



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

HEDWIGES LUANNA BARROS DE MELO SANTOS

**O IMPACTO DOS AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE E O MEIO AMBIENTE:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO
MÉDIO**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2025**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

HEDWIGES LUANNA BARROS DE MELO SANTOS

**O IMPACTO DOS AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE E O MEIO AMBIENTE: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO
MÉDIO**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Profa. Dra. Simone Rabelo da Cunha

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE**

Santos, Hedwiges Luanna Barros de Melo.

O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente: uma proposta de sequência didática investigativa para o ensino médio / Hedwiges Luanna Barros de Melo Santos. - Vitória de Santo Antão, 2025.

44 p.

Orientador(a): Simone Rabelo da Cunha

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura, 2025.

Inclui referências, apêndices.

1. Agrotóxicos. 2. Ensino de biologia. 3. Ensino por investigação. 4. Sequência didática investigativa. I. Cunha, Simone Rabelo da. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

HEDWIGES LUANNA BARROS DE MELO SANTOS

**O IMPACTO DOS AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE E O MEIO AMBIENTE: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO
MÉDIO**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 10/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Simone Rabelo da Cunha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Ricardo Ferreira das Neves (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Ma. Ana Beatriz Vanderlei (Examinador Externo)
EREM Monsenhor João Rodrigues de Carvalho

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo elaborar uma sequência didática investigativa para os estudantes do Ensino Médio, utilizando a temática dos agrotóxicos nos alimentos como recorte para discutir seus impactos na saúde humana e no meio ambiente. O estudo aborda o uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais, apontando a relevância dessa discussão para o ensino de Biologia no Ensino Médio, a partir de temas relacionados ao cotidiano dos estudantes. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica e descritiva, fundamentada nos princípios do Ensino por investigação e nas orientações da Base Nacional Comum curricular (BNCC). Como resultado, apresenta-se a proposição de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), organizada em etapas que envolvem problematização, investigação orientada, análise de informações, argumentação e reflexão, articulando o conteúdo científico a questões socioambientais relacionadas ao consumo de alimentos. Conclui-se que a sequência didática proposta constitui um recurso pedagógico com potencial para favorecer práticas de ensino que estimulem o questionamento, o raciocínio e a interpretação crítica, contribuindo para a formação de estudantes aptos para compreender e refletir sobre questões contemporâneas relacionadas ao uso de agrotóxicos.

Palavras-chave: agrotóxicos; ensino de biologia; ensino por investigação; sequência didática investigativa.

ABSTRACT

This work aimed to develop an investigative teaching sequence for high school students, using the theme of pesticides in food as a starting point to discuss their impacts on human health and the environment. The study addresses the use of pesticides and their socio-environmental implications, highlighting the relevance of this discussion for teaching Biology in high school, based on themes related to students' daily lives. The research is characterized as qualitative, bibliographic and descriptive in nature, grounded in the principles of inquiry-based learning and the guidelines of the Brazilian National Common Curriculum Base (BNCC). As a result, an Investigative Teaching Sequence (ITS) is proposed, organized into stages involving problematization, guided investigation, information analysis, argumentation, and reflection, linking scientific content to socio-environmental issues related to food consumption. It is concluded that the proposed teaching sequence constitutes a pedagogical resource with the potential to promote teaching practices that stimulate questioning, reasoning, and critical interpretation, contributing to the training of students capable of understanding and reflecting on contemporary issues related to the use of pesticides.

Keywords: pesticides; biology education; inquiry-based learning; investigative teaching sequence.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTSA	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
IDEC	Instituto de Defesa de Consumidores
INCA	Instituto Nacional de Câncer
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
QSC	Questão Sociocientífica
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Breve histórico e conceito dos agrotóxicos	12
2.2 Impactos dos Agrotóxicos: saúde e meio ambiente	13
2.3 Metodologias ativas	15
2.4 Ensino por investigação.....	16
2.5 Sequência Didática e Sequência Didática Investigativa.....	20
3 OBJETIVOS	22
3.1 Objetivo Geral.....	22
3.2 Objetivos Específicos	22
4 METODOLOGIA.....	23
5 RESULTADOS	25
5.1 Sequência Didática Investigativa	25
5.2 Detalhamento da sequência didática investigativa	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A: LISTA DE REPORTAGENS E VÍDEOS PARA USO COMO RECURSO COMPLEMENTAR.....	39

1 INTRODUÇÃO

O avanço da agricultura brasileira nas últimas décadas consolidou um modelo de produção intensivo e fortemente dependente de insumos químicos. Impulsionado pela expansão do agronegócio e pela crescente demanda do setor de commodities, esse cenário elevou a produtividade agrícola, ao mesmo tempo em que acentuou impactos socioambientais relacionados ao uso de agrotóxicos (Dominguez, 2022). A presença dessas substâncias na alimentação cotidiana e nos ecossistemas reforça a relevância do tema para debates públicos e educacionais, especialmente por envolver riscos que afetam a saúde humana e o meio ambiente (Belchior *et al.*, 2017). Diante disso, compreender os riscos associados ao uso de agrotóxicos e articular essa temática a práticas pedagógicas no Ensino de Biologia torna-se fundamental para a formação crítica dos estudantes do Ensino Médio.

No Brasil, o processo de modernização agrícola, associado à Revolução Verde, transformou a produção de alimentos e intensificou o uso de insumos químicos, convertendo o setor em um grande negócio (Dutra; Souza, 2017). A expansão do agronegócio e o crescimento acelerado do setor de commodities agrícolas acentuaram desigualdades historicamente estruturais, marcadas pela exploração excessiva de recursos naturais e pela adoção de processos tecnológicos insustentáveis (Dominguez, 2022). Esse modelo, ao mesmo tempo em que aumentou a produtividade, também consolidou o país entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos, gerando efeitos profundos e duradouros no ambiente e na saúde humana.

Além dos efeitos estruturais, os impactos desses produtos atingem diferentes grupos sociais. Estudos apontam que trabalhadores rurais e industriais são os mais afetados devido à exposição prolongada aos riscos decorrentes da manipulação dos agrotóxicos (Fernandes; Stuani, 2015). Além disso, a população em geral também é afetada, seja pela contaminação ambiental dos recursos hídricos (Dominguez, 2022), seja pela ingestão de resíduos presentes nos alimentos (Belchior *et al.*, 2017). Essa realidade enquadra o tema dos agrotóxicos como uma Questão Sociocientífica (QSC), capaz de articular ciência, sociedade e tomada de decisão (Conrado; Nunes, 2018).

Diante dessa complexidade, delimita-se a problemática que orienta este estudo: Como uma sequência didática investigativa pode auxiliar estudantes do Ensino Médio a analisar de forma crítica os impactos dos agrotóxicos, com foco nos

alimentos? Essa questão é particularmente relevante quando se considera que o ensino tradicional, o qual prioriza a transmissão de conteúdos, tende a posicionar o estudante como espectador passivo no processo de aprendizagem, limitando sua capacidade de interpretar, posicionar-se e agir frente a problemas reais (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

A justificativa para este trabalho se apoia na necessidade de formar cidadãos capazes de refletir criticamente sobre problemas contemporâneos, como é o caso das questões relacionadas ao uso de agrotóxicos. Para alcançar essa criticidade e atuação, a escola deve ser um espaço de construção ativa do conhecimento. Isso se articula com as ideias de Freire (1996, p. 12) de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Nesse sentido, as Metodologias Ativas oferecem caminhos para a superação do ensino transmissivo ao enfatizar a participação efetiva dos estudantes na construção do conhecimento, estimulando autonomia, engajamento e protagonismo (Bacich; Morán, 2017; Costa, 2021). A literatura aponta que alunos que se percebem autônomos apresentam níveis mais elevados de motivação, desenvolvimento cognitivo e capacidade de enfrentar desafios de maneira reflexiva (Berbel, 2011). Entre essas metodologias, destaca-se o Ensino por Investigação, que propõe que os estudantes resolvam problemas, levantem hipóteses, busquem relações causais e construam explicações fundamentadas, práticas que favorecem o desenvolvimento do pensamento científico e da autonomia intelectual (Sasseron, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) reforça essa perspectiva ao afirmar que o ensino de Ciências deve promover o letramento científico, possibilitando aos estudantes compreenderem e interpretarem o mundo natural, social e tecnológico, além de aproximar-los gradativamente das práticas e processos da investigação científica. Essas orientações dialogam diretamente com a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas que articulem investigação, análise crítica e tomada de decisão fundamentada.

