

A discussão da temática agrotóxico em periódicos da área de ensino

Luana Cristina Avelino 

Nádia Cristina Guimarães Errobidart 

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campo Grande, MS, Brasil.

Resumo

O trabalho apresenta resultados de uma pesquisa bibliográfica elaborada com o objetivo de mapear e avaliar as discussões sobre agrotóxico publicadas no período de 2010 a 2018, em periódicos classificados como de grande relevância na área de ensino, estratos A1 e A2. Os resultados obtidos permitiram uma reflexão sobre a questão de pesquisa de um projeto mais amplo, no qual esse trabalho está inserido. Os nove trabalhos identificados sinalizam a importância de se discutir essa questão socioambiental, buscando um posicionamento crítico do aluno quanto ao seu aspecto contraditório, pontuando aspectos ambientais e sociais. Apesar de ser um tema considerado relevante, é pesquisado em quantidade pouco expressiva nesses periódicos.

Palavras-chave: Produtos fitossanitários; Aspectos socioambientais; Questão controversa.

Abstract

The discussion of agrotoxic theme in teaching areas

The work presents results of a bibliographic research elaborated with the objective of mapping and evaluating the discussions about pesticides published from 2010 to 2018, in journals classified as of great relevance in the teaching area, strata A1 and A2. The results obtained allowed the reflection on the research question of a broader project, in which this work is inserted. The nine studies identified signal the importance of discussing this socio-environmental issue, seeking a critical positioning of the student regarding its contradictory aspect, punctuating environmental and social aspects. Despite being a relevant topic, it is evidenced in a small amount in these journals.

Keywords: Phytosanitary products; Socio-environmental aspects; Controversial issue.

Resumen

La discusión del tema agrotóxico en las áreas didácticas

El trabajo presenta resultados de una investigación bibliográfica elaborada con el objetivo de mapear y evaluar las discusiones sobre plaguicidas publicadas de 2010 a 2018, en revistas clasificadas como de gran relevancia en el área de docencia, estratos A1 y A2. Los resultados obtenidos permitieron reflexionar sobre la pregunta de investigación de un proyecto más amplio, en el que se inserta este trabajo. Los nueve estudios identificados señalan la importancia de discutir este tema socioambiental, buscando un posicionamiento crítico del alumno en su aspecto contradictorio, puntuando aspectos ambientales y sociales. A pesar de ser un tema relevante, se evidencia en una pequeña cantidad en estas revistas.

Palabras clave: Productos fitosanitarios; Aspectos socioambientales; Tema controversial.

Introdução

No Brasil, a agricultura se modificou com uso dos agrotóxicos e, sem eles, provavelmente o país não seria um dos maiores produtores de grãos no contexto mundial, suprimindo a crescente demanda de alimentos geralmente conectada ao aumento da população urbana, concentrada em regiões mais industrializadas (JARDIM et al., 2009; SOUZA et al., 2017).

Essa mudança se iniciou na década de 1950, período no qual o setor agrícola brasileiro deixou a produção de alimentos com foco apenas no abastecimento do mercado interno, que já era complicado pelo êxodo e a pequena quantidade de pessoas no campo, começando a vislumbrar o mercado externo. Impulsionada pela industrialização do país e pelas oportunidades de exportação da produção, o mercado interno deixou de ser a prioridade do setor agrícola e o uso de agrotóxicos sinalizou um caminho para não faltar alimentos para a população (PERES, MOREIRA, 2003; JARDIM et al., 2009; SOUZA et al., 2017)

Com base nessa problemática social, o governo incentivou os produtores a aumentarem a produção, facilitando a compra de substâncias químicas para o controle de pragas, de maquinários e demais ferramentas para garantir infraestrutura das agroindústrias (SILVA, BOTELHO, 2014). Em 1975, ele lançou o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), que instaurou as bases de uma política oficial de governo, que incentivava a produção agrícola via subsídios para compra de maquinário e agrotóxicos (SOUZA et al., 2017).

