



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CAMPUS AGRESTE

NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE

CURSO DE QUÍMICA

VANESSA INÊS DOS SANTOS

**AGROTÓXICO COMO UMA TEMÁTICA INVESTIGATIVA A SER
EXPLORADA: RELAÇÃO ENTRE SABERES POPULAR E
CIENTÍFICO**

Caruaru

2023

VANESSA INÊS DOS SANTOS

**AGROTÓXICO COMO UMA TEMÁTICA INVESTIGATIVA A SER
EXPLORADA: RELAÇÃO ENTRE SABERES POPULAR E
CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Química Licenciatura do Campus Agreste
da Universidade Federal de Pernambuco
– UFPE, na modalidade de monografia,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de licenciado em 2023.

Área de concentração: Educação
Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luana Oliveira dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. Roberto Araújo Sá

Caruaru

2023

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

Santos, Vanessa Inês dos.

Agrotóxicos como uma temática investigativa a ser explorada: relação entre
saberes popular e científico / Vanessa Inês dos Santos. - Caruaru, 2023.

59 : il., tab.

Orientador(a): Luana Oliveira dos Santos

Coorientador(a): Roberto Araújo Sá

(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do
Agreste, , 2023.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Agrotóxicos. 2. Ensino de química. 3. Educação ambiental. I. Santos, Luana
Oliveira dos. (Orientação). II. Sá, Roberto Araújo. (Coorientação). IV. Título.

370 CDD (22.ed.)

VANESSA INÊS DOS SANTOS

**AGROTÓXICO COMO UMA TEMÁTICA INVESTIGATIVA A SER EXPLORADA:
RELAÇÃO ENTRE SABERES POPULAR E CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Química Licenciatura do Campus Agreste
da Universidade Federal de Pernambuco
– UFPE, na modalidade de monografia,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de licenciado em 2023.

Aprovada em: 26/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Luana Oliveira dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Ariane Carla Campos de Melo (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus que com sua infinita bondade me deu forças para chegar até aqui. Agradeço a Virgem Maria, minha Mãe e Senhora, que me acolheu nos mais diversos momentos desta trajetória.

Agradeço a meus pais, Mauro e Walkíria, por serem o meu refúgio e por nunca medirem esforços para dar o melhor aos seus filhos. Também agradeço a meus irmãos, Miguel e Lucas, que se mantiveram presentes neste processo. Agradeço a meu namorado, Jônathan por todo apoio, conselhos e companheirismo.

Agradeço de forma especial a minha orientadora Luana Oliveira pelas considerações, carinho, paciência e amizade. Agradeço também a Roberto por todo o carinho.

Agradeço aos professores da banca examinadora, Ariane e Ayron, por terem aceito o convite.

RESUMO

Ensinar química é sinônimo de introduzir quem aprende a uma perspectiva particular de compreensão do mundo. E desse modo, buscaram-se formas de contextualizar o que está sendo produzido em sala de aula e a partir de experiências presentes nos ambientes sociais em que os alunos e as escolas estão envolvidos. Objetivando, então, tornar o processo de ensino-aprendizagem mais relevante e significativo. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo geral demonstrar a importância da contextualização da temática agrotóxico no ensino de química em escolas do agreste pernambucano, através da investigação do saber popular, juntamente com as abordagens da literatura científica. Trata-se, então de uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório e quanto aos procedimentos é um estudo de caso e pesquisa bibliográfica. Assim, utilizou-se como instrumentos de coleta de dados um questionário semiestruturado e uma pesquisa bibliográfica em anais do Encontro Nacional do Ensino Química (ENEQ) no período de 2014 a 2020. Observamos, a partir da pesquisa, que a temática tem sido bastante explorada no meio acadêmico, contudo, ainda persiste um analfabetismo ambiental, por exemplo, na população investigada. Assim, recomenda-se cada vez mais pesquisas acerca de propostas didáticas em torno de temáticas que venham contribuir para uma formação dos estudantes considerando temas que estejam associados ao dia a dia de uma comunidade escolar, entre eles agrotóxicos. Visto que é uma possibilidade da escola chegar a família promovendo uma associação entre conhecimento popular e o conhecimento científico.

Palavras-chave: agrotóxicos; conhecimento científico; contextualização; saber popular.

ABSTRACT

Teaching chemistry is synonymous with understanding the world. In this way, we are looking for ways to contextualize what is being produced in the classroom and in the social environments in which students and schools are involved. The aim is to make the teaching-learning process more relevant and meaningful. In this way, the general aim of this work is to demonstrate the importance of contextualizing the topic of pesticides in chemistry teaching in schools in the agreste region of Pernambuco, by investigating popular knowledge together with approaches from scientific literature. This is a qualitative exploratory study and the procedures are case study and bibliographical research. Thus, a semi-structured questionnaire and a bibliographic search in the annals of the National Meeting on Chemistry Teaching (ENEQ) from 2014 to 2020 were used as data collection instruments. We observed that the subject has been widely explored in academia, as environmental illiteracy, for example, still persists in the population investigated. Thus, more and more research is recommended on topics that contribute to the education of students, considering themes that are associated with the day-to-day life of a school community, including pesticides. Since it is a possibility for the school to reach the family, promoting an association between popular knowledge and scientific knowledge.

Keywords: pesticides; scientific knowledge; contextualization; popular knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Medidor do agricultor A	31
Figura 2 - Rótulo 1 do Lannate.	52
Figura 3 - Rótulo 2 do Lannate.	52
Figura 4 - Rótulo 1 Pirate	53
Figura 5 - Rótulo 2 Pirate	53
Figura 6 - Rótulo Talisman	55
Figura 7 - Rótulo Brilhante	56
Figura 8 - Rótulo 1 Amistar WG	57
Figura 9 - Rótulo 2 Amistar WG	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Conteúdos do componente curricular de química que podem dialogar com a temática agrotóxicos nas turmas do ensino médio.	19
Quadro 2	Informações sobre os agrotóxicos	29
Quadro 3	Análise dos anáís do eneq 2020-214	32

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problema
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Confaz	Conselho Nacional de Política Fazendária
ENEQ	Encontro Nacional do Ensino de Química
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HQ	História em Quadrinhos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviço
IPI	Imposto sobre Produto Industrializado
PBL	Problem Based Learning
PPP	Projeto Político Pedagógico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TEMÁTICA AGROTÓXICOS.....	15
3.2	ESTUDO DE CASO COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	18
3.3	BRASIL, UM DOS MAIORES CONSUMIDORES DE AGROTÓXICOS DO MUNDO	19
3.4	O INTENSO CONSUMO DE AGROTÓXICOS E A SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE HUMANA	21
4	METODOLOGIA	23
4.1	CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA	23
4.1.1	Básica	23
4.2	QUANTO A ABORDAGEM	23
4.2.1	Pesquisa qualitativa	23
4.3	QUANTO AOS OBJETIVOS	23
4.3.1	Pesquisa exploratória	23
4.4	QUANTO AOS PROCEDIMENTOS	24
4.4.1	Estudo de Caso	24
4.4.2	Pesquisa bibliográfica	24
4.5	DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO	24
4.6	INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	PRIMEIRA PARTE:INVESTIGAÇÃO DO SABER POPULAR RELACIONADO A TEMÁTICA AGROTÓXICOS.....	26
5.2	SEGUNDA PARTE: ANÁLISE DE PESQUISAS ABORDANDO A TEMÁTICA AGROTÓXICOS RELACIONADOS AS QUESTÕES	

	AMBIENTAIS.....	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A AGRICULTORES DA	
	REGIÃO	47
	ANEXO A – RESPOSTAS DOS AGRICULTORES	48

1 INTRODUÇÃO

Ensinar química ou qualquer outra ciência é sinônimo de introduzir quem aprende a uma perspectiva particular de compreensão do mundo. Dessa forma, buscam-se caminhos para contextualizar o que está sendo produzido em sala de aula a partir de experiências presentes em que os alunos e as escolas estão envolvidos, com o objetivo de tornar o processo de ensino/aprendizagem mais relevante e significativo para os alunos. Nesta perspectiva, observa-se um dos grandes desafios que os professores de química enfrentam que é contextualizar os componentes programáticos do currículo com tópicos da vida cotidiana dos seus alunos (Cavalcanti *et al.*, 2010).

Desse modo, são inúmeros temas que podem ser utilizados para a contextualização, porém, convém destacar, para fins desse trabalho, a temática agrotóxicos, pois como afirma Silva *et al.* (2022, p. 259-260):

a escolha dos agrotóxicos como temática da abordagem contextualizada torna-se adequada, primeiro pelo seu expressivo consumo e riscos e por permitir associação com uma vasta opção de conteúdos, estudos de impactos no ambiente, alternativas sustentáveis e por ser um tema recorrente na grande mídia.

Integrar o tema dos agrotóxicos no ensino de química pode ser uma abordagem interessante, pois envolve diversos conceitos químicos, ambientais e de saúde pública. Quando se trata do tema no ensino de química, é importante adotar uma abordagem equilibrada, basear-se em informações científicas atualizadas e proporcionar aos alunos uma compreensão abrangente dos diferentes aspectos com os quais podem estar relacionados. Isto os ajuda não apenas a compreender os conceitos químicos, mas também a desenvolver uma consciência crítica sobre as questões ambientais e de saúde que enfrentamos hoje.

O Nordeste, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, é classificado como a quarta maior região produtora de insumos agrícolas do Brasil (Castro, 2021 apud IBGE, 2019). Destacando-se, como afirma Castro (2021), a “produção de arroz, algodão, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja, frutas – como abacaxi, melão e melancia –, entre outros produtos”. Com essa crescente produção, surgiu uma grande problemática que são as ervas daninhas que competem com a vegetação em sua fase de crescimento. Assim, o uso de defensivos agrícolas vem aumentando nos

últimos anos, em resposta a essa produção (Galli, 2021). Com esse excessivo consumo, surgem diversos questionamentos sobre a degradação dos recursos naturais e as consequências à saúde humana em decorrência da aplicação dos agrotóxicos.

Diante disto, a contextualização é uma estratégia fundamental para a construção de sentido na medida em que integra relações do entendimento tácito. O significado para esta abordagem está relacionado com o uso e a combinação de relações vívidas e no contexto em que derivam a rede de relações em que a realidade é tecido (Wartha, 2013). Assim, a aprendizagem baseada em contexto, é uma abordagem pedagógica que busca conectar os conceitos e conteúdos acadêmicos a situações do mundo real, tornando o aprendizado mais significativo e relevante para os alunos. Essa abordagem procura mostrar como o conhecimento pode ser aplicado em diferentes contextos e situações da vida cotidiana, tornando a aprendizagem mais envolvente e facilitando a compreensão dos conceitos.