Considerando essas diretrizes, a Sequência Didática Investigativa (SDI) apresenta-se como um instrumento pedagógico consistente para promover a aprendizagem ativa e investigativa. Definida como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004), a SDI permite estruturar etapas que favorecem a problematização, a construção de

hipóteses, a análise de informações e a argumentação, considerados elementos essenciais para trabalhar uma Questão Sociocientífica como os agrotóxicos.

Dessa forma, este estudo propõe-se a elaborar uma revisão bibliográfica sobre o uso e os impactos dos agrotóxicos no Brasil, e desenvolver uma SDI, elaborada a partir dos princípios do Ensino por Investigação, visando promover o engajamento dos estudantes do Ensino Médio na análise crítica dos impactos dos agrotóxicos, estimulando o desenvolvimento de práticas investigativas e de raciocínio científico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Breve histórico e conceito dos agrotóxicos

Embora o emprego de agrotóxicos na agricultura seja uma prática relativamente recente, sua expansão global se intensificou após as Grandes Guerras Mundiais. Esse crescimento foi impulsionado pelo aproveitamento de substâncias químicas que, apesar de serem desenvolvidas originalmente como armamentos, foram adaptadas para o controle de pragas, promovendo a crescimento da indústria agroquímica (Dutra; Souza, 2017; Londres, 2012).

No Brasil, a chegada desses produtos se deu nas décadas de 1960 e 1970. A adoção foi fomentada por políticas de modernização rural, como o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), o qual condicionava a liberação de financiamentos aos produtores à compra de insumos químicos (Peres; Moreira; Dubois, 2003). Apesar de o modelo introduzido pela Revolução Verde ter proporcionado maior produtividade, ele ocasionou significativos desequilíbrios ambientais e sociais. Esses problemas intensificaram-se a partir dos anos 1990, com a consolidação do agronegócio, gerando uma dependência progressiva da produção agrícola em relação à indústria química (Dutra; Souza, 2017).

O termo agrotóxico foi oficialmente adotado no Brasil pela Lei Federal nº 7.802/1989, buscando conferir maior precisão ao conceito. Essa legislação define as substâncias como compostos químicos destinados ao controle ou prevenção de agentes patogênicos que afetam plantas, animais e até seres humanos (Lopes; Albuquerque, 2018). Contudo, essa definição legal contrasta com a grande variedade de termos empregados no cotidiano, como pesticidas, defensivos, "remédio de planta" e "veneno" que revelam diferentes visões e um profundo conflito de interesses sobre o produto agrícola (Peres; Moreira; Dubois, 2003).

Em 2023, o Brasil consolidou-se como o maior consumidor global dessas substâncias, aplicando cerca de 801 mil toneladas de ingredientes ativos (volume superior ao dos Estados Unidos) em um contexto no qual as Américas registraram um aumento de 202% no uso de agrotóxicos desde a década de 1990 (FAO, 2025). O Brasil ainda permite a comercialização de compostos proibidos em diversos países, cujos riscos incluem persistência ambiental, distúrbios hormonais e potenciais efeitos carcinogênicos (INCA, 2023).

Esse cenário reforça a necessidade de ampliar o debate sobre alternativas de manejo menos nocivas e sobre o impacto desses produtos na saúde humana e ambiental, temática central para a compreensão crítica que se busca desenvolver no Ensino Médio por meio de propostas investigativas. Compreender o conceito de agrotóxicos vai muito além da definição técnica, pois envolve a necessidade de refletir sobre os impactos sociais, ambientais e de saúde associados ao seu uso. Isso evidencia a necessidade de promover uma educação crítica, capaz de levar os estudantes a refletirem sobre os significados e consequências do uso de tais substâncias.

2.2 Impactos dos Agrotóxicos: saúde e meio ambiente

Os efeitos dos agrotóxicos constituem um importante problema de saúde pública, já que diferentes grupos acabam sendo expostos de maneiras distintas, seja no trabalho agrícola, na indústria ou pelo consumo de alimentos contaminados (Rigotto; Vasconcelos; Rocha 2014). Entre os trabalhadores rurais e industriais, os danos costumam ser mais severos, devido ao contato frequente com produtos de alta toxicidade ou quando as orientações de segurança não são plenamente conhecidas ou adotadas. Nesses contextos, estudos relatam desde quadros de intoxicação, doenças crônicas e problemas reprodutivos, incluindo casos que só se manifestam muitos anos após a exposição (Londres, 2012).

A precariedade das condições de trabalho, associada ao uso inadequado de substâncias e à ausência de informações acessíveis sobre proteção, intensifica a vulnerabilidade desse grupo (Peres *et al.*, 2005). Outro fator que agrava esse cenário é a falta de uso de Equipamentos de Proteção Individual, muitas vezes por desconhecimento ou dificuldades práticas, o que aumenta a exposição durante atividades como a pulverização manual (Belchior *et al.*, 2017). A exposição contínua pode desencadear intoxicações subagudas e crônicas, além de estar relacionada ao aumento de malformações fetais entre filhos de trabalhadores expostos (Basso; Siqueira; Richards, 2021; Pignati *et al.*, 2017).

Além da exposição ocupacional, outra forma de risco refere-se à saúde dos consumidores que resulta, sobretudo, da presença de resíduos em alimentos, causada pelo uso acima da dose recomendada, pelo descumprimento do intervalo de segurança ou aplicação de substâncias não autorizadas (Londres, 2012). No Brasil,

frutas e hortaliças frequentemente apresentam altos níveis de resíduos, gerando preocupações de saúde pública (Basso; Siqueira; Richards, 2021).

Segundo Lopes e Albuquerque (2018), estudos identificaram a presença de agrotóxicos não autorizados em frutas comercializadas em supermercados, além de detectar resíduos acima do limite legal em alimentos básicos como, arroz, feijão, leite, maçã, morango e tomate. Os dados mais recentes do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) indicam que 26,1% das 3.294 amostras avaliadas no ciclo de 2023 apresentaram algum tipo de irregularidade, seja pela presença de ingredientes acima do Limite Máximo de Resíduo, seja pela detecção de substâncias não autorizadas no país (ANVISA, 2024).

Além disso, levantamentos do Instituto de Defesa de Consumidores apontam que cerca de metade dos produtos ultraprocessados analisados continham agrotóxicos, incluindo o glifosato (IDEC, 2024). A população também pode se expor diretamente por meio da ingestão de proteína animal, já que os resíduos presentes na alimentação do gado podem alcançar carnes e derivados (IDEC, 2022).

Em regiões de uso intensivo de agrotóxicos, estudos epidemiológicos relacionam a exposição ambiental a malformações fetais e ao aumento de cânceres, incluindo leucemias e linfomas, com destaque para casos infantojuvenis (Pignati *et al.*, 2017). Esses efeitos crônicos reforçam a importância de considerar o impacto dos resíduos como um problema prolongado, cujos danos podem surgir muitos anos após a exposição (IDEC, 2022). Outro aspecto que contribui para a vulnerabilidade dos consumidores é a fragilidade regulatória, evidenciada por limites permitidos significativamente superior aos adotados em outros países. Um exemplo disso está relacionado a quantidade de glifosato encontrado na água potável dos brasileiros, sendo permitido até 500 microgramas por litro, uma quantidade que chega a ser 5 mil vezes maior do que o limite estabelecido pela União Europeia (Fundação Heinrich Böll, 2024; IDEC, 2022).

