composto por artigos científicos, principalmente, das seguintes bases de dados: *Google Scholar* e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Além disso, foram consideradas revistas eletrônicas, livros, trabalhos de conclusão de cursos e monografias.

A escolha desses bancos de dados deve-se ao fato de eles terem acesso livre e contarem com um vasto acervo de trabalhos em diversas áreas temáticas. As palavras utilizadas como descritores foram: “conscientização”, “meio ambiente”, “pequenos produtores rurais”, “práticas sustentáveis” e “Vale do Submédio São Francisco”. Dentro dos critérios de inclusão dos artigos pesquisados, foram analisados somente artigos de cunho científico, publicados nacional e internacionalmente no período de 2000 a 2023 sobre a temática abordada.

Foram encontrados 245 artigos, e após o processo de seleção, foram selecionados 42 artigos científicos, com destaque para aqueles que abordaram as medidas mitigadoras para o descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos, com ênfase em Educação Ambiental.

## Resultados e Discussão

A revisão teórica destacou que a Revolução Verde, iniciada após a Segunda Guerra Mundial, promoveu a intensificação do uso de agrotóxicos visando aumentar a produtividade agrícola. No entanto, ao longo do tempo, evidenciou-se que essa abordagem acarreta desafios ambientais e de saúde pública, levando a uma crescente busca por práticas agrícolas sustentáveis. Nesse contexto, a EA emerge como uma estratégia fundamental para informar agricultores e população em geral sobre os riscos do descarte inadequado, visando a promoção de alternativas mais sustentáveis.

Ao considerar os resultados apresentados, é evidente que a perspectiva da EA se torna fundamental para aumentar a sensibilização e até a conscientização dos atores sociais sobre os impactos ambientais e de saúde,

associados ao descarte das embalagens plásticas de agrotóxicos. Além disso, a promoção de políticas públicas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis é apontada como um objetivo derivado desse conhecimento. A seção sobre impactos ambientais e de saúde associados ao descarte das embalagens plásticas de agrotóxicos, enfatiza as complexas implicações para o meio ambiente e a saúde humana. A contaminação do solo e da água, a perda de biodiversidade e os riscos para agricultores e população em geral, justificando dessa forma, a urgência na busca por práticas agrícolas mais sustentáveis na região do VSMSF.

Nessa perspectiva, destacamos a importância de uma fiscalização mais rigorosa por parte de órgãos governamentais, de preferência com o apoio do município, estado e governo federal neste processo. E, a discussão sobre a importância da EA na mitigação desses impactos ressalta seu papel crucial na conscientização e engajamento das pessoas. Com efeito, a EA é vista como uma ferramenta poderosa para transformar atitudes e comportamentos em relação ao descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos.

Para Andrade *et al.*, (2020), a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) no Brasil, na década de 1960, marcou o início do uso de agrotóxicos. Esse programa vinculava a concessão de créditos agrícolas ao uso de agrotóxicos, sendo o Estado um dos principais promotores dessa prática. No entanto, ao condicionar o crédito rural à aquisição de defensivos agrícolas, o Estado tornou-se o principal incentivador do pacote tecnológico que simbolizava a “modernidade” da agricultura. Isso colocou o Brasil entre os mercados mais significativos do setor de agrotóxicos.

Desta forma, a implementação de métodos agrícolas integrados, técnicas de base agroecológicas e a pesquisa contínua são propostas como soluções inovadoras para enfrentar os desafios associados ao uso de agrotóxicos e ao descarte responsável das embalagens no VSMSF. E, a gestão adequada de embalagens de agrotóxicos é apresentada como um componente essencial da agricultura sustentável. A tríplice lavagem, devolução das embalagens a pontos de coleta, capacitação contínua dos agricultores, legislação e fiscalização eficaz são destacadas como medidas indispesáveis. A conscientização pública também é apontada como fundamental para garantir a segurança ambiental.

Em síntese, este artigo propõe uma abordagem holística, integrando a EA como elemento central, para enfrentar os desafios do descarte de embalagens plásticas no VSMSF. A promoção de práticas agrícolas sustentáveis, aliada à educação, sensibilização e conscientização é essencial para garantir a conservação, a preservação do meio ambiente e a saúde das comunidades envolvidas. Diante da complexidade dos desafios relacionados, é imperativo adotar medidas mitigadoras abrangentes e eficazes. Estas medidas devem incorporar estratégias de conscientização, regulamentação, inovação tecnológica, EA e colaboração entre diversos setores.