Desse modo, o presente trabalho busca analisar a literatura científica a cerca da utilização desta temática no ensino de química, através da observância dos anais do Encontro Nacional do Ensino Química (ENEQ) no período de 2014 a 2020, e da investigação das percepções sociais dos agricultores da região, com o intuito de destacar a importância da abordagem da temática em escolas do Agreste pernambucano, considerando o analfabetismo ambiental em torno dos agrotóxicos. Ou seja, relacionar o saber popular, cultural com o conhecimento científico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar como a temática do agrotóxico vem sendo abordada no ensino de química no Brasil e como pode se articular a realidade e ao saber popular e contextualizar o ensino em escolas do agreste pernambucano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o uso de agrotóxico em uma cidade do Agreste pernambucano;
- Identificar os saberes populares sobre a utilização e consequências dos defensivos agrícolas;
- Investigar a literatura científica a cerca da utilização da temática agrotóxico em sala de aula no Brasil;
- Abordar a temática agrotóxico como tema gerador relacionado ao analfabetismo ambiental.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, encontra-se os referenciais teóricos que fundamentarão as discussões dos resultados nas próximas seções.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TEMÁTICA AGROTÓXICOS

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao longo dos anos, vem adaptando suas normativas com o intuito de que a química como componente curricular possa ser um instrumento de formação humana, ampliando os horizontes culturais e a autonomia dos alunos (Brasil, 2002). Assim, reforçando a importância do conhecimento químico para o estudante, que como cidadão possa entender os aspectos da vida e sua relação com os ecossistemas.

Muitas vezes o processo de ensino/aprendizagem das ciências exatas é alvo de indiferença coletiva devido a utilização de práticas educativas conservadoras, onde os professores são os guardiões de todo o conhecimento e os alunos são meros ouvintes, distanciando os fatores do desenvolvimento humano e o processo de ensino aprendizagem, contribuindo com o desenvolvimento de problemáticas recorrentes nas escolas do país, onde podemos citar os altos índices de reprovação e evasão escolar (Queiroz, 2006).

E para contornar esta situação, os professores devem buscar metodologias que desperte o maior interesse pela ciência, desenvolvendo a capacidade de compreender os assuntos de caráter científico, contribuindo com a construção da criticidade e garantindo aos alunos o entendimento do mundo, para que participem de forma consciente do meio social que estão inseridos (Queiroz, 2006).

Desse modo, ensinar qualquer ciência exige que os professores estejam preparados para incluir não apenas o conteúdo proposto, mas também formar uma espécie de ponte intelectual que conecte o conhecimento científico ao contexto social dos alunos, contribuindo assim, para a formação da cidadã daquela comunidade escolar (Cavalcanti *et al.*, 2010).

Nesta perspectiva, a contextualização é uma abordagem pedagógica que se encaixa perfeitamente no que é solicitado pela BNCC, quando indica que o professor deve “contextualizar os componentes curriculares (...), com base na realidade do

lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (Silva, 2022 apud BRASIL, 2018, p. 16). Mas, para que esta metodologia seja efetiva, os professores devem estar inseridos e atentos às necessidades da comunidade a qual a escola faz parte, de forma a perceber problemáticas que possam ser solucionadas com o incentivo ao ensino científico. Além disso, contribui com o desenvolvimento da consciência cívica e a capacidade de análise crítica dos estudantes. Mas, o cuidado deve estar no fato de que a inserção de temas que não fazem parte do contexto social dos alunos pode aumentar ainda mais esse distanciamento de interesses entre jovens e as ciências (Cavalcanti *et al.*, 2010).

Um grande exemplo de temática que pode ser abordada na contextualização do ensino de química são os agrotóxicos, que vem nos últimos anos sendo frequentemente debatido em salas de aula por poder tratar interdisciplinarmente conceitos biológicos, químicos e físicos, além de poder ser relacionado à questões sociais importantes como saúde, sustentabilidade e preservação dos recursos naturais (Braibante, 2012).

Os agrotóxicos estão presentes na maioria das casas dos brasileiros, já que o país mantém uma economia fortemente baseada na agricultura e consequentemente, busca por alternativas que otimizem essa produção. Nos últimos anos, o Brasil está entre os países que mais consomem estas substâncias, que tem como principal função combater as chamadas pragas (Silva *et al.*, 2022).

Ao contrário do que muitos pensam, o conceito de agrotóxicos vai além de produtos químicos que são utilizados nas lavouras. Para Peres e Moreira (2003), “Agrotóxicos podem ser todas e quaisquer substâncias utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga”. Desse modo, inseticidas, fungicidas, herbicidas, reguladores de crescimento, acaricidas, entre outros, recebem esta denominação (Peres e Moreira, 2003).

Em consequência a esta crescente utilização, tem-se percebido o aumento das problemáticas socioambientais ocasionada pelo uso indiscriminado desses compostos. Nos últimos anos, destaca-se o aumento de transtornos e modificações no meio ambiente, além da contaminação de seres vivos, incluindo os índices de intoxicação humana e doenças derivadas da exposição crônica. Dessa forma, mostra-se a importância de se trabalhar com esse tema em sala de aula (Peres e Moreira, 2003), além de que segundo a BNCC, que normatiza o ensino no país, os alunos do ensino médio devem desenvolver aprendizagens não somente sobre a

química pura e seus compostos, mas também “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” (Brasil, 2018, p. 557).

O uso de agrotóxicos torna-se uma temática interessante na contextualização em química porque é possível abordar diferentes conteúdos e por isso abranger os três anos do ensino médio. Desse modo, a temática é escolhida com frequência como eixo norteador nas aulas de química. Com base no que foi proposto por Brabante (2012) foi elencado alguns tópicos que podem ser abordados no Ensino Médio usando este tema. No Quadro 01 são apresentados os conteúdos que podem ser abordados com esta temática nas turmas do Ensino Médio.

Quadro 1 - Conteúdos do componente curricular de química que podem dialogar com a temática agrotóxicos nas turmas do ensino médio.

Conteúdos programáticos - Química/ Ensino médio
1º ano: • Notação e Nomenclatura Química; • Tabela Periódica; • Ligações Químicas.
2º ano: • Soluções; • Equilíbrio Químico; • Funções Inorgânicas.
3º ano: • Compostos Orgânicos; • Funções Orgânicas; • Reações Orgânicas.

Fonte: Brabante (2012).

De acordo com o que foi exposto, diversas são as formas de se inserir a temática dos agrotóxicos em sala de aula objetivando desenvolver a criticidade dos alunos e contribuir com a sua formação cidadã, para que possam colaborar com o meio social em que estão inseridos. Garantindo, assim, uma boa qualidade de vida, não só para eles, mas também para as gerações futuras. Com base nisto, os

professores devem analisar as realidades as quais a instituição de ensino e seus alunos estão inseridos, para montar suas propostas de metodologias ativas garantindo que todos os objetivos do processo de ensino/aprendizagem seja atingidos (Cavalcanti *et al.*, 2010).

3.2 ESTUDO DE CASO COMO UMA METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

A metodologia de estudo de caso é uma abordagem de pesquisa que envolve uma análise aprofundada de um ou vários casos individuais. Desse modo, torna-se uma abordagem valiosa para explorar situações específicas e compreender as relações entre a comunidade escolar e o meio social que a circunda.

O Estudo de Casos é, segundo Sá *et al.* (2007, p.731), “uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecido como “*Problem Based Learning* (PBL)”. Esse modelo foi difundido por um curso de medicina há cerca de 30 anos e consiste em oferecer aos estudantes um meio de relacionar o seu cotidiano com os conteúdos vistos em sala de aula, ou seja, relacionar o seu meio social com a própria ciência (Sá *et al.*, 2012).

No Estudo de Casos, os alunos são estimulados a compreender o contexto dos fatos apresentados se familiarizando com os personagens e com a problemática. Tendo como objetivo solucionar este dado problema. Com isso, os estudantes além de contextualizarem os conteúdos vistos na escola, ainda conseguem desenvolver e fortalecer o seu senso crítico (SÁ *et al.*, 2012).

Ou seja, é um tipo de abordagem que vem possibilitar o contato com uma realidade local em que a temática será investigada. Assim, o pesquisador poderá associar contexto de uma determinada região a aspectos ligados tanto a cultura, economia, sociedade e meio ambiente (Silva *et al.* 2022). Desta forma, os estudantes são comovidos por uma história, que pode ser real ou não, onde o professor irá inserir os componentes curriculares vistos, em uma narrativa que pertença a seu meio social. Assim, os alunos avaliam a problemática contextualizada de modo a solucioná-la, fortalecendo os valores sociais esperado na formação humana.

De forma simples o estudo de casos nada mais é do que a utilização de histórias onde os personagens enfrentam problemas, contextualizando as aulas com fatos que acontecem no meio social onde a comunidade escolar está inserida,

podendo despertar interesse por aquele conteúdo específico ou até mesmo pela disciplina que está sendo aplicada (Elias, 2020 apud Barbosa, 2017).

Como afirma Elias (2020), a função do professor “é fundamental, pois ele atua como mediador, procurando tornar as discussões construtivas e fazendo o estudante refletir sobre as questões”. E os discentes são instigados a buscar soluções para aquele determinado caso, estimulando e desenvolvendo o seu senso crítico.

De acordo com o que foi exposto, temáticas ambientais, como a contaminação com agrotóxicos no agreste pernambucano, se torna plausível, quando associado com conteúdos de ciências, pois além de abordar o que é solicitado na BNCC, também contribui para a formação crítico/cidadã dos alunos, podendo despertar o seu interesse pela ciência.

3.3 BRASIL, UM DOS MAIORES CONSUMIDORES DE AGROTÓXICOS DO MUNDO

O Brasil tem ocupado, nos últimos anos, o topo do ranking dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Consequência essa que pode estar relacionada a uma economia fortemente baseada no gênero agrícola, como também associado aos aspectos sociais, culturais e econômicos. Por outro lado, apesar de ter um setor terciário em crescente desenvolvimento, temos observado uma forte produção agrícola e por isso, cada vez mais, observa-se elevados investimentos tanto em tecnologias ou mesmos insumos agrícolas com o intuito do aumento da produção e combate a pragas (Sila *et al.*, 2022).

A popularização dessa substância no mercado está associada a "Revolução verde" a partir dos anos de 1950 (Lignani, 2022). Com essa revolução, o modelo agroindustrial passou a ser difundido nos países desenvolvidos, o que foi se tornando, ao passar dos anos, um modelo chave para o desenvolvimento de outros países.

Segundo Lignani (2022):

Os processos de transformação da indústria e da agricultura ocorridos na Europa e na América do Norte ao longo dos séculos XIX e XX tornaram-se parâmetros de modernização. Assim, os países que não haviam passado por essas transformações, categorizados como "subdesenvolvidos", deveriam receber auxílio para que pudessem alcançar o estágio em que os países "desenvolvidos" já se encontravam (Lignani, 2022, p. 339).

Desta forma, observamos o papel das nações desenvolvidas como um modelo a ser seguido. Justificando assim, práticas que implicassem no aumento dos lucros, como por exemplo, utilização de agrotóxicos. Corroborando, desde o início do desenvolvimento agroindustrial, a procura por substâncias controladoras de pragas passou a ser algo comum a todos os países.

Por outro lado, no Brasil, no fim da década de 60, houve um incentivo ao setor agrícola por meio de incrementos de capital na economia agrária através de ofertas de crédito subsidiado e um estímulo à pesquisa. Essas mudanças objetivavam uma elevação na produção agrícola, facilitando o acesso ao capital auxiliando as mudanças nos métodos de produção com o incremento de insumos modernos (Lignani, 2022).