Além dos impactos diretos na saúde humana, os agrotóxicos também exercem efeitos significativos sobre o ambiente. A disseminação de resíduos tóxicos ocorre por diferentes meios, alcançando solo, água e atmosfera (Dutra; Souza, 2017). Dentro desse cenário, a urgência de repensar o uso intenso de agrotóxicos é reforçada pelo fato de que essas substâncias representam o segundo principal fator de contaminação hídrica no Brasil (IDEC, 2022). Conforme Tudi *et al.* (2021), embora bilhões de quilos de agrotóxicos sejam aplicados anualmente no mundo, apenas uma pequena parcela

alcança efetivamente os organismos que se pretende controlar. O restante se dispersa em plantas não alvo e outros compartimentos ambientais. No solo, os efeitos tendem a ser prolongados, especialmente porque muitos compostos apresentam elevada persistência, contribuindo para o empobrecimento do solo e a redução da fertilidade (Soares, 2010).

Silva e Fay (2004) destacam que resíduos de agrotóxicos podem ser encontrados em áreas sem uso agrícola, evidenciando a extensão da contaminação ambiental. A aplicação de agrotóxicos, além de eliminar pragas, também pode destruir seus inimigos naturais (Soares, 2010). Belchior *et al.* (2017) ressaltam que a aplicação contínua e excessiva, de agrotóxicos contribui para a desestruturação de organismos do solo. Além disso, os impactos se estendem a outros organismos essenciais, como abelhas e demais polinizadores, cuja redução representa risco para a manutenção da biodiversidade (IDEC, 2022).

Nos ecossistemas aquáticos Belchior *et al.* (2017) também indicam que resíduos já foram detectados em corpos d'água. De acordo com Dominguez (2022), o modelo de agronegócio brasileiro, baseado no uso intensivo de insumos químicos, tem contribuído para a degradação dos recursos hídricos. Os impactos discutidos ressaltam a complexidade dos problemas gerados pelo uso de agrotóxicos e reforçam a importância de estimular nos estudantes uma reflexão crítica sobre a relação entre atividades humanas e preservação dos ecossistemas.

2.3 Metodologias ativas

As metodologias ativas são conhecidas como alternativas ao ensino tradicional, que centraliza o aprendizado na transmissão de conteúdo. Em oposição a esse modelo, elas deslocam o foco para a participação efetiva do aluno na construção do conhecimento, envolvendo-o em desafios, atividades e situações contextualizadas que tornam a aprendizagem mais significativa e próxima da realidade. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador e orientador do processo educativo, estimulando a curiosidade, selecionando informações relevantes e criando condições para que os estudantes participem de forma crítica e reflexiva (Bacich; Morán, 2017; Morán, 2015).

Ao considerar a participação ativa do estudante como elemento central da aprendizagem, o aluno desenvolve competências cognitivas e sociais por meio de

ações como comparação, observação, formulação de hipóteses e tomada de decisões, deixando de ser apenas um receptor passivo de informações e passando a atuar como protagonista da sua aprendizagem (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Nesse sentido, a problematização desempenha um papel importante, pois, quando incorporada às práticas pedagógicas, favorece a motivação, a curiosidade e o engajamento, além de estimular a reflexão crítica e a capacidade de intervir conscientemente na realidade (Berbel, 2011; Sobral; Campos, 2012).

Por envolver os alunos em atividades que exigem reflexão e tomada de decisão, as metodologias ativas promovem autonomia, pensamento crítico e aprendizagem significativa, mobilizando o raciocínio e permitindo que o estudante avance em sua compreensão dos conteúdos (Paiva *et al.*, 2016; Sobral; Campos, 2012; Valente; Almeida; Geraldini, 2017;). Assim, por unir teoria e prática, favorecem a autonomia intelectual e criam condições para o desenvolvimento do pensamento reflexivo e investigativo, considerados essenciais para a formação cidadã e científica (Costa; Venturi, 2021; Paiva *et al.*, 2016).

Bacich e Morán (2017) apontam que a autonomia intelectual constitui um dos principais objetivos da educação e não pode ser desenvolvida por práticas centradas exclusivamente na transmissão de conteúdo. De modo semelhante, Berbel (2011) ressalta que a autonomia se fortalece quando o estudante é incentivado a refletir criticamente sobre a prática e a participar conscientemente dos processos educativos, elementos fundamentais para compreender e transformar a realidade.

Nesse contexto, o ensino de Biologia se beneficia de metodologias que promovam essa autonomia, como é o caso daquelas baseadas na investigação. As práticas investigativas aproximam os estudantes do fazer científico ao estimularem a observação e o levantamento de hipóteses, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos assuntos estudados (Costa; Venturi, 2021; Scarpa; Campos, 2018).

2.4 Ensino por investigação

O ensino por investigação tem sido compreendido como uma abordagem que promove o envolvimento intelectual dos estudantes em diferentes práticas científicas escolares, criando condições para que desenvolvam habilidades relacionadas ao pensar, argumentar, ler criticamente e escrever sobre os conteúdos. Carvalho (2018)

aponta que cabe ao professor criar condições para que os alunos pensem, falem, leiam criticamente e escrevam com maior domínio sobre os conteúdos programáticos, destacando a importância dessas ações para que os estudantes se envolvam de forma ativa na aprendizagem.

Essa perspectiva é reforçada por Zômpero e Laburú (2011), que caracterizam as atividades investigativas como propostas que não seguem etapas rígidas, mas que promovem a elaboração de hipóteses, a análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Para os autores, uma atividade investigativa deve incluir um problema, a emissão de hipóteses, o planejamento de ações, a busca de informações e a comunicação dos resultados pelos estudantes, considerando que esses elementos contribuem para uma aprendizagem mais ativa e participativa.

Nesse processo, a formulação de hipóteses e o uso de evidências são passos fundamentais, pois permitem que os alunos explicitem suas ideias iniciais e construam possíveis respostas para o problema apresentado. Trivelato e Tonidandel (2015) destaca que, ao levantar hipóteses, os estudantes tornam visível aquilo que já compreendem e orientam seu percurso investigativo. À medida que a atividade avança, essas hipóteses passam a ser confrontadas com dados coletados ou informações analisadas, o que exige que os alunos justifiquem suas conclusões com base em evidências, como afirmam Zômpero e Laburú (2011). Esse movimento contribui para o desenvolvimento de explicações mais consistentes e fundamentadas, favorecendo a argumentação e o pensamento crítico dos estudantes, como enfatiza Scarpa e Campos (2018).

Além disso, características fundamentais dessa abordagem também são descritas por Zômpero e Laburú (2011) ao abordarem que propostas investigativas devem envolver ações como engajamento, busca de informações que podem ocorrer por meio de experimentos, leitura de textos ou análise de situações reais e a comunicação dos achados com o restante da turma. Scarpa e Campos (2018) indicam que o ciclo investigativo possui fases cruciais para o desenvolvimento da aprendizagem, as quais incluem o engajamento inicial, a análise de dados e a reflexão final sobre o processo. O Ensino por Investigação, portanto, não se restringe a atividades experimentais, mas abrange diversas dimensões da prática científica, onde o aluno abandona a postura passiva e se encontra no centro do processo. As autoras enfatizam que o propósito central do aprendizado investigativo é proporcionar aos

estudantes um ambiente propício para a autonomia de pensamento, permitindo o questionamento, ação e reflexão sobre os fenômenos.

O ciclo investigativo, de acordo com Zômpero e Laburú (2011), começa a partir da apresentação de um problema que desperta a curiosidade e mobiliza os estudantes para investigar. A partir dessa situação inicial, eles planejam estratégias, coletam e analisam dados e produzem explicações para compreender o fenômeno estudado. Scarpa e Campos (2018) destacam que esse movimento inclui também momentos de sistematização, nos quais os alunos organizam suas conclusões relacionando-as às evidências obtidas e aos conceitos científicos envolvidos. Em seguida, a etapa de reflexão permite que eles revejam suas escolhas, ajustem interpretações e compreendam como suas ideias evoluíram ao longo do processo. Sasseron (2018) afirma que essa fase é essencial para que os estudantes ampliem sua compreensão sobre a natureza da ciência e reconheçam a construção do conhecimento como um processo dinâmico.