Abaixo estão algumas das principais medidas mitigadoras que podem ser implementadas para enfrentar esse problema emergente:

**i. Campanhas de Conscientização Pública:**

- Desenvolver campanhas educativas voltadas para agricultores, consumidores e comunidades locais sobre os perigos do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos (BURIGO, 2016).
- Utilizar diversos meios de comunicação, como rádio, televisão, redes sociais e materiais impressos, para disseminar informações sobre práticas seguras de descarte e os impactos ambientais associados (*Ibidem*).

**ii. Capacitação Técnica e Educação Continuada:**

- Implementar programas de treinamento para agricultores, destacando a importância da tríplice lavagem, devolução de embalagens aos pontos de coleta designados e métodos seguros de descarte (BURIGO, 2016).
- Promover parcerias entre órgãos governamentais, instituições de pesquisa e fabricantes de agrotóxicos para oferecer *workshops* e seminários educativos (*Ibidem*).

**iii. Fortalecimento da Legislação e Fiscalização:**

- Atualizar e fortalecer as regulamentações referentes ao descarte de embalagens de agrotóxicos, incluindo penalidades significativas para práticas inadequadas (BURIGO, 2016).
- Reforçar a fiscalização para garantir o cumprimento das normas, envolvendo órgãos ambientais, de saúde e agricultura (*Ibidem*).

**iv. Incentivos Econômicos e Financeiros:**

- Estabelecer políticas públicas que ofereçam incentivos financeiros para agricultores que adotam práticas sustentáveis de manejo de agrotóxicos e descarte responsável de embalagens (BURIGO, 2016).
- Criar linhas de crédito específicas para a aquisição de equipamentos necessários para o manejo adequado, como sistemas de lavagem e armazenamento seguro de embalagens (*Ibidem*).

**v. Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis:**

- Investir em pesquisa para desenvolver métodos inovadores de reciclagem de embalagens de agrotóxicos, buscando alternativas mais eficientes e menos impactantes para o meio ambiente (BURIGO, 2016).
- Incentivar a indústria a produzir embalagens mais sustentáveis, biodegradáveis ou facilmente recicláveis (*Ibidem*).

**vi. Aprimoramento da Infraestrutura de Coleta:**

- Expandir e fortalecer a infraestrutura de coleta de embalagens vazias, garantindo a presença de pontos de coleta acessíveis para os agricultores em áreas rurais (BURIGO, 2016).
- Estabelecer parcerias com novas empresas de reciclagem para assegurar o destino adequado dessas embalagens (*Ibidem*).

**vii. Integração da Educação Ambiental nos Sistemas Educacionais:**

- Inserir conteúdos sobre práticas agrícolas sustentáveis e gestão adequada de resíduos agrícolas nos currículos escolares desde os níveis básicos até o ensino médio (BURIGO, 2016).
- Promover ações de sensibilização nas escolas, envolvendo estudantes, professores e comunidades locais (*Ibidem*).

**viii. Cooperação entre os Setores Público e Privado:**

- Estimular a colaboração entre governos, empresas do setor agroquímico, organizações não governamentais e a sociedade civil para promover práticas sustentáveis (BURIGO, 2016).
- Criar fóruns de diálogo que envolvam todos os *stakeholders* para desenvolver estratégias conjuntas e soluções inovadoras (*Ibidem*).

**ix. Monitoramento e Avaliação Constantes:**

- Implementar sistemas eficazes de monitoramento para avaliar o progresso na adoção de práticas sustentáveis e identificar áreas que necessitam de intervenção adicional (BURIGO, 2016).
- Realizar avaliações periódicas dos impactos ambientais e de saúde associados ao descarte de embalagens de agrotóxicos (*Ibidem*).

Ao adotar essas medidas, é possível criar uma abordagem integrada e holística para mitigar os problemas relacionados ao descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. O envolvimento ativo de diferentes partes interessadas e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis contribuirão para a construção de um ambiente mais saudável e resiliente no VSMSF.