Além desses incentivos, o governo implementou a isenção de cobrança de Impostos de Circulação de Mercadorias, desde 1969, e do Imposto sobre Produtos Industrializados. Com isso, o consumo de agrotóxico no Brasil apresentou um grande aumento, partindo do pressuposto de que os benefícios eram superiores aos malefícios, e que a poluição era uma consequência do desenvolvimento econômico e da industrialização (Lignani, 2022).

Nos Estados Unidos, na década de 60, houve um grande marco no consumo de agrotóxico com a publicação do livro intitulado “Primavera silenciosa”, onde a autora retratou a necessidade de buscar novas alternativa que causassem menor impacto ao meio ambiente, pois os pesticidas mais utilizados faziam parte do grupo dos organoclorados, que apresentavam uma grande persistência no meio ambiente. Com isso, iniciou-se uma nova era onde passaram a avaliar as consequências ambientais do uso desses compostos (Lignani, 2022).

Nesse contexto, na década de 70, o debate sobre os agrotóxicos ganhou força no cenário internacional. E em 1972, foi realizada uma Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que reuniu líderes de 113 países que buscavam soluções para o desenvolvimento agroindustrial de forma consciente (Lignani, 2022).

Um dos compostos mais consumidos no Brasil eram os organoclorados que correspondiam a quase 80% da produção total. Porém, nos outros países foram criadas restrições a essas substâncias, após várias pesquisas mostrarem o alto nível de persistência dos organoclorados no meio ambiente. Isso resultou em impactos nas exportações brasileiras entre 1970-1971. Para solucionar o problema, o

Ministério da Agricultura editou uma portaria (nº 357 de 14 de outubro de 1971) proibindo o uso de inseticidas clorados em território nacional (Lignani, 2022 apud Brasil, 1971).

Com esse aumento significativo do consumo dos agrotóxicos somado às novas restrições, o Brasil não conseguia suprir as necessidades da produção, sendo preciso a importação de produtos, principalmente compostos prontos para serem comercializados (Lignani, 2022).

Nesse contexto, foi desenvolvido o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) que objetivava o aumento da produção interna, diminuindo consequentemente, a necessidade de importação. Assim, o incentivo econômico que foi proporcionado com este programa tem proporcionado diversos debates e políticas de incentivo à produção de *commodities* (Lignani, 2022).

Ao longo dos últimos anos, a temática sobre o uso dos defensivos agrícolas continua sendo alvo de grandes debates nas esferas governamentais. De um lado têm-se as instituições que representam o grupo de pessoas que buscam pela redução do uso, inspirados na ideia de preservação dos recursos naturais e da preservação da saúde humana. Enquanto do outro lado têm-se os grandes produtores que acreditam que a poluição é o custo do “progresso” e que o uso dos defensivos agrícolas são essenciais para a manutenção econômica do setor agroindustrial (Lignani, 2022).

Diante disto, no cenário atual há uma crescente disputa no país, com distintas perspectivas sobre o uso dos agrotóxicos. Uma parcela visando o poder econômico e político que objetiva avançar rumo a um projeto de desenvolvimento hegemônico. E em contrapartida, grupos que buscam a preservação dos recursos naturais e promoção da saúde humana, contribuindo com a emergência de novas perspectivas de futuro (Rigotto, 2014). À vista disto, o debate sobre a temática no Brasil é algo atual e recorrente, que continuamente ganha forças diante das esferas governamentais.

3.4 O INTENSO CONSUMO DE AGROTÓXICOS E A SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE HUMANA.

O crescente uso de agrotóxicos têm provocado discussões relacionadas aos seus efeitos tanto ao meio ambiente, como também a saúde humana. Assim,

Daufenback *et al.* (2022, p.483) afirma que "considerando a quantidade de restrições para a manipulação correta e segura (...) leva a inferir que não há uso seguro dessas substâncias para a saúde humana e nem ambiental". Ou seja, o manuseio correto destes produtos deve iniciar desde ao processo de produção até o descarte correto de suas embalagens. Desse modo, é imprescindível que sejam obedecidas as regras e procedimentos estipulados pelas normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho.

Assim, leis têm sido criadas para minimizar ou mesmo impedir os danos ambientais ocasionados pelo uso irregular ou indiscriminados destes insumos. Por exemplo, nas suas embalagens encontram-se determinadas recomendações, entre elas o uso obrigatório e correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Desta forma, tanto os aplicadores, como também o descarte correto de materiais residuais deve seguir padrões estabelecidos pelos fabricantes (Braibante, 2012).

Além disso, os agrotóxicos seguem uma classificação de acordo com o risco ao meio ambiente. É dividido em classes que variam de I a IV, produtos altamente perigosos ao meio ambiente e produtos pouco perigosos ao meio ambiente, respectivamente (Braibante, 2012). Mesmo com todas essas medidas de prevenção, pesquisas apontam os impactos negativos do uso incorreto dos agrotóxicos.

Locais onde existe um difícil acesso de informação, somado a baixos índices de escolarização, são onde encontra-se os maiores índices de contaminação. Cerca de 3 milhões de pessoas, por ano, são contaminadas em todo o mundo por agrotóxicos, sendo uma grande parte desse número localizados em países em 'desenvolvimento' (Cavalcanti *et al.*, 2010). Observando que mesmo com todas as medidas de prevenção, os acidentes continuam a acontecer e chegam até ter casos fatais.

Daufenback *et al.* (2022), também destaca em seu trabalho que "além da exposição ocupacional, também é importante destacar que toda a população pode desenvolver efeitos crônicos por exposição cumulativa por meio da água ingerida e o consumo de alimentos contaminados". A contaminação dos lençóis freáticos que levam água à população e o uso fora das indicações dos produtos podem contaminar os consumidores finais desses produtos ao longo de vários anos, segundo a autora.

4 METODOLOGIA

Esta seção trata da metodologia adotada na presente pesquisa, iniciando-se pela caracterização sobre a sua natureza, perpassando por sua abordagem, objetivos, procedimentos, definição da população e instrumentos de coletas de dados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA

4.1.1 Básica

Diante do que foi exposto, esta pesquisa é classificada, quanto a sua natureza, como básica. Este tipo de pesquisa tem como objetivo gerar novos conhecimentos que ajudarão no avanço da ciência. Assim, a pesquisa básica é um tipo de investigação científica que tem como objetivo expandir o conhecimento teórico, buscando compreender os princípios e os fenômenos subjacentes de determinado campo de conhecimento (Gerhard, 2009).

4.2 QUANTO A ABORDAGEM

4.2.1 Pesquisa qualitativa

Quanto a abordagem, este trabalho é categorizado como qualitativo por não se deter a estatísticas, pois não se preocupa com a representatividade numérica, e sim, com a compreensão daquele grupo social (Gerhard, 2009). Ela se concentra em explorar perspectivas e opiniões dos participantes, diferente da pesquisa quantitativa que se detém aos números e estatísticas.

Segundo Gerhard (2009, p. 32), “os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos”. Desse modo, a pesquisa qualitativa é uma abordagem metodológica que busca compreender e interpretar os significados, contextos e nuances das experiências humanas.

4.3 QUANTO AOS OBJETIVOS

4.3.1 Pesquisa exploratória

No que se refere aos objetivos, este trabalho é classificado como exploratório, por se tratar inicialmente de um estudo de caso e posteriormente de uma pesquisa bibliográfica, como afirma Gerhard (2009, p. 35), “este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Assim, uma pesquisa exploratória é uma abordagem usada para familiarizar-se com determinados assuntos, gerar insights e ideias iniciais, e também formular hipóteses para pesquisas futuras mais detalhadas.

4.4 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS

4.4.1 Estudo de Caso

O estudo de caso busca investigar características que são importantes para o objeto de estudo da pesquisa. Desse modo, é considerado como uma modalidade de pesquisa que tem como objetivo investigar um caso específico e bem definido, contextualizado no tempo e no espaço para que os objetivos possam ser alcançados (Ventura, 2007).

Diante disto, podemos determinar que a primeira parte desta pesquisa se trata de um estudo de caso, pois fornece uma visão da realidade social do Agreste pernambucano, que não pode ser plenamente alcançada através de inquéritos por amostragem ou avaliações puramente quantitativas (Martins, 2008).

4.4.2 Pesquisa bibliográfica

A segunda parte deste trabalho é classificada como uma pesquisa bibliográfica, pois buscou analisar as bibliografias já existentes acerca da temática. E como afirma Fonsceca (2002, p.31) “A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas sobre o tema a estudar.”

4.5 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO

A primeira parte do trabalho foi uma pesquisa realizada com agricultores do interior do Agreste pernambucano, com objetivo de reunir informações sobre o uso

de agrotóxicos em suas plantações. Desse modo, onze agricultores aceitaram participar da pesquisa, voluntariamente, a partir da visita em suas residências.

A segunda parte do trabalho foi realizada uma análise dos anais do Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) no recorte temporal de 2014-2020, objetivando revisar as perspectivas da literatura científica que abordassem a temática agrotóxicos em salas de aula.

4.6 INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS

A pesquisa utilizou uma entrevista semiestruturada (Apêndice A) com onze agricultores de uma cidade do agreste pernambucano, onde foram abordados os seguintes aspectos relacionados ao uso dos agrotóxicos: aplicação, uso de EPI's e problemas ambientais. Esta etapa ocorreu entre os meses de junho e julho de 2023 com o intuito de investigar o saber popular sobre o uso desses compostos.

Neste trabalho, também utilizamos como fontes de pesquisas os anais do Encontro Nacional de Ensino de Química. Tendo os seguintes descritores: "Agrotóxicos", "Agrotóxicos e educação ambiental" e "Meio ambiente e agrotóxicos".

O acervo digital encontrado contabilizou dezoito trabalhos no recorte temporal descrito, onde foram analisados: o conteúdo abordado, a metodologia aplicada e os aspectos sociais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta parte da pesquisa, discutimos através de uma metodologia exploratória, os resultados encontrados na coleta de dados com os agricultores do Agreste pernambucano, com o objetivo de investigar o uso dos defensivos agrícolas na região, juntamente com uma revisão bibliográfica dos anais do ENEQ no período de 2014-2020, visando investigar conhecimentos comuns e abordagens temáticas na literatura científica.

5.1 PRIMEIRA PARTE: INVESTIGAÇÃO DO SABER POPULAR RELACIONADO A TEMÁTICA AGROTÓXICOS

Desejando conhecer um pouco do cotidiano dos agricultores e as suas concepções prévias sobre a temática agrotóxico, foi utilizado um questionário semiestruturado para investigar o uso destes defensivos na agricultura familiar. Visto que, é uma forma de fazer inserções, por exemplo, em uma comunidade escolar ou nas zonas rurais abordando situações ligadas a problemas socioambientais. Ou seja, manejo correto de produtos com o intuito de tanto manter uma produção saudável, como também economicamente viável.