Outro ponto central do ensino por investigação é a argumentação. Para Trivelato e Tonidandel (2015), argumentar significa explicar como determinado raciocínio foi construído, prática que está presente na cultura científica e que deve ser incentivada na escola. No ciclo investigativo, essa habilidade aparece com mais força na elaboração das conclusões, quando os alunos precisam articular suas evidências, relacioná-las ao conhecimento científico e justificar suas interpretações. Scarpa e Campos (2018) reforçam que essa etapa contribui para a formação crítica dos estudantes, pois os leva a avaliar diferentes pontos de vista e fundamentar suas próprias explicações.

A relação com o cotidiano também desempenha um papel importante dentro dessa abordagem. Sasseron (2018) destaca que atividades investigativas devem partir de problemas reais, conectados às experiências dos alunos ou às situações discutidas socialmente. Ao trabalhar com temas presentes no dia a dia ou amplamente divulgados pela mídia, o professor favorece o engajamento e amplia o interesse dos estudantes, como ressalta Scarpa e Campos (2018). Essa aproximação contribui para que os alunos percebam a relevância social dos conhecimentos científicos e desenvolvam a capacidade de utilizá-los para interpretar situações concretas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) também destaca a importância de práticas pedagógicas que favoreçam a investigação, a resolução de problemas e o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. O

documento orienta que o ensino de Ciências deve promover situações que estimulem a curiosidade, a formulação de hipóteses, a análise de informações e a construção de explicações fundamentadas, características que dialogam diretamente com o Ensino por Investigação.

Além disso, a BNCC ressalta que os conteúdos devem estar relacionados ao cotidiano dos alunos e às questões sociais mais amplas, favorecendo a compreensão crítica da realidade. Nesse sentido, o Ensino por Investigação se articula ao que está proposto na BNCC, pois mobiliza competências que envolvem a argumentação, interpretação de informações e justificativa das conclusões. Dessa forma, essa abordagem se mostra coerente as habilidades previstas para o Ensino Médio ao estimular a autonomia intelectual e a tomada de decisões fundamentadas, elementos essenciais para a formação científica dos estudantes.

Nesse sentido, a articulação entre Alfabetização Científica e a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) é essencial no ensino por investigação. Sasseron (2011) explica que alfabetizar cientificamente significa possibilitar que os estudantes usem os conhecimentos aprendidos para compreender situações reais e participar de debates importantes para a sociedade. Ao integrar os eixos CTSA, o ensino de Ciências permite discutir questões que envolvem impactos ambientais, decisões humanas e consequências sociais, como é o caso do uso de agrotóxicos. Scarpa e Campos (2018) enfatizam que essa abordagem favorece a tomada de decisões fundamentadas e amplia a compreensão dos estudantes sobre as relações entre ciência e vida cotidiana.

As Questões Sociocientíficas (QSC) também dialogam diretamente com o ensino por investigação. Conrado e Nunes (2018) destacam que as QSC envolvem temas controversos e socialmente relevantes, que exigem análise crítica e mobilização de conhecimentos científicos. Sadler (2004) afirma que esses temas favorecem o desenvolvimento da argumentação e da tomada de decisão, pois demandam que os alunos considerem diferentes perspectivas e justifiquem seus posicionamentos. No contexto escolar, trabalhar com QSC aproxima os conteúdos da realidade dos estudantes e promove aprendizagens mais significativas, sobretudo quando envolvem temas amplamente discutidos na sociedade, como a saúde pública e os impactos ambientais.

2.5 Sequência Didática e Sequência Didática Investigativa

Considerando a necessidade de organizar o ensino de maneira planejada e articulada, o conceito de sequência didática (SD) contribui para estruturar propostas pedagógicas que orientem o desenvolvimento das atividades em sala de aula. Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 96) definem uma sequência didática como “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática”, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento de determinadas capacidades nos alunos. Para os autores, a SD é planejada para ajudar o estudante a dominar práticas ou conteúdos que não seriam facilmente aprendidos sem uma intervenção pedagógica estruturada. Assim, a sequência didática funciona como uma sequência de etapas planejadas que permite ao aluno acessar novas formas de conhecimento e atuar em situações de aprendizagem de maneira mais autônoma.

Quando a sequência didática é organizada a partir de uma situação-problema e incorpora etapas características do ensino por investigação (como a formulação de hipóteses, a análise de dados, a argumentação e a reflexão) ela assume um caráter investigativo. Essa perspectiva dialoga com autores que compreendem a investigação como um processo em que os estudantes são conduzidos a interpretar dados, justificar conclusões e revisar suas ideias ao longo das atividades (Carvalho, 2018; Scarpa; Campos, 2018; Zômpero; Laburú, 2011;). Assim, quando essas práticas são articuladas pelo professor no planejamento da sequência, constitui-se uma Sequência Didática Investigativa (SDI), na qual a participação ativa dos alunos e a construção de explicações fundamentadas tornam-se elementos centrais.

A aplicação de sequências investigativas na educação básica tem demonstrado que essa abordagem favorece importantes processos para a aprendizagem. Scarpa e Campos (2018), ao analisarem uma sequência de investigação estruturada sobre transgênicos, observaram que os estudantes foram responsáveis por analisar e interpretar dados, construir explicações com base em conhecimentos prévios e informações fornecidas, além de estabelecer relações com o cotidiano. Esse tipo de organização didática possibilita o desenvolvimento de habilidades como a interpretação de informações científicas, o raciocínio e a argumentação, confirmando o potencial formativo das atividades investigativas.

Além disso, a literatura também evidencia que o ensino por investigação contribui significativamente para aprendizagens mais profundas. Clement, Custódio e

Filho (2015) discutem que publicações do National Research Council (NRC) consideram essa abordagem como uma das estratégias mais eficazes, justamente por favorecer o envolvimento dos alunos e promover aprendizagens mais significativas. Essa constatação reforça o ensino por investigação como referência para a elaboração de propostas didáticas que buscam aproximar o ensino de Biologia da realidade dos estudantes e estimular a construção ativa do conhecimento.

No contexto do ensino médio, o ensino por investigação mostra-se especialmente relevante por possibilitar o trabalho com temas significativos e socialmente discutidos, aproximando os conteúdos científicos da realidade dos alunos. Scarpa e Campos (2018) enfatizam que a motivação dos estudantes desempenha papel decisivo nesse processo e pode ser favorecida quando os temas discutidos em sala de aula conectam-se ao cotidiano, como ocorre com os debates relacionados ao uso de agrotóxicos. Essa aproximação entre conteúdos científicos e realidade contribui para ampliar o engajamento dos estudantes e favorecer aprendizagens mais significativas, justificando a adoção do ensino por investigação na elaboração da sequência didática proposta neste trabalho.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar, com base numa revisão bibliográfica, uma sequência didática investigativa voltada ao Ensino Médio, fundamentada nos princípios do Ensino por Investigação, utilizando a temática dos agrotóxicos nos alimentos como recorte para discutir seus impactos na saúde humana e meio ambiente, com potencial para promover a análise crítica dos impactos dos agrotóxicos nos alimentos.

3.2 Objetivos Específicos

- Contextualizar, por meio de uma revisão bibliográfica, o uso de agrotóxicos no Brasil, com ênfase nos impactos à saúde humana e ao meio ambiente;
- Fundamentar a proposta didática a partir dos princípios do Ensino por Investigação e de elementos do ciclo investigativo descritos na literatura;
- Elaborar uma sequência didática investigativa, organizada em etapas, com potencial para favorecer a reflexão crítica dos estudantes sobre os perigos dos agrotóxicos.