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) também desempenha um papel crucial na promoção de práticas agrícolas sustentáveis e na mitigação do descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. Essa abordagem enfatiza a importância do conhecimento especializado e da orientação personalizada para os agricultores, visando não apenas aumentar a produtividade agrícola, mas também, promover a gestão responsável de resíduos e a preservação do meio ambiente. Aqui estão alguns pontos que destacam a relevância da ATER nesse contexto específico (EMBRAPA, 2023):

## **1. Orientação Personalizada:**

- A ATER oferece aos agricultores orientações personalizadas com base nas características específicas de suas propriedades e culturas. Isso inclui instruções detalhadas sobre o manejo correto de agrotóxicos e a gestão adequada das embalagens utilizadas (EMBRAPA, 2023).

## **2. Treinamento Especializado:**

- Programas de ATER incorporam treinamentos especializados sobre práticas sustentáveis, incluindo o uso responsável de agrotóxicos e as técnicas apropriadas de descarte de embalagens (EMBRAPA, 2023).
- Esses treinamentos capacitam os agricultores com conhecimentos atualizados, promovendo a adoção de medidas preventivas desde a fase de aplicação até a destinação final das embalagens (*Ibidem*).

## **3. Implementação de Boas Práticas Agrícolas (BPA):**

- A ATER enfatiza a implementação de Boas Práticas Agrícolas (BPA), incorporando diretrizes ambientais e de segurança. Isso abrange a tríplice lavagem das embalagens, devolução aos pontos de coleta e demais práticas sustentáveis (EMBRAPA, 2023).
- Incentivar os agricultores a seguir as BPA contribui para a redução do impacto ambiental e minimiza os riscos à saúde humana (*Ibidem*).

## **4. Acompanhamento Contínuo:**

- A presença constante de profissionais de ATER nas propriedades rurais possibilita um acompanhamento contínuo das práticas adotadas pelos agricultores (EMBRAPA, 2023).
- Esse acompanhamento permite a identificação rápida de desvios nas práticas recomendadas, facilitando intervenções imediatas para corrigir comportamentos inadequados (*Ibidem*).

## **5. Inovação e Adoção de Tecnologias Sustentáveis:**

- Profissionais de ATER atuam como agentes de inovação, apresentando aos agricultores novas tecnologias e métodos sustentáveis (EMBRAPA, 2023).
- Estimulam a adoção de embalagens mais amigáveis ao meio ambiente, promovendo alternativas que minimizem os impactos ambientais negativos (*Ibidem*).

## **6. Promoção da Responsabilidade Social:**

- A ATER contribui para a construção de uma mentalidade de responsabilidade social entre os agricultores (EMBRAPA, 2023).

- Ao conscientizar sobre os impactos do descarte inadequado de embalagens, os profissionais de ATER podem engajar os agricultores a adotarem práticas mais sustentáveis em prol da comunidade e do ambiente (*Ibidem*).

## 7. Integração com Programas Governamentais:

- A ATER pode ser integrada a programas governamentais de gestão ambiental, facilitando a disseminação efetiva de políticas e regulamentações relacionadas ao descarte de embalagens de agrotóxicos (EMBRAPA, 2023).
- A colaboração estreita com órgãos governamentais fortalece a implementação e fiscalização das diretrizes existentes (*Ibidem*).

Em síntese, a ATER emerge como um componente estratégico na resolução do problema do descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. Ao alinhar os interesses dos agricultores com práticas sustentáveis, essa abordagem contribui para a construção de um sistema agrícola mais resiliente, seguro e ambientalmente sustentável no VSMSF.

Além disso, alicerçado na afirmativa de Carolino, Machado e Sorrentino (2020), estudos nessa área devem considerar a legislação como um recurso importante para o desenvolvimento de processos educacionais em relação à produção e consumo de alimentos em uma sociedade caracterizada pela desigualdade no tratamento dispensado à produção de *commodities*, à produção de alimentos em escala industrial e à produção de alimentos livres de agrotóxicos, bem como ao desenvolvimento de normas que orientam, regulem e regulamentam os processos.