Desta forma, primeira pergunta (P₁) abordou: “Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?”. Observamos, então que 70% do público investigado faz uso indiscriminado dos agrotóxicos associados as plantações, como destacado nos relatos abaixo:

Agricultor A: *“Sim, utilizo um para matar os matos que crescem no meu plantio.”*

Agricultor F: *“Eu uso...”*

Observa-se que faz parte da cultura local a comercialização de produtos agrícolas como fonte de renda familiar. Por outro lado, fatores como a falta de socialização de informações sobre o uso indiscriminado dos recursos naturais, pode estar relacionado ao elevado índice do uso de agrotóxicos entre os agricultores. Desta maneira, o uso de agrotóxicos é uma prática amplamente adotada para

proteger as culturas agrícolas contra pragas, doenças e ervas daninhas, além de que esses produtos são empregados para aumentar a produtividade das colheitas, protegendo as plantas contra ameaças que poderiam reduzir a produção. Assim, o aumento do consumo dessas substâncias tem sido impulsionado pelo desejo do homem de elevar a sua produção e garantir a sua segurança alimentar, porém surgiram diversas preocupações associadas ao seu uso graças aos riscos de contaminação do meio ambiente e da saúde do homem (Braibante, 2012).

Por outro lado, tem-se observado um caminho contrário no sentido de utilizar tecnologias sustentáveis para o cultivo de vários produtos. Por exemplo, a agricultura orgânica, que procura minimizar o uso de defensivos agrícolas considerando a importância dos ecossistemas como um todo e para manutenção da biodiversidade no planeta. Nesta perspectiva, ainda sobre P₁, observamos que 30% dos agricultores entrevistados responderam que não utilizam nenhum tipo de agrotóxico em suas plantações. Dos que afirmaram não utilizar nenhum defensivo agrícola, destaca-se os relatos abaixo:

Agricultor C: *“Não, eu não sei usar não. Eu moro sozinho aqui com minha mulher e não sabemos ler. E também eu planto bem pouquinho, é só para completar o dinheiro da feira.”*

Agricultor J: *“Eu não uso nada não.”*

A partir das respostas é possível dizer que as plantações dos entrevistados se tratam de um sistema de rotação de cultura que envolve a alteração planejada das culturas plantadas em um determinado campo ou área ao longo de diferentes estações ou safras. Essa técnica é usada para melhorar a saúde do solo, reduzir a incidência de pragas e doenças, aumentar a fertilidade do solo e melhorar a produtividade agrícola de maneira sustentável. Esse tipo de agricultura característico de plantios de base familiar ganhou força no Brasil nos anos de 1990, com o surgimento da necessidade imposta pelo Estado e pelos setores dominantes, de fornecer insumos secundários para os grandes exportadores. Ficando a cargo desses camponeses a produção de alimentos para o mercado das cidades, já que para os grandes produtores a exportação era o alvo principal (Picolotto, 2014). Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatísticas (IBGE), no Brasil 77% dos estabelecimentos agropecuários são classificados como agricultura familiar (IBGE, Censo Agropecuário, 2017).

Uma alternativa que tem ganhado força nos últimos anos é a agricultura orgânica que se baseia em práticas sustentáveis e no uso mínimo ou nulo de produtos químicos sintéticos, como fertilizantes e pesticidas. Como descrito na seguinte fala:

Agricultor B: *“Não usamos agrotóxicos em nosso plantio, temos uma plantação orgânica.”*

Esse tipo de cultivo, segundo Carvalho *et al.* (2022) “tem suas raízes na ciência do solo e se baseia no uso de insumos naturais e no não uso de transgênicos e insumos químicos”. Desse modo, contribui para a manutenção da fertilidade do solo, da biodiversidade e para a produção de alimentos de qualidade que não põem em risco o equilíbrio do meio ambiente e da saúde dos seres humanos e dos animais. Além de que esta modalidade de produção está intrinsecamente relacionada com a agricultura familiar, de modo que se mantém o sistema de rotação de cultura e a negociação dos produtos cultivados nas feiras e mercados dos municípios, como no caso dos agricultores entrevistados e por grande parte das famílias agricultoras do interior do estado.

Dando continuidade as abordagens de P₁ em que os entrevistados descrevem sobre os tipos de agrotóxicos utilizado, constatamos uma variedade de defensivos relacionados, principalmente, a função que estes devem desempenhar na agricultura. O Quadro 02 descreve o nome, a função e a composição destes produtos.

Quadro 2 – Informações sobre os agrotóxicos.

Agrotóxico	Função	Composição
Lannate	Inseticida	Metomil
AKB 480	Herbicida	Glifosato
Glifosato	Herbicida	Glifosato
Pirate	Inseticida	Clorfenapir

Talisman	Inseticida	Bifentrina e Carbosulfano
Brilhante	Inseticida	Metomil e Álcool etílico
Amistar WG	Fungicida	Azoxistrobina

Fonte: a autora, 2023.

Portanto, foi observado que os agrotóxicos mais utilizados são os inseticidas orgânicos sintéticos. Esses compostos começaram a ser utilizados mundialmente por meados da década de 40, durante a Segunda Guerra Mundial e vem ganhando força desde então com o aumento do setor agrícola. Já no Brasil, a demanda de consumo teve seu marco com a Revolução Verde (Braibante, 2012). Eles se destacaram diante da academia científica por apresentar grupos químicos que eram de alta periculosidade para o meio ambiente e para a saúde do ser humano, como os organoclorados, que são persistentes e acumuláveis no solo (Braibante, 2012).

Mas, o entendimento científico sobre agrotóxicos nem sempre chega de forma efetiva àqueles que os utilizam, o que acaba ocasionando certos problemas ao meio ambiente. Desse modo, foi criado após a Rio-92 o termo “analfabetismo ambiental”, que se refere à falta de compreensão e conscientização das questões ambientais e suas interconexões. Trata-se da falta de conhecimento sobre questões relacionadas ao meio ambiente, ecologia, sustentabilidade e os impactos das ações humanas no ecossistema. Assim, como o analfabetismo convencional se refere à incapacidade de ler e escrever, o analfabetismo ambiental denota a incapacidade de entender e agir de maneira informada em relação às questões ambientais (Lima *et al.*, 2018).

Neste contexto, nota-se que há um analfabetismo em relação ao uso dos agrotóxicos e seus efeitos ao meio ambiente e à saúde humana gerando preocupação com o consumo dos pesticidas, pois este fator está também relacionado com os altos índices de contaminação pelo mundo. Cerca de 3 milhões de casos por intoxicação por agrotóxicos são registrados todos os anos no mundo inteiro (Carvalho *et al.*, 2022). Para se reduzir estes índices, muitos países têm agências governamentais responsáveis por estabelecer normas de uso seguro e de monitorar sua aplicação na agricultura. Porém, mesmo com todas as restrições e instruções de um ‘uso correto e seguro’, infere-se que não há um manuseio seguro para a saúde humana e do meio ambiente (Daufenback, 2022).

Recomendam-se, então, o uso EPI para a aplicação e preparo dos agrotóxicos, para que se evitem e/ou reduzam os acidentes e as intoxicações. Porém, não são todos os agricultores que sabem fazer o uso desses aparatos, ou sequer têm condições financeiras para adquirir tudo o que é recomendado, ocasionando uma busca por materiais alternativos do próprio senso comum, como foi observado nas respostas dos seguintes entrevistados, quando indagados sobre a utilização desses equipamentos para o manejo dos materiais (P₄)

Agricultor E: *“Eu uso uma blusa de manga longa e uma máscara e também uma bota velha.”*

Agricultor I: *“Eu uso bota, chapéu e uma roupa que cobre meu corpo todo.”*

Como pode ser observado a partir das respostas dos agricultores, não há proteção segura e adequada para aplicação dos produtos químicos na plantação. Apesar de não usar os EPI's convenientes os agricultores buscam através da sua experiência de vida, alternativas com materiais acessíveis e que exerçam funções similares. Este saber popular é baseado nas experiências vividas por aquelas pessoas e que serão perpassadas por várias gerações. Mas, nem sempre os conhecimentos populares convergem aos provenientes da ciência, podendo acarretar sérios danos à saúde do homem.

O uso ideal destes compostos também é resultado de um somatório de fatores, incluindo o modo de preparo da solução (P₂). Os rótulos dos produtos descrevem a quantidade necessária para se preparar a diluição de acordo com o objetivo da aplicação (Braibante, 2012). Para isso, é necessário o uso de equipamentos para se fazer as medições sugeridas e como exposto a seguir, observamos novamente o improviso com materiais alternativos.

Agricultor A: *“Eu uso dois copinhos de remédio para cada 1 litro de água”*

Observando-se assim, que a medição do agrotóxico foi realizada com um medidor de medicamentos, que normalmente vem junto das suas embalagens. Este

medidor está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Medidor do agricultor A.



Fonte: a autora, 2023.

A precisão fornecida por este simples equipamento pode ser um fator prejudicial, no que se refere a eficácia do produto e para a segurança de quem fez a aplicação da solução. Fortalecendo o que foi dito anteriormente sobre a busca por materiais alternativos de acordo com o saber popular.

A exposição crônica aos agrotóxicos somado ao descumprimento das sugestões das embalagens e dos fabricantes, são fatores contribuintes para os altos níveis de intoxicação no país. Como afirma Daufenback *et al.* (2022), em seu trabalho, no Brasil “nos últimos dez anos, foram notificadas mais de 40 mil intoxicações, sendo que 72% destas ocorreram no ambiente de trabalho, e mais de 40% foram resultantes de exposição a agrotóxicos”. Os sintomas da intoxicação por inseticidas podem ser fraqueza, náusea, vômito, irritação das conjuntivas e espirros (Peres e Moreira, 2003). Condizente com o que foi descrito pelos agricultores entrevistados (P₅) quando indagados sobre o conhecimento e/ou desenvolvimento de algum sintoma físico após a aplicação, como retratado a seguir:

Agricultor A: “...Meu filho ficou com dor na garganta e com dor de cabeça.”

Agricultor F: “Eu sempre me sinto mal depois que uso os venenos, sinto dor de cabeça, fico tonto.”

Agricultor G: “Mesmo eu usando todas essas coisas eu me sinto mal. Fico com dor de cabeça, fico tonto, às vezes até vômito, porque o veneno é muito forte.”

Os sintomas relatados já são esperados, pois como foi descrito anteriormente os agricultores não usam os equipamentos de proteção adequados que permitam a proteção dos mesmos. Porém, é importante destacar o quanto a temática deve ser levada em consideração como forma de auxiliar o planejamento de ações e definição de intervenção, para solucionar ou amenizá-la. A exposição de forma crônica está associada a diversos problemas de saúde como doenças nos sistemas metabólicos, reprodutivo e endócrino, além da observância do aumento dos casos de câncer (Daufenback *et al.*, 2022).

A exposição a esses compostos mesmo que em períodos curtos, menores que 24 horas, ou até mesmo, em períodos maiores, podem causar, dependendo da quantidade de agrotóxico que foi absorvido, sintomas de intoxicação que muitas vezes não são relacionados pelos agricultores como consequência deste uso. Além de que, os sintomas manifestam-se meses ou anos após a utilização (Carvalho *et al.*, 2022). Nesse contexto, a educação ambiental seria uma ferramenta crucial para capacitar os trabalhadores e jovens a entender os desafios que enfrentam ao aderir a práticas como estas e a adotar práticas sustentáveis que ajudem a preservar a sua própria saúde.