4 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida neste trabalho caracteriza-se, quanto à natureza, como qualitativa e, quanto aos procedimentos, como bibliográfica e descritiva, conforme caracterizações apresentadas por Gil (2002). A pesquisa bibliográfica é adequada porque a investigação se baseia inteiramente na análise de materiais já publicados, o que permite compreender diferentes perspectivas teóricas sobre o tema. Já a pesquisa descritiva está relacionada à intenção de apresentar e explicar a organização e o funcionamento da proposta de sequência didática investigativa (SDI). Além disso, a abordagem qualitativa se caracteriza pela ênfase na interpretação e na análise dos referenciais consultados, priorizando a compreensão e a articulação dos conceitos.

A revisão bibliográfica concentrou-se na leitura e estudos que abordam os agrotóxicos e o Ensino por Investigação com ênfase em autores que apresentam contribuições teóricas e metodológicas relevantes para essa abordagem como Carvalho (2018), Zômpero e Laburú (2011) e Scarpa e Campos (2018). Esses materiais foram consultados por meio de buscas em plataformas como Google Acadêmico e SciELO, e selecionados conforme sua relevância para fundamentar a escolha da abordagem investigativa e orientar a construção da proposta didática.

A elaboração da SDI tomou como referência os princípios do Ensino por Investigação identificados na literatura, contemplando práticas como o levantamento de hipóteses, a análise e interpretação de dados, a construção de explicações com base em evidências e a argumentação. Além disso sua estrutura foi articulada de acordo com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), especialmente a competência específica 3 da área de ciências da natureza que enfatiza a investigação de situações-problema e a comunicação de conclusões, e as habilidades EM13CNT301 que envolve a elaboração de hipóteses, interpretação de dados e justificativa de conclusões; a EM13CNT104 que trata da avaliação de riscos à saúde e ao meio ambiente e a EM13CNT303 que incentiva a análise crítica de informações científicas presentes em diferentes mídias durante a investigação. A proposta também considera o Currículo de Pernambuco (2021) por meio da habilidade EM13CNT301BIO13PE que enfatiza a compreensão de fenômenos biológicos e a produção do conhecimento científico fundamentado, por meio da investigação. Esses elementos permitem alinhar a proposta às expectativas formativas do ensino médio,

o que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões fundamentadas pelos estudantes.

No que se refere a compreensão metodológica do Ensino por Investigação, Zômpero e Laburú (2011) e Scarpa e Campos (2018) destacam essa abordagem como uma estratégia que favorece a construção ativa dos estudantes na resolução de situações-problema, promovendo a construção do conhecimento científico por meio da reflexão, da argumentação e do uso de evidências, com o professor atuando como mediador do processo investigativo. Nesse contexto, Carvalho (2011) aponta quatro etapas fundamentais para o planejamento de Sequências de Ensino Investigativas: a proposição de um problema como ponto de partida para a construção do conhecimento, a necessidade de o aluno avançar da ação prática para a reflexão intelectual, a tomada de consciência das ações realizadas durante o processo investigativo e a construção de explicações científicas sobre o fenômeno estudado. Esses elementos contribuem para orientar a organização das atividades investigativas e a mediação docente ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Esses pressupostos dialogam com a estrutura da sequência didática proposta neste trabalho, organizada em momentos de problematização, investigação e análise de informações, construção de argumentos e reflexão coletiva, em alinhamento com o ciclo investigativo descrito por Scarpa e Campos (2018).

A sequência didática foi planejada para turmas do 1º ano do ensino médio e organizada em quatro aulas de 50 minutos cada, distribuídas nos seguintes momentos: problematização e levantamento de hipóteses, investigação e análise de informações, preparação de argumentos e organização das perspectivas sociais e assembleia investigativa como espaço de síntese, debate e construção coletiva de conclusões. Por se tratar de uma proposta não aplicada, a SDI é apresentada de maneira descritiva, evidenciando seus objetivos, etapas e possibilidades de desenvolvimento. A proposta prevê o uso de materiais variados como reportagens, gráficos, tabelas, dados públicos e textos que serão utilizados conforme a necessidade das atividades investigativas. A etapa final, organizada em forma de uma assembleia, foi pensada para favorecer o debate das ideias e a consolidação coletiva das conclusões construídas ao longo da proposta.

5 RESULTADOS

5.1 Sequência Didática Investigativa

A sequência didática investigativa (SDI) proposta constitui o principal resultado desse trabalho, sendo elaborada a partir da pesquisa bibliográfica apresentada acima e organizada com base no pressuposto do Ensino por Investigação. Embora não tenha sido aplicada, sua estrutura permite prever resultados pedagógicos possíveis, considerando os princípios teóricos que fundamentam a abordagem.

A escolha do tema dos agrotóxicos, especialmente sobre os resíduos presentes nos alimentos, possibilita que os estudantes relacionem o conteúdo ao seu cotidiano, ampliando o engajamento e a relevância da aprendizagem. Scarpa e Campos (2018) destacam que a motivação dos estudantes é favorecida quando o ensino estabelece conexões diretas com suas vivências, sendo os agrotóxicos um exemplo de temática socialmente presente e significativa. Assim, espera-se que, desde o início da SD, os alunos se envolvam ativamente no processo investigativo, reconhecendo o problema como parte da sua realidade.

A SDI foi estruturada em quatro momentos articulados, cada um associado a resultados formativos esperados conforme as etapas do ciclo investigativo como descrito por Scarpa e Campos (2018), que envolvem engajamento inicial, análise de dados e reflexão sobre o processo, dialogando também com os elementos do Ensino por Investigação discutidos por Carvalho (2011). A sequência didática está apresentada em detalhes no próximo tópico (4.2).

O primeiro momento é dedicado a problematização e ao levantamento de hipóteses. Após a apresentação do problema, espera-se que os estudantes exponham seus conhecimentos prévios, expressem percepções iniciais e formulem hipóteses sobre a presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos. Essa etapa tem potencial para evidenciar ideias espontâneas, permitindo que os alunos identifiquem lacunas em suas próprias explicações e reconheçam a necessidade da investigação, conforme proposto por Zômpero e Laburú (2011).

No segundo momento, que envolve a investigação e análise das informações, os resultados esperados estão relacionados ao desenvolvimento da leitura crítica de diferentes fontes e a capacidade de interpretar dados provenientes de relatórios oficiais e materiais de divulgação científica. Uma breve lista de materiais que podem ser utilizados nesta etapa está disponível no anexo A.

Ao analisar gráficos, tabelas e textos os estudantes tendem a avançar na compreensão dos critérios utilizados para identificar resíduos e níveis permitidos, bem como sobre as relações entre padrões de consumo, práticas agrícolas e riscos à saúde. Essa etapa está articulada ao que Scarpa e Campos (2018) denominam como análise dentro do ciclo investigativo, onde o aluno deixa de ser apenas um receptor de informações e passa a atuar como protagonista na construção do seu entendimento, questionando e refletindo sobre o que se observa.

O terceiro momento, voltado para a construção dos argumentos, constitui um espaço para que os estudantes organizem ideias a partir das evidências levantadas, assumindo diferentes papéis sociais no debate. Espera-se que eles reconheçam interesses, responsabilidades e conflitos presentes no uso dos agrotóxicos, fundamentando suas posições com base nos dados analisados. Trata-se de um processo que favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual e da argumentação, aspectos que são enfatizados no ensino investigativo e associados com a capacidade de justificar conclusões de forma crítica e fundamentada.

O quarto e último momento é composto pela assembleia investigativa que favorece a síntese coletiva das aprendizagens construídas. Nessa etapa, os resultados esperados incluem a revisão das hipóteses iniciais, o confronto respeitoso, a argumentação e a construção de conclusões. A reflexão final, que é uma característica da última fase do ciclo investigativo, tende a permitir que os estudantes integrem informações científicas, posições sociais e consequências ambientais, avaliando as possibilidades de ação individual e coletiva relacionadas ao consumo consciente e a segurança alimentar.