## Conclusões

O estudo abordou de maneira holística, a problemática do descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos no contexto agrícola do VSMSF, propondo medidas mitigadoras centradas na EA. A análise proporcionou *insights* relevantes sobre os desafios ambientais e de saúde associados ao uso de agrotóxicos, destacando a necessidade premente de estratégias sustentáveis para preservação do meio ambiente e da saúde das comunidades envolvidas. A revisão de literatura evidenciou a transição da Revolução Verde para uma busca crescente por práticas agrícolas sustentáveis, com a EA emergindo como ferramenta crucial na conscientização de agricultores e consumidores. A integração da EA nos sistemas educacionais foi proposta como essencial, aliada à promoção de políticas públicas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis.

A gestão ecológica também foi discutida como uma abordagem necessária, embora reconhecendo os desafios práticos e econômicos associados à sua implementação, especialmente em regiões como o VSMSF. A seção sobre impactos ambientais e de saúde reforçou a urgência na busca por práticas mais

sustentáveis, justificando a necessidade de uma regulamentação rigorosa e uma abordagem equilibrada. A importância da EA na mitigação desses impactos foi ressaltada, considerando-a uma ferramenta poderosa para transformar atitudes e comportamentos em relação ao descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. Soluções inovadoras, como métodos agrícolas integrados e pesquisa contínua, foram propostas para enfrentar os desafios associados ao uso de agrotóxicos.

A seção dedicada às medidas mitigadoras apresentou um conjunto abrangente de estratégias, que incluem desde campanhas de conscientização até o fortalecimento da legislação, incentivos econômicos, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, e cooperação entre setores público e privado. O monitoramento constante foi enfatizado como essencial para avaliar o progresso e identificar áreas de intervenção. A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) foi destacada como crucial na promoção de práticas agrícolas sustentáveis e na mitigação do descarte inadequado de embalagens plásticas de agrotóxicos. Sua importância reside na orientação personalizada, treinamento especializado e implementação de práticas agrícolas sustentáveis. Além disso, inclui o acompanhamento contínuo, inovação e adoção de tecnologias sustentáveis, promoção da responsabilidade social e integração com programas governamentais.

Portanto, a abordagem integrada proposta, combinando EA, medidas mitigadoras abrangentes e ATER, oferece uma perspectiva holística para enfrentar os desafios do descarte de embalagens plásticas de agrotóxicos no VSMSF. O envolvimento ativo de diferentes partes interessadas é essencial para construir um ambiente mais saudável e resiliente, garantindo a sustentabilidade do sistema agrícola na região.

## Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental (PPGEcoH) da Universidade do Estado da Bahia - UNEB.

## Referências

ALMEIDA, A. S. de.; FERREIRA, L. C.; CARVALHO, V. S. Agroecologia e agricultura de base familiar sustentável: a experiência da cooperativa agropecuária familiar de canudos, Uauá e Curaçá-BA – (COOPERCUC). *In: Dinâmicas do Desenvolvimento do Semiárido*. 3. ed. Vol. 3 - Petrolina - PE: UnivASF, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Manoel-Souza-2/publication/360342388\\_Dinamicas\\_de\\_Desenvolvimento\\_do\\_Semirido\\_3a\\_ed/links/62712d32b1ad9f66c89d6faa/Dinamicas-de-Desenvolvimento-do-Semirido-3a-ed.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Manoel-Souza-2/publication/360342388_Dinamicas_de_Desenvolvimento_do_Semirido_3a_ed/links/62712d32b1ad9f66c89d6faa/Dinamicas-de-Desenvolvimento-do-Semirido-3a-ed.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 01 jan., 2024.

ANDRADE, A. P. R.; FERREIRA , R. B.; CIRINO, K. F. da S.; SANTOS , . W. S. dos; SILVA, L. R. Percepção dos produtores rurais sobre o uso de agrotóxicos na cultura de banana-maçã de Itaguaru (GO) e região. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 258–273, 2020.

ANGUS, I. **Enfrentando o Antropoceno: Capitalismo fóssil e a crise do sistema terrestre**. 1. Ed. - São Paulo: Boitempo. 2023.

ARAÚJO, I. P. R. de; NUNES, I. J. N. dos; PACHECO, C. S. G.R. A Educação Ambiental como ferramenta transformadora do cotidiano da escola pública: Apontando novos caminhos metodológicos. *In: A interdisciplinaridade e o ensino de ciências: Concepções, fundamentos, diálogos e práticas na pós-graduação.*, v. 1, n. 1, p. 10-19, 2023. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/a-educacao-ambiental-como-ferramenta-transformadora-do-cotidiano-da-escola-publica-apontando-novos-caminhos-metodologicos> Acesso em: 15 jan., 2024.