5.2 SEGUNDA PARTE: ANÁLISE DE PESQUISAS ABORDANDO A TEMÁTICA AGROTÓXICOS RELACIONADOS AS QUESTÕES AMBIENTAIS.

Em convergência com os pensamentos que até o momento foram expostos, realizamos uma análise dos anais do Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) no recorte temporal de 2014-2020, que continham no título e/ou nas palavras-chaves os descritores “agrotóxicos”, “agrotóxicos e educação ambiental” e “meio ambiente e agrotóxicos”, com o objetivo de revisar a literatura científica do uso da temática em sala de aula. Foram encontrados dezoito trabalhos, onde foi realizada a análise do conteúdo abordado, a metodologia aplicada e os aspectos sociais, que estão listados a seguir no Quadro 3:

Quadro 3 – Análise dos anais do ENEQ 2020-214

Ano 2020				
Trabalhos	Título	Conteúdo abordado	Metodologia aplicada	Aspecto social

A	A química dos agrotóxicos: a construção de histórias em quadrinhos na formação de professores de química na educação do campo.	Educação Ambiental e Sustentabilidade.	Construção de HQ's.	—
B	Agrotóxicos e aditivos químicos: abordagem problematizadora para o ensino de funções orgânicas.	Funções Orgânicas.	Metodologia organizada em uma sequência didática com aulas expositivas dialogada, experimentação e criação de um "jornal".	Discutir a aprovação da "PL do veneno" e as consequências do uso dos aditivos químicos e dos agrotóxicos.
C	História em quadrinhos no ensino de química: uma abordagem do tema agrotóxicos na perspectiva CTSA	Educação Ambiental.	Proposta de material didático (uma HQ).	Discutir e refletir sobre a aprovação da "PL do veneno" e os malefícios do uso dos agrotóxicos.
D	Indicadores de ativismo de estudantes no ensino de química por meio de uma sequência didática com a temática agrotóxicos.	Soluções químicas e educação ambiental.	Metodologia ativa onde foi organizado em uma sequência didática.	Avaliar o ativismo dos estudantes, já que as famílias dos alunos dependem economicamente da cultura do tabaco e da soja.
E	Os agrotóxicos sob uma perspectiva sociocultural e ambientalmente crítica, diálogos para a formação cidadã.	Química Orgânica.	Sequência didática estruturada e desenvolvida sob o plano de fundo da teoria sociocultural e a educação ambiental crítica.	Contribuíram para a conscientização dos discentes e para uma educação ambiental emancipatória atrelada a formação crítica e cidadã.
Ano 2018				
F	Riscos de Contaminação Alimentar Advindos dos Métodos de Produção em Hortaliças Orgânicas e Convencional.	Educação Ambiental.	—	—
Ano 2016				
G	A perspectiva crítica da educação ambiental na intervenção em situações de risco pelo uso de agrotóxicos por uma comunidade de pequenos agricultores de Goiás.	Educação Ambiental e Saúde.	Intervenção realizada em uma comunidade de pequenos agricultores.	Proporcionar conhecimentos sobre os riscos para a saúde pela utilização de agrotóxicos, importâncias do uso de EPI e alternativas de outros produtos e procedimentos

				menos prejudiciais à vida das pessoas que trabalham na agricultura.
H	Abordagem CTS a partir do tema agrotóxicos com a utilização de recursos audiovisuais no ensino de Funções Orgânica.	Funções Orgânicas, a história dos agrotóxicos, finalidade dos agrotóxicos, tipos e classificação.	Utiliza a TIC como meio de aplicação para uma sequência didática.	Mostrar aos alunos os riscos que os agrotóxicos podem causar à saúde e ao meio ambiente.
I	Agrotóxicos: Uma temática abordada com alunos do curso Técnico em Química do Instituto Federal de Goiás.	Educação Ambiental e Sustentabilidade.	Aplicação de uma cartilha didática.	Ampliar a visão sobre o meio ambiente, a química e os fatores socioambientais.
J	Agrotóxicos e a Abordagem Contextualizada em Química Ambiental, Analítica e Orgânica para Discentes do Curso de Licenciatura em Química	Educação Ambiental, Química Analítica e Orgânica.	Aplicação de um caderno didático.	—
K	O Ensino de Funções Orgânicas através da temática dos Agrotóxicos: uma proposta de Sequência Didática para a Educação do Campo.	Funções Orgânicas.	Proposta de sequência didática.	Contribuir com a formação dos alunos do curso de Licenciatura do Campo em Ciências Agrárias da UFRB.
L	Agrotóxicos no ensino de Química: Concepções de estudantes do campo segundo a educação dialógica Freireana	—	Investigação social	Investigar as contribuições da Investigação Temática Freireana.
M	Discussão de questões socioambientais por meio do tema agrotóxicos em aulas de Química	Soluções, diluição, concentração, pH de soluções e saúde.	Metodologia organizada em uma sequência didática.	Ampliar a visão dos alunos em relação ao meio ambiente e aos aspectos socioambientais.
N	Orgânicos ou agrotóxicos: uma análise com estudantes do ensino médio de uma escola do campo	Educação Ambiental.	Análise do PPP e da criticidade dos alunos.	Analisar o PPP da escola do campo e contribuir para o senso crítico dos alunos.
O	Utilização do Tema Sociocientífico “Agrotóxicos” como Gerador de uma Sequência Didática para o Ensino de Química.	Ligação covalente, funções orgânicas e sustentabilidade.	Proposta de uma sequência didática.	Auxiliar os professores na execução de uma sequência didática com um Tema Sociocientífico gerador.

P	Ensino de Ciências contextualizado: Uma proposta para aula de Química em turma de 9º Ano.	Educação ambiental.	Uma proposta de sequência didática baseada em uma pesquisa bibliográfica e de campo.	Desenvolver a criticidade dos alunos sobre o uso dos agrotóxicos em plantios de tabaco, que é o sustento econômico da maioria das famílias da região.
Q	Percepções dos professores de Química sobre Educação Ambiental e a investigação do tema “agrotóxico” no livro didático.	Educação Ambiental.	Aplicação de um questionário e análise dos livros didáticos	—
Ano 2014				
R	A temática dos Agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS).	Educação Ambiental.	Aplicação de uma sequência didática em um curso de Licenciatura	—

Fonte: a autora, 2023.

A temática agrotóxica pode ser facilmente contextualizada com os diversos conteúdos de química, pois podemos “explorar desde a tabela periódica dos elementos químicos, conteúdo normalmente abordado no primeiro ano, até o conteúdo de reações orgânicas do terceiro ano do Ensino Médio” (Braibante, 2012, p. 10-15). Além de considerar que a temática ultrapassa os limites do individualismo e destaca a importância de ser trabalhada em sala de aula para minimizar a recorrência do analfabetismo ambiental.

Diante disto, observou-se que cerca de 50% dos trabalhos abordaram a temática “agrotóxicos” associada a educação ambiental e sustentabilidade, e os outros 50% trabalharam a temática em conjunto com conteúdos específicos de química presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O uso da temática associada à educação ambiental e sustentabilidade foram mais recorrentes, como podemos destacar nos trabalhos A, C, F, G, P, Q e R, que fazem uma associação a metodologias distintas, porém, com o mesmo objetivo de contribuir para uma formação cidadã dos estudantes considerando os riscos causados pelo uso de defensivos agrícolas.

Em face do exposto, destacamos que a educação ambiental desempenha um papel crucial na formação da sociedade, pois capacita as pessoas a compreenderem a importância de cuidar do meio ambiente e a tomar medidas

responsáveis em suas vidas diárias e em suas comunidades. E como afirma Lima *et al.* (2018) “Educar expressa, acima de tudo, a autotransformação, visto que a educação ambiental visa a transformação educacional, política, cultural, formativa, informativa e, sobretudo, emancipatória” (Lima *et al.*, 2018, p. 200). Concluindo o quanto importante é trabalhar a educação ambiental e sustentabilidade nas escolas do país, pois capacita as pessoas visando enfrentar os obstáculos modernos para garantir uma vida de qualidade para as gerações futuras.

Nos outros 50% dos trabalhos revisados, observou-se que os conteúdos explorados para trabalhar os conceitos de química a partir da temática agrotóxicos foram: funções Orgânicas (33%), soluções químicas (11%) e ligações químicas (6%).

Neste contexto, destacamos um trecho do trabalho B, que afirma a utilização do conteúdo de Funções Orgânicas associada a temática, visando desenvolver a criticidade dos alunos:

Este trabalho apresenta uma intervenção pedagógica [...] no qual aborda uma temática problematizadora sobre poluição alimentar explorando os conteúdos de Química Orgânica no contexto da utilização de agrotóxicos e aditivos químicos alimentares (SANTOS; LIMA; SILVA, 2020, p. 1).

Já o trabalho D buscou utilizar os conteúdos de Soluções Químicas para analisar os indicadores que evidenciam o ativismo de um grupo de estudantes, como destaca-se no trecho a seguir:

O texto objetiva analisar indicadores que evidenciam o ativismo de vinte e cinco estudantes de uma segunda série do ensino médio a partir de uma sequência didática sobre soluções químicas. Se insere no contexto das pesquisas sobre ensino de química na abordagem CTS e utiliza os agrotóxicos como controvérsia sociocientífica (CSC) (Machado, 2020, p.1).

Observa-se que os defensivos agrícolas são apresentados no mercado com mais de mil formulações diferentes (Braibante, 2012). Os princípios ativos de cada um deles podem ser utilizados como eixo comum da contextualização em sala de aula. Conteúdos como os de química orgânica, normalmente vistos no terceiro ano do Ensino Médio e soluções químicas, no primeiro ano, são exemplos claros desta contextualização, onde são abordados os conceitos químicos, como também o desenvolvimento crítico/social dos alunos. E é isso que é objetivado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que normatiza como a aprendizagem a ser desenvolvida contribui para a avaliação dos “benefícios e os riscos à saúde e ao

ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos” (Brasil, 2018, p. 557). O debate de temas sociais, somados ao conhecimento científico podem contribuir com a aprendizagem significativa (Silva, 2022 apud Ausubel, 1980). Por isso, o debate sobre os agrotóxicos vem ganhando destaque na literatura para o ensino de química.

E para se trabalhar a contextualização em sala de aula, é de suma importância uma efetiva abordagem metodológica. Como foi observado nas análises, destacou-se a aplicação de metodologias ativas, como as propostas de sequências didáticas que contabilizaram 67% dos trabalhos investigados. Já as outras metodologias observadas foram: a proposta de Histórias em quadrinhos (HQ's), intervenção social e análise do Projeto Político Pedagógico (PPP), que contabilizaram os 33% restantes do estudo.

Os trabalhos A, B, D e E adotaram a proposta de metodologias ativas, onde os alunos são protagonistas do seu próprio processo de ensino aprendizagem, mesmo que com conteúdo e públicos diferentes, demonstraram a eficácia de tal metodologia que visa tornar a aprendizagem mais significativa, engajadora e alinhada com as habilidades necessárias no mundo real. Elas incentivam os alunos a se tornarem aprendizes autônomos, críticos e colaborativos. Essas características são atribuídas ao ensino complementar e orientam uma proposta pedagógica que rejeita a educação e o ensino para uma visão simplista (Paiva *et al.*, 2016).