De modo geral, a sequência didática apresenta resultados esperados que dialogam com a formação integral do estudante, possibilitando o desenvolvimento de habilidades de análise, argumentação, interpretação de informações e reflexão crítica, além de fortalecer a compreensão sobre os impactos dos agrotóxicos e sua relação com a vida cotidiana. Assim, a SDI construída neste trabalho configura-se como um recurso pedagógico capaz de promover aprendizagens significativas e favorecer a formação crítica dos estudantes diante de questões sociocientíficas contemporâneas.

5.2 Detalhamento da sequência didática investigativa

Título da Sequência Didática Investigativa: O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente

Série/Ano: 1º ano do ensino médio

Disciplina: Biologia. Podem ser feitas atividades multidisciplinares nas aulas que envolvem interpretação de dados e gráficos.

Duração: 4 aulas de 50 min cada. As aulas 3 e 4 podem ser expandidas para 2 aulas de 50 min cada, dependendo da disponibilidade de tempo.

Habilidades:

- (EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT301BIO13PE) Considerar o papel da investigação científica a partir da proposição de situações-problema que envolvam a identidade dos seres vivos para produzir conhecimento científico seguro que auxilie nas explicações para compreensão de fenômenos biológicos, explorando novas realidades que se renovam e modificam com o tempo

Objetivo geral:

Investigar sobre a presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos e seus impactos a saúde humana e ambiental, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a argumentação científica.

Aula 1: Contextualização, problematização e levantamento de hipótese

1. Contextualização, apresentação de imagens e manchetes (15 min)

- Iniciar a aula buscando conhecer os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática dos agrotóxicos e anotar pontos chaves no quadro.
- Contextualizar o tema explicando o que são e sua função e, em seguida, exibir matérias sobre o uso de agrotóxicos, contaminação de alimentos e dados de órgãos oficiais.
- Perguntas norteadoras:
 - Vocês acreditam que os alimentos que consumimos todos os dias possuem resíduos de agrotóxicos?
 - Esses resíduos aparecem apenas em frutas e verduras ou em ultra processados e industrializados também?
 - Quais as consequências que o uso desses produtos pode trazer para a saúde e o meio ambiente?

2. Discussão, orientação e registro de hipóteses (15 min)

- Pedir para que os estudantes compartilhem suas novas percepções
- Registrar as hipóteses levantadas no quadro e estimular a socialização dessas ideias

3. Vídeo ou reportagem (15 min)

- Exibir um vídeo com, no máximo, 10 minutos ou reportagem sobre agrotóxicos e resíduos em alimentos
- Retomar ao quadro, comparando as hipóteses geradas com as novas informações apresentadas.

4. Síntese e encaminhamento (5 min)

- Esclarecer que nas próximas aulas os alunos irão investigar o que dizem os dados oficiais, pesquisas e materiais educativos, deixando explícito que as informações analisadas serão usadas para fundamentar as respostas.

Aula 2: Investigação e análise de informações

1. Atividade investigativa em grupo (15 min)

- Os alunos deverão ser levados até o laboratório de informática onde serão orientados a pesquisar dados e informações em fontes confiáveis. Caso a escola não disponha, o professor deverá levar esse material ou solicitar, na aula anterior, que os alunos façam a coleta e tragam os resultados para a aula.
- Os grupos deverão ser orientados a buscar respostas como:
 - De onde vem a maior parte dos alimentos que chega na nossa mesa?
Da agricultura familiar ou do agronegócio?
 - Quais alimentos apresentam mais resíduos?
 - Quais tipos de agrotóxicos são mais encontrados?
 - Esses resíduos estão presentes apenas em frutas e verduras?
- Os grupos devem destacar dados importantes e preparar uma explicação para compartilhar.

2. Socialização e interpretação coletiva (15 min)

- Cada grupo deve apresentar seus dados relevantes encontrados
- O professor norteia os alunos com perguntas como
 - Como a exposição prolongada pode afetar a saúde a longo prazo?
 - O modo de cultivo influencia na quantidade de resíduos presentes?
 - Há agrotóxicos proibidos em outros países devido aos seus efeitos negativos, mas que são liberados no Brasil?

3. Questionamento introdutório para o debate (10 min)

- O professor deverá levantar o seguinte questionamento para a turma e informar que ele será retomado na assembleia
- Perguntas norteadoras:
 - Há algum responsável por garantir que os alimentos sejam seguros?

- Como cidadão, o que devemos fazer para amenizar os impactos provocados?

Aula 3: Construção de argumentos e preparação da assembleia

1. Retomada de dados (15 min)

- Revisar brevemente as informações trabalhadas na aula anterior.
- Perguntas norteadoras:
 - Quais argumentos podem ser construídos a partir das informações encontradas?
 - Como os diferentes grupos da sociedade lidam com esse tema?

2. Formação dos grupos sociais (15 min)

- A turma deverá ser dividida em grupos que representarão os diferentes grupos sociais como agricultores, consumidores, indústria do agronegócio, órgãos de saúde e meio ambiente e pequenos produtores/agricultor familiar onde cada um defenderá suas perspectivas.

3. Preparação de argumentos (20 min)

- Os argumentos deverão ser organizados com base nas informações obtidas na segunda aula. Os grupos deverão identificar os riscos, benefícios, interesses e as responsabilidades. Por fim, devem elaborar possíveis propostas de solução como fiscalização efetiva, promoção ao consumo de alimentos orgânicos, redução de uso.

Aula 4: A assembleia

1. Organização do espaço (10 min)

- O professor deverá escolher se o debate ocorrerá dentro da sala de aula ou no pátio da escola.

2. Execução do debate (40 min)

- O professor será o mediador do debate e deverá garantir que todos tenham oportunidade de participar.

- Cada grupo apresentará sua perspectiva, argumentando com dados. Os demais grupos deverão ter espaço para questionar ou fazer sugestões.
- Perguntas norteadoras para o debate:
 - Como equilibrar a necessidade de produção de alimentos com a preocupação com a saúde e o meio ambiente?
 - Quais setores lucram mais ou perdem com a redução do uso de agrotóxicos?
 - Quem é responsável por garantir que os alimentos sejam seguros e dentro dos limites de resíduos permitidos?
- O professor deverá anotar os pontos de maior conflito ou opiniões em comum para uma socialização final e feedback.

Recursos

Quadro, matérias, vídeo, tv/projetor, laboratório de informática (se houver).

Avaliação

Os alunos deverão ser avaliados de acordo com a participação nas discussões, na investigação, na análise e interpretação dos dados, na habilidade para a construção das hipóteses e envolvimento com as atividades realizadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre os impactos dos agrotóxicos, desenvolvida ao longo deste trabalho, permitiu compreender a complexidade que envolve o uso dessas substâncias e suas consequências para a saúde humana, o meio ambiente e a sociedade. Observa-se que a escola desempenha um papel fundamental na formação de sujeitos capazes de compreender fenômenos atuais e posicionar-se frente a eles de maneira reflexiva e fundamentada. A temática sobre os agrotóxicos vai muito além do campo científico, atravessando dimensões políticas, econômicas e sociais, exigindo da educação um olhar que promova o pensamento crítico.

Os referenciais analisados na revisão teórica demonstraram que práticas pedagógicas centradas na participação efetiva dos estudantes possibilitam o desenvolvimento da autonomia intelectual, da argumentação e da capacidade de relacionar informações científicas com situações reais. Essas abordagens dialogam com as orientações da BNCC, que reforça a necessidade de promover o letramento científico e a aproximação gradual dos estudantes aos processos e práticas da investigação científica. Ao articular esses princípios ao tema dos agrotóxicos, evidenciou-se que o ensino investigativo oferece condições para que os alunos compreendam, de maneira crítica, os impactos sociais e ambientais que esses compostos causam.

A elaboração da Sequência Didática Investigativa (SDI) proposta neste trabalho buscou integrar esses princípios, articulando a problematização social dos agrotóxicos com práticas investigativas que favoreçam o diálogo, a reflexão e a autonomia intelectual. Apesar de se tratar de uma proposta, os estudos analisados indicaram que estratégias investigativas são promissoras para favorecer aprendizagens ativas, mesmo em contextos escolares com limitações estruturais por se tratar de uma abordagem flexível, o que amplia as possibilidades de implementação em diferentes realidades escolares.