BASSO, Cristiana; SIQUEIRA, Ana Carolina Fraga; DOS SANTOS RICHARDS, Neila Silvia Pereira. Impactos na saúde humana e no meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e43110817529-e43110817529, 2021.

BURIGO, A. **Impacto dos Agrotóxicos na alimentação, saúde e meio ambiente**. EPSJV/Fiocruz. 2016.

CAROLINO, K.; MACHADO, R.; SORRENTINO, M. A Educação Ambiental e o acesso à informação sobre os produtos agrícolas alimentares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 369–384, 2020.

DAUFENBACK, V.; ADELL, A.; MUSSOI, M. R.; FURTADO, A. C. F.; SANTOS, S. A. dos .; VEIGA, D. P. B. da. Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo: a scope review. **Saúde em Debate**, [S. I.], v. 46, n. especial 2 jun., p. 482–500, 2022.

DO NASCIMENTO, B. P. *et al.* Impacto ambiental sobre a saúde humana devido à exposição aos agrotóxicos. **UNICIÊNCIAS**, v. 25, n. 1, p. 44-56, 2021.

DOS SANTOS, Florisvaldo Cavalcanti *et al.* A Educação Ambiental do campo como ferramenta de valorização da agroecologia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 115-128, 2023.

EMBRAPA. Ater digital e seus benefícios. **Revista Notícias Embrapa**. Dez. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85620345/ater-digital-e-seus-beneficios> Acesso em: 8 mar. 2024.

FORLIN, Flávio J.; FARIA, José de Assis F. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros**, v. 12, p. 1-10, 2002.

FRIEDRICH, Karen *et al.* 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, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019. 207p.

MATTEI, T. F.; MICHELLON, E. (2021). Panorama da agricultura orgânica e dos agrotóxicos no Brasil: uma análise a partir dos censos 2006 e 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 4, e222254.

PACHECO, C.S.G.R; TORRES, E.R. da S; DOS SANTOS, R.P. A Educação Ambiental como ferramenta construtora de saberes ambientais. *In: Sociedade, tecnologia e meio ambiente: Avanços, retrocessos e novas perspectivas.*, v. 1, n. 1, p. 14-33, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/210906036>. Acesso em: 15 jan., 2024.

PADILHA NETO, A. S.; SILVERIO, A. M.; CUNHA, M. C. C.; SANTOS, M. H. L. C. Danos à saúde pelo uso de agrotóxicos: Percepção dos agricultores ribeirinhos de Petrolina-PE. *In: Terra [livro eletrônico]: paisagens & sociobiodiversidade*. 1. ed. Ituiutaba/MG: Barlavento, 2023, v.2, p. 1-1394. Disponível em: <https://www.aconferenciadaterra.com/> Acesso em: 04 jan., 2024.

PALMEIRA, M. Modernização, Estado e questão agrária. **Estudos Avançados [online]**. v. 3, n. 7, pp. 87-108, 1989.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. suppl 4, p. S612-S621, 2007.

PRETTY J. *Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence*. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci**. v. 363, n. 1491, p. 447-65, 2008.

RIBEIRO, L. A. de O; JUNIOR, I. F. de Q; ARAÚJO, M. P. de; MACIEL, L. T. R; COÊLHO, M. D. G. **Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil (2009-2019): Riscos, benefícios e alternativas**. 2022. Disponível em: <https://revistabrasileirademioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/1240> Acesso em: 01 jan., 2024.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. Fiocruz. **Rev. Ciênc. saúde coletiva**, v. 12, n. 1, mar 2007.

SOUSA, D. G. de; MARQUES, D. J. dos S.; SERRA, R. B. G.; SOUSA, A. C. de; FIGUEIREDO, G. J. de. Uma percepção ambiental de agricultores da comunidade águas turvas sobre o uso de agrotóxico na região da bacia hidrográfica do Rio Gramame, João Pessoa (PB). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 332–339, 2018.

STEDILE, N. L. R.; CAMARDELO, A. M. P.; CIOATO, F. M. Educação Ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 96–113, 2021.