A utilização de metodologias ativas coloca o aluno no centro de sua aprendizagem, tornando-o corresponsável pela construção do conhecimento, por meio de ações concretas baseadas em um processo de reflexão-ação-avaliação. Os alunos assumem papéis e desenvolvem habilidades fundamentais, vivenciando situações da vida real, problemas e cenários da vida profissional e demandas sociais (Daciolo, 2022). De encontro com este pensamento, o professor assume o papel de mediador e estimulador, que auxilia o seu aluno na construção do ensino-aprendizagem.

Vale destacar também a importância da aplicação de outras metodologias, como no trabalho M, que fez uma análise do PPP de uma escola do campo a fim de contribuir para o desenvolvimento de atividades que instiguem o senso crítico dos alunos, que são os próprios filhos dos agricultores da região.

Outra abordagem interessante, pode ser observada no trabalho Q, que traz uma aplicação de um questionário e análise dos livros didáticos para professores de química, visando analisar os conhecimentos sobre a temática, além da sua criticidade socioambiental.

E são diversos os exemplos da aplicação desta metodologia, incluindo os casos que foram observados na coleta de dados, a sequência didática e a criação/aplicação de HQ's, onde podem ser classificadas como modelos da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPJ) que envolve a identificação de uma questão, a realização de uma pesquisa sobre a temática, um planejamento e a execução de um projeto para encontrar uma solução ou conscientização (Daciolo, 2020 apud Alves; Costa, 2019). Estas abordagens ajuda os alunos a desenvolver habilidades de resolução de problemas, colaboração e pensamento crítico, ao mesmo tempo em que os mantém envolvidos e motivados em seu aprendizado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do questionário foi de suma importância para o conhecimento sobre o uso de agrotóxicos na agricultura familiar em uma cidade do agreste pernambucano. Deste modo, foram identificados aspectos relacionados tanto ao saber popular, como também a cultura que tem sido passado de forma geracional. Podendo, então ser utilizado como temas geradores em aulas de química. Ou seja, uma forma de trabalhar o conhecimento a partir de uma temática socio científica dando significado ao ensino das Ciências. Assim, possibilitando um protagonismo dos estudantes do processo de aprendizagem. Fato este que tenderá, também, a contribuir na socialização de informações sobre o uso dos agrotóxicos na sua família e comunidade como um todo.

Esse tipo de abordagem é definido por Paulo Freire como educação problematizadora que propõem temas geradores extraídos da realidade em que os alunos estão inseridos incentivando-os a levantar questionamentos sobre o contexto social em que vivem e buscar mudanças por meio da conscientização e da ação, tornando-se assim sujeitos ativos de sua própria história.

Além disso, as respostas dos agricultores podem ser utilizadas como base para estudar conteúdos de químicas, por exemplo, estudar funções orgânicas a partir das estruturas químicas dos defensivos agrícolas utilizados pelos agricultores, soluções também poderiam ser discutidos a partir dos métodos de preparo dos agrotóxicos utilizados pelos lavradores.

Diante disto, podemos destacar a importância de se trabalhar a temática dos agrotóxicos em salas de aula no interior pernambucano, já que o conhecimento popular observado vem sendo perpassado por gerações, mostrando-se a importância da desconstrução de saberes que se tornam prejudiciais, através do incentivo do acesso a saber científico aos filhos dos agricultores que estão nestas instituições de ensino, objetivando a redução deste analfabetismo ambiental que foi observado.

E para isso devem ser intensificadas as ações que auxiliem a resolução do problema, como palestras em escolas para os agricultores que fazem parte da comunidade e a prática de metodologias ativas poderiam ser realizadas a fim de

conscientizar para a importância do uso da proteção adequada, no preparo e aplicação dos defensivos.

Por outro lado, observamos que há uma preocupação por parte das pesquisas em torno desta temática. Visto que, por exemplo, uma variedade de conceitos de Química têm sido relacionados, de forma contextualizada, a esta temática. Mostrando que, é uma possibilidade do professor trabalhar questões locais como uma forma de relacionar o que abordado em sala de aula com o dia a dia dos estudantes. Desta forma, consequentemente, contribuir para uma formação crítica perante aos problemas socioambientais locais, como é o caso do uso indiscriminado dos agrotóxicos em comunidade agrícolas de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

BACKES, Nêmora Francine; PROCHNOW, Tânia Renata. ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZADO: UMA PROPOSTA PARA AULA DE QUÍMICA EM TURMA DO 9º ANO. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 16/07/2023.

BERNARDES, Jordana Teodoro; RODRIGUES, Rogério Pacheco; NUES, Roberta Correia neto; SILVA, Anne Kamille; GOULART, Simone Machado; ANDRADE, Lígia Viana; SILVA, Victor Hugo. AGROTÓXICOS: UMA TEMÁTICA ABORDADA COM ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA DO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 13/07/2023.

BRAIBANTE, M. E. F; ZAPPE, J.A. A Química dos Agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, Rio Grande do Sul, v. 34, n.1, p. 10-15, fev. 2012.

BRASIL, Conselho de Desenvolvimento Econômico. Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). Caderno com as “Principais decisões (normas e programas) adotadas pelo Excelentíssimo Senhor Presidente da República, após apreciação no CDE”, p. 5-74. Fundo Paulo Barragat, Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – CDE, BR RJCOC PB-123 (Departamento de Arquivo e Documentação/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). jul.-dez. 1975.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Divisão de Defesa Sanitária Vegetal. Portaria n. 357, de 14 de outubro de 1971. Proíbe o uso de organoclorados em pastagens. *Diário Oficial da União*, seção 1, p.22, 15 out. 1971.

BRASIL. Ministério da Educação. *PCN + Ensino Médio: orientações complementares -Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC.2002.

BRASIL, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, MEC, 2018.

BRASIL, Ministério de Indústria e Comércio. Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). *A indústria brasileira de defensivos agrícolas*. Brasília. Fundo Paulo Barragat, Dossiê CDI Defensivos Agrícolas, BR RJCOC PB-113, p. 18-28 (Departamento de Arquivo e Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro). 1982.

BRASIL, Ministério de Indústria e Comércio. Comércio. Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). Ofício Of/Gda/001/81. Destinatário: Paulo Barragat. Assunto: Encaminhamento de Avaliação das Metas/PNDA. Fundo Paulo Barragat, *Dossiê Programa Nacional de Defensivos Agrícolas – PNDA*, BR RJCOC PB-125 (Departamento de Arquivo Documentação/ Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz,

Rio de Janeiro). 3 abr. 1981.

BUFFOLO, Andréia Cristina Cunha; RODRIGUES, Maria Aparecida. DISCUSSÃO DE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS POR MEIO DO TEMA AGROTÓXICOS EM AULAS DE QUÍMICA. . In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 14/07/2023.

CARVALHO, S. M. DE et al. Feiras Orgânicas enquanto política de abastecimento alimentar e promoção da saúde: um estudo de caso. **Saúde em Debate**, v. 46, n. especial 2 jun., p. 542–554, 5 jul. 2022.

CAVALCANTI, J.A.; FREITA, J.C.R.; MELO, A.C.N. e FREITAS FILHO, J.R. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.1, p. 31-36, fev. 2010.

CASTRO, C. N. DE; PEREIRA, C. N. TD 2675 - Agricultura nordestina: análise comparativa entre os censos agropecuários de 2006 e 2017. Texto para Discussão, p. 1–42, 9 ago. 2021.

CHATSSOT, A.L. *Catalisando transformações na educação*. 3ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

DACIOLO, L. V. P. Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, n. jan./dez., p. e178122, 3 maio 2022.

DAUFENBACK, V.; ADELL, A.; MUSSOI, M.R.; FURTADO, A.C.F.; SANTO, S.A. e VEIGA, D.P.B. Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo. **Saúde Debate**, v. 46, n.2, p. 482-500, jun. 2022.

DUARTE, Juliana Siqueira; FIDELIS, Rafael Arcanjo; MORAES, Maurice Campos. RISCOS DE CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR ADVINDOS DOS MÉTODOS DE PRODUÇÃO EM HORTALIÇAS ORGÂNICAS E CONVÊNACIONAL. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XIX., 2016, Rio Branco(AC), **Anais eletrônicos** [...] LQ/UFAC, 2018. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1Q9FAJgMEDgRkixrjKf5Li2FEYh2sE6N4/view>>. Acesso em: 16/07/2023.

DUARTE, Thiago S.; MUNCHEN, Sinara; OLIVEIRA, Adriana Marques de. AGROTÓXICOS NO ENSINO DE QÍMICA: CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO CAMPO SEGUNDO A EDUCAÇÃO DIALÓGICA FREIRIANA. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 14/07/2023.

ELIAS, M.A. e RICO, M. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de

caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1666/1497>> . Acesso em: 20 abr. 2023.

FERNANDES, Carolina dos Santos; STUANI, Geovana Mulinari. A TEMÁTICA DOS AGROTÓXICOS À LUZ DO ENFOQUE CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS). In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVII., 2014, Ouro Preto(MG), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<file:///C:/Users/PC/Downloads/2014%20-%20Anais%20XVII%20ENEQ.pdf>>. Acesso em: 17/07/2023.

FERREIRA, A.D.G; ALBUQUERQUE, E.D.J, Variação-espço temporal da ocorrência de herbicidas no Rio Ipojuca, Pernambuco. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1., 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Ed. ABRHidro, 2013.

FLOR, C.C. Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. **Ciência&Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <https://silo.tips/download/possibilidades-de-um-caso-simulado-cts-na-discussao-da-poluicao-ambiental>. Acesso em: 29 mar. 2023.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GERHARD, T. E.; SILVEIRA., D. T. Métodos de Pesquisa. [s.l.] Ed. UFRGS, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. 2019. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

LIGNANI, L. DE B.; BRANDÃO, J. L. G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 29, p. 337–359, 17 jun. 2022.

MACHADO, Giseli Cristina; SILVA, Camila Silveira da; , Desconhecido2236. INDICADORES DE ATIVISMO DE ESTUDANTES NO ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A TEMÁTICA DOS AGROTÓXICOS.. In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais [...] Recife(PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/245116-INDICADORES-DE-ATIVISMO-DE-ESTUDANTES-NO-ENSINO-DE-QUIMICA-POR-MEIO-DE-UMA-SEQUENCIA-DIDATICA-COM-A-TEMATICA-DOS->>. Acesso em: 12/07/2023.

MARQUES, Glessyan de Quadros; CUNHA, Márcia Borin. ORGÂNICOS OU AGROTÓXICOS: UMA ANÁLISE COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA DO CAMPO. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: < <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 15/07/2023.

MARTINS, G. A. (2008). Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisa no Brasil. **Revista De Contabilidade E Organizações**, 2(2), 9-18. <https://doi.org/10.11606/rco.v2i2.34702>

MENEZES, Jean M. S; JUNIOR, João Bosco J.; SILVA, Rafael Salgado. UTILIZAÇÃO DO TEMA SOCIOCIENTÍFICO “AGROTÓXICOS” COMO GERADOR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: < <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 15/07/2023.