Em 2008, o Brasil se tornou o maior consumidor mundial desses produtos, dois anos após um grande acidente rural ampliado, no qual “névoas de agrotóxicos oriundas de pulverizações aéreas” chegaram até a parte urbana de um dos municípios de referência na produção de grãos na região Centro-Oeste, danificando “hortaliças e plantas ornamentais de ruas e quintais” (PIGNATI et al., 2007, p. 106).

Esse, sem dúvida, é o lado negativo da contradição mencionada anteriormente, “o uso excessivo de agrotóxicos, facilitado pela falta de fiscalização na compra e na utilização, somados a falta de capacitação para o manejo e a correta utilização dos princípios ativos comerciais disponíveis” (BRUSAMARELO et al., 2018, p. 102). Esse aspecto negativo é associado aos malefícios que esses produtos causam a saúde humana e ao meio ambiente, pois,

Quando utilizados, os agrotóxicos podem facilmente desviar sua finalidade primária de combate às espécies-alvo, também conhecidas como “pragas”. A toxicidade destes produtos está diretamente relacionada com os efeitos não desejáveis observados em outros organismos vivos, comunidades, ecossistemas e com a contaminação dos principais compartimentos ambientais: água, solo e ar. Os agrotóxicos se propagam facilmente no meio ambiente, sendo capazes de atingir a atmosfera e contaminar as imediações do local de aplicação graças a seu potencial de volatilização a partir do solo, água e superfície vegetal (propriedade físico-química inerente aos agrotóxicos, que varia segundo o princípio ativo). Outros atributos físico-químicos e mecanismos que incluem a incineração de lixo contaminado, temperatura, condições meteorológicas e tipo de manejo desses produtos, também podem estar relacionados à contaminação do ar por agrotóxicos (SOUZA et al., 2017, p. 3270).

A contaminação da água, solo e ar é resultado do processo de propagação desses produtos pela atmosfera, dado seu potencial de volatilização, que geralmente consiste na mudança de estado físico do produto da forma líquida para a gasosa e varia segundo seu princípio ativo e outros atributos físico-químicos.

Consideramos a importância de discutir temáticas ambientais como agrotóxicos no ensino e que ele se apresenta como relevante em outros “[...] cenários, como na elaboração de: políticas públicas, na mídia, em instituições acadêmicas, pelo Ministério Público. Estas interlocuções ocorrem não apenas no Brasil, mas em todo o mundo”. Considerando o exposto, podemos inserir uma discussão sobre agrotóxico no contexto do ensino de ciências associada à abordagem de conceitos físicos e químicos, promovendo uma formação crítica (MEZALIRA et al., 2020, p. 3).

Ao realizar um processo de mediação para abordar agrotóxicos, um professor pode discorrer a partir de diferentes pontos de vista sobre conhecimentos e aspectos relacionados ao uso dessas substâncias no contexto social, econômico e ambiental. Nela podemos explorar esse aspecto contraditório associado à necessidade de aumentar a produção de grãos usando agrotóxicos e as consequências disso para o meio ambiente e nossa saúde. Vários autores concordam com essa afirmação, no que se refere aos aspectos contraditórios dessa temática socioambiental (FERNANDES, STUANI, 2015; FONSECA et al., 2017; CRUZ et al., 2020). Ela possibilita que um professor de química da educação básica, por exemplo, promova com seus alunos uma discussão sobre visões distintas associadas a esse tema científico controverso. Apresentar argumentos utilizados por visões sustentadas por aspectos associados as vantagens e desvantagens do emprego dessas substâncias na produção de alimentos. Por um lado, é fundamental a necessidade de se aumentar a produção de alimentos, dado o êxodo rural e o crescimento populacional mundial, por outro lado, tem-se os proble-

mas ambientais e a saúde da população que o uso dessa substância tem ocasionado (FERNANDES, STUANI, 2015; FONSECA et al., 2017).