Assim, este trabalho reafirma a importância de integrar temas socialmente relevantes com práticas pedagógicas investigativas, valorizando o papel do Ensino de Biologia na formação de estudantes mais críticos, participativos e preparados para compreender fenômenos que atravessam sua vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: Relatório dos resultados das análises de amostras monitoradas no ciclo 2023. Brasília, DF: Anvisa, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2013-para-2023>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- BACICH, L.; MORAN, J.(orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. Versão consultada em PDF. Disponível em: <https://www.recursosdefisica.com.br/files/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 2 out. 2025
- BASSO, C.; SIQUEIRA, A. C. F; RICHARDS, N. S. P. dos S. Impacts on human health and environment related to the use of pesticides: An integrative review. **Research, Society and Development**, [S. I.], v. 10, n. 8, p. e43110817529, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17529. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17529>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BELCHIOR, D. C. V. *et al.* Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/viewFile/26296/13929>. Acesso em: 8 jan. 2025.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, [S. I.], v. 32, n. 1, p. 25–40, 2012. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>. Acesso em: 25 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 30 dez. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Agrotóxico**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em 07 ago. 2025.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. I.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível

em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 15 out. 2025.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas *In: LONGHINI, M.D. O uno e o diverso na educação*. Uberlândia: EdUFU, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/380295847/Carvalho-2011-Ensino-e-Aprendizagem-de-Ciencias?v=0.580>. Acesso em: 14 dez. 2025.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; ALVES FILHO, J. P. 2015. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 1, 101-129. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n1p101>. Acesso em: 24 out. 2025.

CONRADO, D. M; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas**: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: Edufba, 2018. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n7g56>. Acesso em: 1 nov. 2025.

COSTA, L. V; VENTURI, T. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo as produções da última década. **Revista Insignare Scientia**, Chapecó, v. 4, n. 6, p. 417-436, set./dez. 2021. Disponível em: https://www.academia.edu/61673613/Metodologias_Ativas_no_Ensino_de_Ci%C3%A3ncias_e_Biologia_compreendendo_as_produ%C3%A7%C3%A7%C3%95es_da_%C3%BAltima_d%C3%A9cada. Acesso em: 23 out. 2025.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 273-286, 2017. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/Flipped/oficina/Os%20principios%20das%20metodologias%20ativas%20-%202017.pdf>. Acesso em: 24 out. 2025.

DOLZ, J. *et al.* **Sequências didáticas para o oral e a escrita**: apresentação de um procedimento. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/360334085/Dolz-NoVERRAZ-Schneuly-Sequencias-Didaticas-Para-o-Oral-e-a-Escrita-Apresentacao-de-Um-Procedimento>. Acesso em: 26 out. 2025.

DOMINGUEZ, M. **Resumo executivo**. Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022. 70 p. ISBN: 978-65-89501-16-9. Disponível em: https://fiocruz.br/sites/fiocruz.br/files/disas_resumo_port.pdf. Acesso em: 30 mai. 2025.

DUTRA, R. M.; SOUZA, M. M. O de. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 13, n. 24, p. 127–140, 2017. DOI: 10.14393/Hygeia1334540.

Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/34540>. Acesso em: 2 jun. 2025.

FAO. 2025. Pesticides use and trade – 1990–2023. **FAOSTAT Analytical Briefs**, Rome, n. 109, 2025. DOI: 10.4060/cd5968en. Disponível em: <https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/pesticides-use-and-trade-1990-2023/en> Acesso em: 30. set 2025.

FERNANDES, C. dos. S; STUANI, G. M. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-762, jul./set. 2015. DOI: 10.1590/2175-623645796. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/RnFKGFxF68LhFXpWYW5GwcN/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. Disponível em: <http://bdae.org.br/bitstream/123456789/2956/1/Pedagogia%20da%20Autonomia.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. **Atlas dos agrotóxicos**: fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2024. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/2024-05/240416-atlas-do-agrotoxico-2024-segunda-edicao.pdf>. Acesso em: 1 set. 2025.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **Tem veneno nesse pacote**. Volume 1. O perigo duplo dos ultraprocessados: além dos malefícios já conhecidos para a saúde, eles também estão contaminados por agrotóxicos. São Paulo: IDEC, 2021. 24 p. Disponível em: <https://idec.org.br/ferramenta/ferramenta-tem-veneno-nesse-pacote>. Acesso em: 18 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). **Tem veneno nesse pacote**. Volume 2. Ultraprocessados de origem animal. São Paulo: IDEC, 2022. 28 p. Disponível em: <https://idec.org.br/ferramenta/cartilha-tem-veneno-nesse-pacote-parte-2>. Acesso em: 18 jul. 2025.

INSTITUTO DE DEFESA DE CONSUMIDORES (IDEC). **Tem veneno nesse pacote**. Volume 3. Novos produtos, velhos problemas. São Paulo: IDEC, 2024. 35 p. Disponível em: <https://idec.org.br/ferramenta/cartilha-tem-veneno-nesse-pacote-volume-3>. Acesso em: 18 jul. 2025

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil**: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2011. 190 p. Disponível em:

<https://br.boell.org/sites/default/files/agrotoxicos-no-brasil-mobile.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2024.

LOPES, C.V.A. & ALBUQUERQUE, G.S.C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, v. 117, p. 518-534, 2018. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwwKtP/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). **Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em:https://professornogueira.wordpress.com/wpcontent/uploads/2017/08/mudando_moran.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

PAIVA, M. R. F. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, Sobral, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 24 out. 2025.

PERES, F. *et al.* Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, supl., p. 27-47, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/W4fzQTqCFyLhXF7V5rPy96S/>. Acesso em: 3 jan. 2025.

PERES, F.; MOREIRA, J.C; DUBOIS, G.S. Agrotóxicos, saúde e meio ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F.; MOREIRA, J.C. (Orgs.). **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2003. p. 21-4. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Curriculum de Pernambuco: Ensino Médio**. Recife, 2021. Disponível em: https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO-MEDIO-2021_Final.pdf. Acesso em: 12 dez. 2025.

PIGNATI, Walter *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/csc/a/grrnnBRDjmtcBhm6CLprQvN/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 2 jun. 2025.

RIGOTTO, R.M; VASCONCELOS, D.P; ROCHA, M.M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 30, p. 1360-1362, 2014. Disponível em:

<https://www.scielosp.org/article/csp/2014.v30n7/1360-1362/pt/>. Acesso em: 13 mai. 2025.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, [S. I.], v. 41, n. 5, p. 513-556, May 2004. Disponível em: <https://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1, pp. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 22 out. 2025

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. I.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 15 out. 2025

SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKVjmY7MX7Q5DChvN5N/?format=html&lang=pt>. Acesso em 15 out. 2025.

SILVA, C. M. M. D. S.; FAY, E. F. **Agrotóxicos e ambiente**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Disponível em: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122419/records/679753281007d84cd116d5ae>. Acesso em: 26 set. 2025.

SOARES, W. L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos a saúde ao meio ambiente**: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura. 2010 163 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://arca.fiocruz.br/items/eca81c70-a0eb-41da-bb37-228dd0ecda41>. Acesso em: 24 set. 2025.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 208-218, fev. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/KfMTxTNdQt7fjTZznwWFCcv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2025.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por Investigação: Eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ensino em Perspectivas**, [S. I.], v. 3, n. 1, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2025.

TUDI, M. *et al.* Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 18, n. 3, 27 jan. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18031112. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/3/1112>. Acesso em: 26 set. 2025.

VALENTE, J. A; ALMEIDA, M. E. B de; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr. 2017. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981416X2017000200455&lng=pt&nrm=iso. DOI://doi.org/10.7213/1981-416x.17.052.ds07. Acesso em: 24 out. 2025.