MORAES, P.C.; TRAJANO, S.C.S.; MAFFRA, S.M. e MESSEDER, J.C. Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão. **Ciência&Ideias**, v.3, n.1, p. 1-15, set. 2010-abr. 2011.

NUNES, Roberta Correia Neto; RODRIGUES, Rogério Pacheco; BERNARDES, Jordana Teodoro; SILVA, Anne kamille; GOULART, Simone Machado; ANDRADE, Lígia Viana; MEDEIROS, Maraína Souza. AGROTÓXICOS E A ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA EM QUÍMICA AMBIENTAL, ANALÍTICA E ORGÂNICA PARA DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 13/07/2023.

OLIVEIRA, Alessandro Silva de; PEREIRA, Paula Graciano; MONTEIRO, Patrícia Anne da Mata; BATISTA, Larissa Rodrigues; COSTA, Auriane da Silva; MENDONÇA, Estefânia Silva Rocha; PEREIRA, Gleison Rodrigues; QUEIROZ, Yasmine Batista; LIMA, Daiyane Cládia Ambrósio. A PERSPECTIVA CRÍTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA INTERVENÇÃO EM SITUAÇÕES DE RISCO PELO USO DE AGROTÓXICOS POR UMA COMUNIDADE DE PEQUENOS AGRICULTORES DE GOIÁS. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: < <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 12/07/2023.

PAIVA, M. R. F. et al. METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PEREIRA, Larissa dos Santos. O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS ATRAVÉS DA TEMÁTICA DOS AGROTÓXICOS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A EDUCAÇÃO DO CAMPO. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em:
<<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 13/07/2023.

PERES, F. E MOREIRA, J.C. É veneno ou é remédio? **Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

PICOLOTTO, E. L. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. suppl 1, p. 63–84, 2014.

QUEIROZ, M. M. A. Projeto escola ativa: os desafios de ensinar ciências naturais em classes multisseriadas da zona rural de Teresina-Piauí. 2006. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2006.

RIBEIRO, Luana Sousa; SILVA, LUCICLEIA PEREIRA DA. HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM DO TEMA AGROTÓXICOS NA PERSPECTIVA CTSA... In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais...Recife(PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/244890-HISTORIA-EM-QUADRINHOS-NO-ENSINO-DE-QUIMICA--UMA-ABORDAGEM-DO-TEMA-AGROTOXICOS-NA-PERSPECTIVA-CTSA>>. Acesso em: 12/07/2023

Rigotto, R. M., Vasconcelos, D. P. e ., & Rocha, M. M.. (2014). Pesticide use in Brazil and problems for public health. *Cadernos De Saúde Pública*, 30(7), 1360–1362. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPE020714>. Acesso em: 07/09/2023

SÁ, L.P.; FRANCISCO, C.A. e QUEIROZ, S.L. Estudo de Caso em Química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, mar. 2007.

SANTOS, Ariane Nascimento dos et al.. AGROTÓXICOS E ADTIVOS QUÍMICOS: ABORDAGEM PROBLEMATIZADORA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS.. In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais...Recife(PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/245635-AGROTOXICOS-E-ADTIVOS-QUIMICOS--ABORDAGEM-PROBLEMATIZADORA-PARA-O-ENSINO-DE-FUNCOES-ORGANICAS>. Acesso em: 12/07/2023

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SATO, Matheus de Sousa. OS AGROTÓXICOS SOB UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL E AMBIENTALMENTE CRÍTICA, DIÁLOGOS PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ... In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais...Recife(PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/245235-OS-AGROTOXICOS-SOB-UMA-PERSPECTIVA-SOCIOCULTURAL-E-AMBIENTALMENTE-CRITICA-DIALOGOS-PARA-A-FORMACAO-CIDADA>. Acesso em: 12/07/2023.

SENA, Poliana da; DAHER, Thalita Ocampos; PINHEIRO, Eveliny Valenzuela; SILVA, Adriana Lima da; VITRO, Paulo H.; Pereira, Ademir de Souza. ABORDAGEM CTS A PARTIR DO TEMA AGROTÓXICOS COM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICA. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 13/07/2023.

SILVA, L.C.P.; SILVA, V.J.V.; LOPES, T.N. e SANTOS, A.M. A Temática dos Agrotóxicos para o Ensino de Química Orgânica: Uma Experiência do Estudo de Caso no Ensino Médio Regular. **Química Nova na Escola**, v. 44, n. 2, p. 259-269, mai. 2022.

SIQUEIRA, Kelly G. R; MENDES, Ana Nery F. PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A INVESTIGAÇÃO DO TEMA “AGROTÓXICO” NO LIVRO DIDÁTICO. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XVIII., 2016, Florianópolis(SP), **Anais eletrônicos** [...] QMC/UFSC, 2016. Disponível em: <<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/busca.htm?query=agrot%F3xicos>>. Acesso em: 16/07/2023.

SOARES, W.L.; CUNHA, L. e PORTO, M.F. Fim dos benefícios fiscais aos agrotóxicos, sustentabilidade da agricultura e a saúde no Brasil. **Saúde Debate**, v. 36, n. 2, p. 236-248, jun. 2022.

THIOLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1992.

TOLEDO, R.F., Pesquisa Ação e Educação: Compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educação&Sociedade**, v.34, n.122, p. 155-173, jan.-mar.2013.

VENTURA, M. Pedagogia Médica. **Rev SOCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007.

VIANNA, Nycollas. A QUÍMICA DOS AGROTÓXICOS: A CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO... In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais...Recife(PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/240633-A-QUIMICA-DOS-AGROTOXICOS--A-CONSTRUCAO-DE-HISTORIAS-EM-QUADRINHOS-N-A-FORMACAO-DE-PROFESSORES-DE-QUIMICA-NA-EDUCA>>. Acesso em: 12/07/2023

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. e BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A AGRICULTORES DA
REGIÃO**

- 1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?
- 2) Como é feito o preparo?
- 3) Como é feita a aplicação na agricultura?
- 4) Usa alguma proteção?
- 5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material a saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?
- 6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?
- 7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

ANEXO A – RESPOSTAS DOS AGRICULTORES

Foram entrevistados onze agricultores de uma cidade do Agreste pernambucano, onde 4 destes disseram não utilizar nenhum tipo de agrotóxico em seu plantio.

Segue as respostas de cada um deles.

Agricultor A-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Sim, utilizo um para matar os matos que crescem no meu plantio.” (o entrevistado não sabia o nome do produto pois não foi alfabetizado, porém mostrou a embalagem do produto glifomato)

2) Como é feito o preparo?

“Eu uso dois copinhos de remédio para cada 1 litro de água” (O “copinho” referido é os medidores de medicamentos, que vem junto das embalagens, que tem capacidade para 15 ml).

FIGURA 1: MEDIDOR DO AGRICULTOR A.



FONTE: A AUTORA.

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“Eu faço o preparo e coloco na bomba de pulverização e aplico a ‘uns meio metro’ dos meus milhos”

4) Usa alguma proteção?

“Eu uso uma roupa velha, pra não sujar as que uso em casa e coloco uma máscara também e tomo um copo de leite bem forte pra cortar o veneno.”

- 5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Sim, eu sei que esses produtos são perigosos. Conheço sim, meu filho ficou com dor na garganta e com dor de cabeça.”

- 6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“É importante pra matar os matos e também lagartas e as mariposas”

- 7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Não, o povo diz de uma mistura com pimenta, mas eu não acredito que funcione.”

Agricultor B-

- 1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Não usamos agrotóxicos em nosso plantio, temos uma plantação orgânica.”

- 2) Como é feito o preparo?
 3) Como é feita a aplicação na agricultura?
 4) Usa alguma proteção?
 5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Sim, dizem que agrotóxico causa câncer e que polui as águas e o solo. Quando eu era pequeno via meu pai vomitando depois de botar veneno no sítio.”

- 6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“Porque dá para matar os bichos que acabam com a plantação”

- 7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Tem um pessoal que trabalha com isso, os agrônomos, mas é muito caro. E ouvi falar de um vizinho aqui que está usando uma mistura de pimentas para

passar na plantação deles, mas não sei se funciona.

Agricultor C-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Não, eu não sei usar não. Eu moro sozinho aqui com minha mulher e não sabemos ler. E também eu planto bem pouquinho, é só para completar o dinheiro da feira.”

2) Como é feito o preparo?

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

4) Usa alguma proteção?

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material a saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Eu sei que é bem perigoso. Todo veneno é perigoso.”

6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“É bom pra quem faz uma plantação grande, que aí vai matar os bichos que dá nas plantas.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Uns anos atrás eu trabalhei num plantio de tomate lá em Sairé e eles usavam umas lâmpadas para encandear as mariposas.”

Agricultor D-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu uso Lannate nos meus repolhos e agora usei AKB nos milhos para acabar com os matos.”

2) Como é feito o preparo?

“O AKB eu uso um saquinho em 1 garrafa de coca com água e o Lannate quem prepara é o meu filho, que tem que fazer as medidas direitinho. Mas parece que é 1 ml em 1 litro de água.”

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“A gente usa a bomba de pulverização.”

4) Usa alguma proteção?

“A gente usa umas máscaras de plástico que comprei na casa do plantio, para não ficar sentindo o veneno.”

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Eu sei que causa câncer e mata também e que se não usar direito pode acabar com o solo.”

“Eu às vezes fico vomitando e com dor de cabeça, mas só quando esqueço de usar a máscara.”

6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“É bom porque acaba com os matos e com os bichos, as lagartas, e também porque é mais barato pra gente que planta.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Tem uns negócios que o povo fala, mas é muito caro, eu tenho condições pra isso não.”

Agricultor E-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu uso o AKB, é um pacote verde.”

2) Como é feito o preparo?

“Eu misturo 20 saquinhos na minha bomba de pulverização.”

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“Eu já faço o preparo na bomba aí é só jogar nos matos com cuidado porque se não mata o plantio todinho.”

4) Usa alguma proteção?

“Eu uso uma blusa de manga longa e uma máscara, e também uma bota velha.”

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Faz muito mal, tenho maior cuidado com meus netos pra eles nem verem pra não ficar doente. Um menino desse pega num veneno desse, ele morre.”

6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“É importante porque vai acabar com as lagartas e com as mariposas que aparecem por aqui.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Conheço não.”

AGRICULTOR F-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu uso o Lannate e o Pirate.”

2) Como é feito o preparo?

“Eu misturo 20 ml para uma bomba de 20 litros.”

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“Eu já faço o preparo na bomba e aplico perto.”

4) Usa alguma proteção?

“Eu uso uma roupa velha, bota e máscara.”

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Faz muito mal, eu sempre me sinto mal depois que uso os venenos, sinto dor de cabeça, fico tonto.”

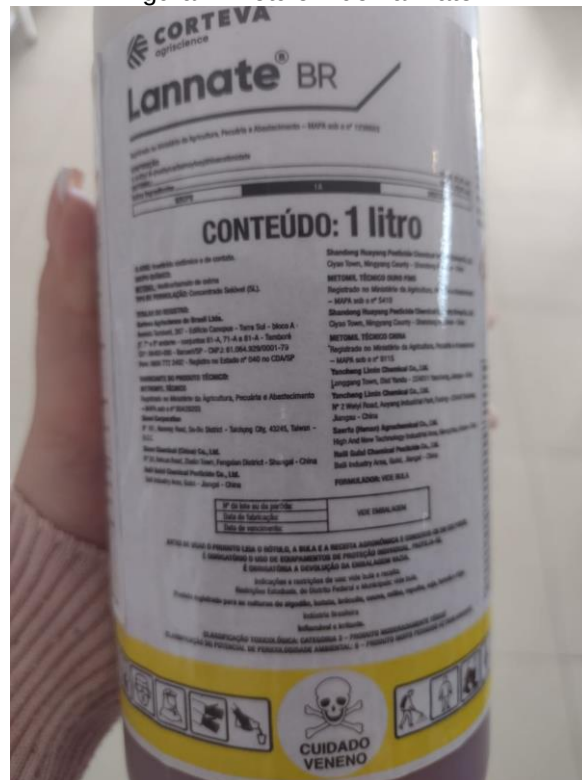
6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“É importante para matar os matos.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

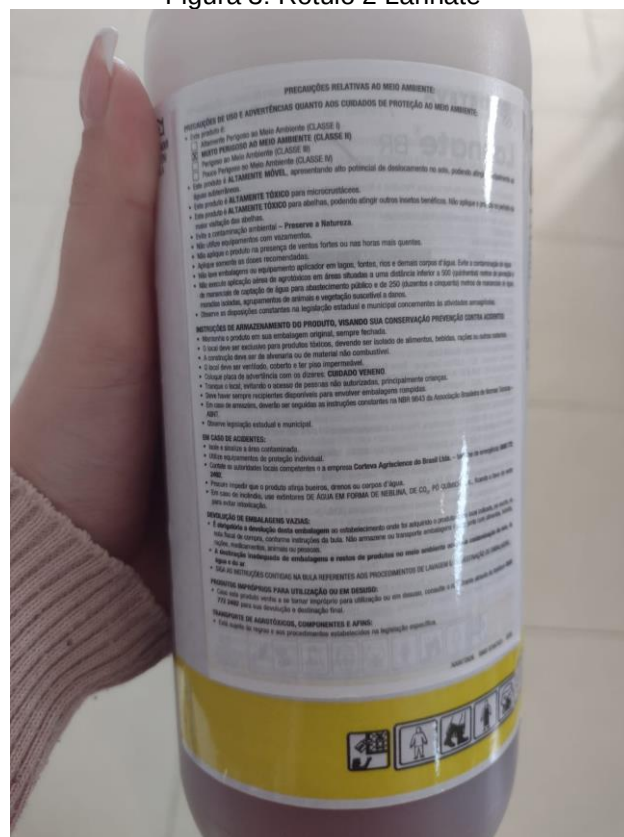
“Conheço não.”

Figura 2: Rótulo 1 do Lannate.



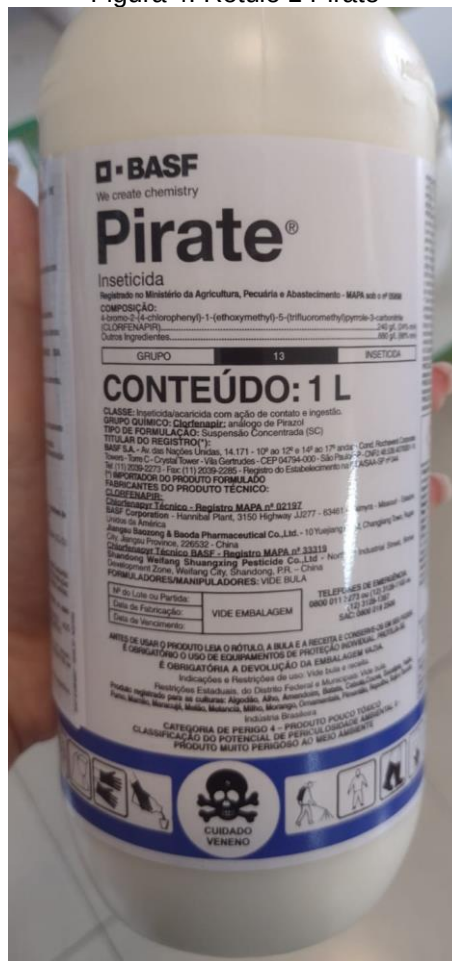
Fonte: a autora

Figura 3: Rótulo 2 Lannate



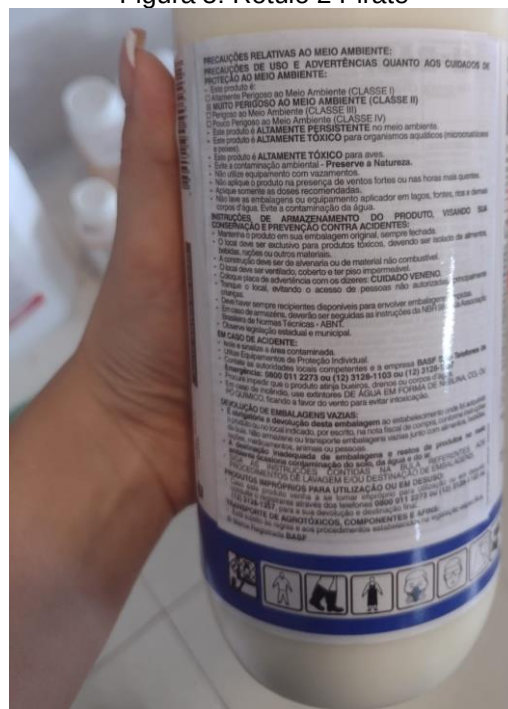
Fonte: a autora.

Figura 4: Rótulo 1 Pirate



Fonte: a autora.

Figura 5: Rótulo 2 Pirate



Fonte: a autora

AGRICULTOR G-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu uso o talisman.”

2) Como é feito o preparo?

“Eu faço 20 ml para uma bomba de pulverização.”

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“Eu uso a bomba pra espalhar perto do plantio.”

4) Usa alguma proteção?

“Eu uso máscara, bota, luva, chapéu e uma roupa que cobre meu corpo todo.”

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Mesmo eu usando todas essas coisas eu me sinto mal. Fico com dor de cabeça, fico tonto, as vezes até vomito, porque o veneno é muito forte.”

6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“A gente usa para acabar com os bichos, mas isso faz bem não.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Conheço Não.”

Figura 7: Rótulo Brilhante



Fonte: a autora.

AGRICULTOR I-

1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu uso o amistar.”

2) Como é feito o preparo?

“Eu faço 20 ml para uma bomba de pulverização.”

3) Como é feita a aplicação na agricultura?

“Eu uso a bomba pra espalhar perto do plantio.”

4) Usa alguma proteção?

“Eu uso bota, chapéu e uma roupa que cobre meu corpo todo.”

5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?

“Eu fico mal depois que uso o veneno.”

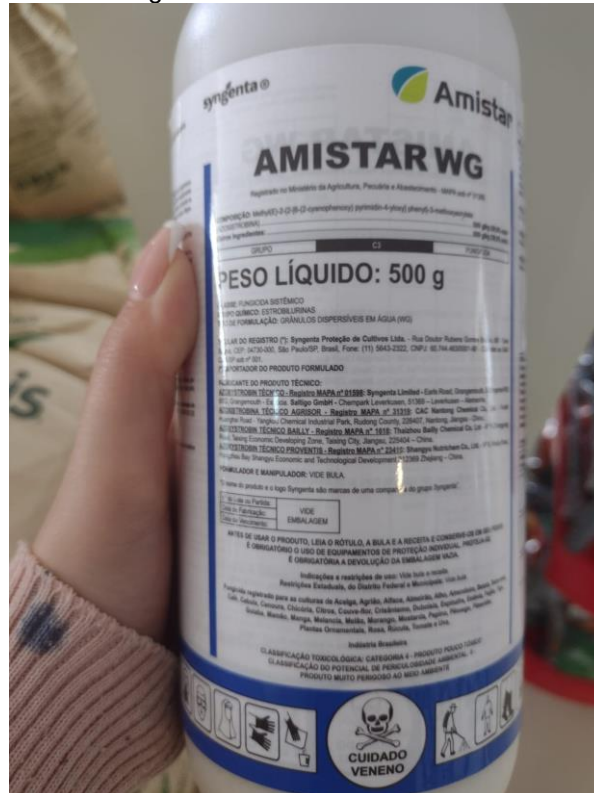
6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?

“A gente usa para acabar com as pragas, mas isso não faz bem.”

7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

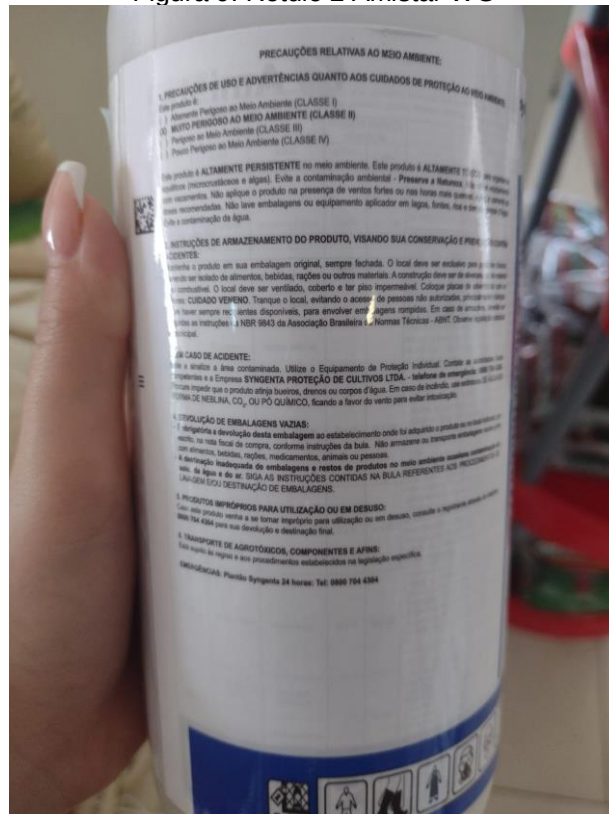
“Conheço Não.”

Figura 8: Rótulo 1 Amistar WG



Fonte: a autora

Figura 9: Rótulo 2 Amistar WG



Fonte: a autora.

AGRICULTOR J –

- 1) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu não uso nada não.”

- 2) Como é feito o preparo?
3) Como é feita a aplicação na agricultura?
4) Usa alguma proteção?
5) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?
6) Qual a importância de usar os agrotóxicos?
7) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Conheço Não.”

AGRICULTOR K -

- 8) Você utiliza algum tipo de agrotóxico no combate de pragas? Se sim, quais?

“Eu não uso nada não.”

- 9) Como é feito o preparo?
10) Como é feita a aplicação na agricultura?
11) Usa alguma proteção?
12) Você tem conhecimento do poder tóxico desse material à saúde humana e ao meio ambiente? Você já desenvolveu algum sintoma ou conhece alguém?
13) Qual a importância de usar os agrotóxicos?
14) Se conhece alguma outra técnica para combater as pragas que não seja agrotóxico?

“Conheço Não.”