ZÔMPERO, A.F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 out. 2025.

APÊNDICE A: LISTA DE REPORTAGENS E VÍDEOS PARA USO COMO RECURSO COMPLEMENTAR

• REPORTAGENS

1. “Tem mais veneno no seu prato: Brasil bate recorde de liberação de agrotóxicos em 2024”

ENVENENADOS

Tem mais veneno no seu prato: Brasil bate recorde de liberação de agrotóxicos em 2024

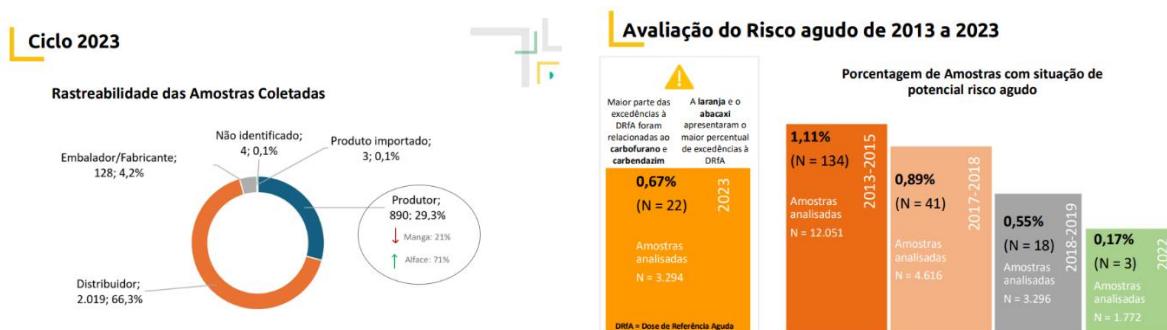
Aumento foi de 19% em relação a 2023, quando o país registrou queda no registro de novos produtos

28.JAN.2025 - 00:34 | BRASÍLIA (DF) | LEONARDO FERNANDES

A matéria apresenta dados oficiais e análises de especialistas sobre o recorde na liberação de agrotóxicos no Brasil em 2024, com 663 produtos aprovados. O aumento reflete um modelo agrícola dependente de produtos químicos e voltado ao agronegócio. Relatórios da Anvisa indicam resíduos em 26% dos alimentos consumidos, incluindo substâncias proibidas em outros países. Pesquisadores alertam para riscos à saúde, perda diversidade alimentar e agravamento da insegurança alimentar.

Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2025/01/28/tem-mais-veneno-no-seu-prato-brasil-bate-recorde-de-liberacao-de-agrotoxicos-em-2024/>

2. “Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) – Resultados do Ciclo 2023”



O material apresenta uma síntese oficial do ciclo 2023 do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), conduzido pela ANVISA. O documento mostra os alimentos avaliados apresentando o percentual de alimentos

contaminados e que representam riscos agudos e crônicos para a população, ressaltando que uma amostra pode apresentar mais de um tipo de resíduo de agrotóxico. Apresentando gráficos e tabelas, torna-se um recurso relevante para a abordagem proposta na sequência didática.

Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/apresentacao-dos-resultados-2023>

3. “Tem veneno nesse pacote – Volume 1, 2 e 3”



As cartilhas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) abordam a presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos ultraprocessados consumidos no cotidiano dos brasileiros. São 3 volumes que revelam a presença de uma porcentagem significativa de resíduos em alimentos como bebidas, pães, biscoito e ultraprocessados.

Disponível em: <https://idec.org.br/veneno-no-pacote>

4. “Plantas medicinais estão contaminadas por agrotóxicos”

CONTAMINAÇÃO SILENCIOSA

Plantas medicinais estão contaminadas por agrotóxicos

CNS denuncia como o uso de veneno no campo prejudica a implementação das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde

Publicado em 24/10/2025 11h40 | Atualizado em 24/10/2025 11h43

Compartilhe: [f](#) [X](#) [g](#)



A matéria denuncia a contaminação de plantas medicinais por agrotóxicos no Brasil e alerta para os riscos que isso representa para as Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS). O texto relaciona o aumento da contaminação ao crescimento do consumo de agrotóxicos no país e aos impactos já reconhecidos na saúde humana. Relatos apresentados no 3º Congresso Mundial de Medicina Tradicional evidenciam como comunidades e profissionais que utilizam fitoterápicos enfrentam dificuldades devido à pulverização aérea e à deriva de venenos.

Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/plantas-medicinais-estao-contaminadas-por-agrotoxicos>

5. Brasil usa mais agrotóxicos que Estados Unidos e China juntos

MAIOR CONSUMIDOR

Brasil usa mais agrotóxicos que Estados Unidos e China juntos

Agência da ONU indica que Brasil aplica mais de 720 mil toneladas de veneno contra pestes em lavouras

A matéria apresenta dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) mostrando que o Brasil se tornou o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Também são apresentados dados sobre o crescimento expressivo do uso de fertilizantes e da importação de pesticidas, além de apontar os riscos à saúde como mortes e intoxicações.

Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/05/brasil-usa-mais-agrotoxicos-que-estados-unidos-e-china-juntos/>

6. Drones jogam agrotóxicos sobre comunidades rurais e intoxicam moradores em Pernambuco



A matéria apresenta denúncias de moradores sobre os efeitos da pulverização aérea de agrotóxicos realizada por drones em áreas rurais de Jaqueira (PE). O conteúdo reúne relatos de intoxicação humana, morte de animais e destruição de lavouras, além de evidências de contaminação de fontes de água.

Disponível em: <https://apublica.org/2022/11/drones-jogam-agrotoxicos-sobre-comunidades-rurais-e-intoxicam-moradores-em-pernambuco/>

- **VÍDEOS**

1. Por que agrotóxicos proibidos em outros países são liberados no Brasil? |

Eco Brasil - DW Brasil



O vídeo aborda sobre o uso de agrotóxicos proibidos em outros países, mas que são liberados no Brasil, apontando também sobre lutas e injustiças contra o uso desses produtos, assim como relatos de intoxicações. Também conta com a participação de Larissa Bombardi trazendo um alerta sobre os impactos causados por esse uso indiscriminado.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UkLhIPq5TDg&t=1s>

2. POR QUE VOCÊ COME MUITO AGROTÓXICO SEM PERCEBER - Olá, Ciência!



O vídeo apresenta a história e a evolução do uso de agrotóxicos, desde substâncias tóxicas usadas na antiguidade até o desenvolvimento do DDT, que impulsionou a expansão dos pesticidas no mundo e no Brasil, sobretudo após a Revolução Verde. Mostra como políticas governamentais estimularam o uso desses produtos, aumentando significativamente a produtividade agrícola, mas sem resolver problemas como a fome. O vídeo discute os efeitos agudos e crônicos dos agrotóxicos na saúde humana e no ambiente, trazendo casos reais de intoxicação de trabalhadores rurais e contaminação de populações expostas. Também analisa dados sobre resíduos em alimentos e água, revelando limites mais permissivos no Brasil em comparação à União Europeia.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rdKWHbE1D9Y>

3. Agrotóxicos – Ciênsinando



O vídeo do grupo de extensão e divulgação científica "Ciênsinando" tem como foco a divulgação científica sobre a temática dos agrotóxicos, buscando informar o público sobre a complexidade do seu uso. O conteúdo aborda a definição e os impactos que o uso dessas substâncias causa na saúde e no meio ambiente.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=72AQuGiechY>

4. 'Sobre a cabeça, os aviões': as histórias de crianças expostas aos agrotóxicos - Colabora - Jornalismo Sustentável



O vídeo apresenta uma série de relatos de moradores de assentamentos e comunidades rurais em Goiás, destacando os impactos resultantes da pulverização aérea de agrotóxicos, especialmente após o ocorrido em uma escola, onde crianças foram atingidas por uma "chuva" de veneno durante o recreio. Os relatos mostram as sequelas de longo prazo decorrentes dos eventos de contaminação.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0oDYGk7SSXE>