Outro ponto relevante da discussão de temas científicos controversos como agrotóxicos está associado à significativa contribuição para a construção de conhecimentos disciplinares e não disciplinares no contexto educacional. Especificamente na educação do campo, essa construção perpassa uma abordagem conceitual contextualizada sobre agrotóxicos, pois possibilita explorar fatores da realidade concreta de muitos dos alunos e a integração de conhecimentos disciplinares, crenças e vivências cotidianas. É importante esclarecer que compreendemos a expressão campo como sendo

[...] um espaço que possui vida em si e necessidades próprias, parte do mundo e não daquilo que sobra além das cidades. Nessa perspectiva, o campo não é só o espaço do latifúndio, da produção agropecuária e agroindustrial, da grilagem de terras ou do esvaziamento decorrente do êxodo rural, que alguns consideram inexorável. [...] O campo é concebido enquanto espaço social com vida, identidade cultural própria e práticas compartilhadas, socializadas por àqueles que ali vivem. Sendo assim, a educação do campo deve refletir a vida, os interesses e as necessidades de desenvolvimento desses indivíduos e não meramente reproduzir os valores do desenvolvimento urbano (BARROS, BARBOSA, 2019, p. 28607).

Essa concepção de espaço social diferenciado com identidade cultural própria precisa ser considerada no contexto da construção do projeto político pedagógico das escolas ali localizadas e implica num currículo que atenda as necessidades desse contexto. Isso solicita a estruturação de um currículo que valorize esse campo (BARROS, BARBOSA, 2019) e sinaliza necessidade de pensar a construção de um projeto educativo a partir da resignificação curricular (DUARTE et al., 2018).

A construção desse projeto, talvez não seria possível apenas com a resignificação de documentos oficiais como as Orientações Educações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir implementação dos currículos em ação. No caso do ensino de temas socioambientais, esses documentos sinalizam, independentemente do contexto do aluno, a importância de desenvolver habilidades para analisar e interpretar diferentes textos, relacionados ao conhecimento de ciências e suas tecnologias, além de “desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental” (BRASIL, 2014 p. 323).

A BNCC defende que os alunos precisam ser capacitados a utilizar diferentes linguagens para argumentar e atuar criticamente frente a questões contemporâneas,

como os problemas ambientais. O tema em questão se configura em um problema socioambiental, pois envolve questões sociais como o desenvolvimento econômico e a produção de alimentos e questões ambientais, como a poluição de solos e rios pelo uso indiscriminado, além de problemas a saúde pública como intoxicação e doenças.

Considerando a exposição de justificativas sociais e a sinalização de contribuições para a academia, salientamos o ponto de vista com relação a possibilidade de fomentar a construção de conhecimentos disciplinares e não disciplinares na promoção de uma discussão sobre o uso de agrotóxicos no contexto de sala. Num país que incentiva o uso desses produtos para manter-se no grupo dos maiores produtores de alimentos é fundamental refletir sobre o aspecto contraditório dessa questão socioambiental. O professor, para realizar um processo de mediação que explore o lado contraditório da questão, precisa de conhecimentos além de sua especialidade, esteja ele orientando-se por uma proposta estruturada num currículo em ação ou ressignificação específica para o contexto da educação no campo.

Que informações temos sobre essa questão ou sobre como ela está sendo explorada na área de ensino? Que conhecimentos são explorados pelos professores na abordagem de uma questão socioambiental como agrotóxicos? Os pontos de vista apresentados nessa abordagem sinalizam o lado controverso dessa questão? A relevância dessa discussão é contemplada nos periódicos pontuados como de maior relevância para a área de ensino?

Essas foram algumas das questões que nortearam os estudos iniciais desenvolvidos no curso de mestrado de uma das autoras: uma pesquisa bibliográfica buscando mapear os resultados obtidos pelos pesquisadores que se dedicam a essa temática, na área de ensino.

Os resultados obtidos nesse mapeamento, entendidos como relevantes para promover a discussão dessa temática no ensino de ciências, foram reelaborados para compor um texto alternativo com linguagem em quadrinhos utilizado na pesquisa de mestrado e foram utilizados em outros trabalhos de um projeto de pesquisa mais amplo, coordenado pela outra pesquisadora.

Metodologia

Nesse artigo apresentamos o resultado de um estudo com abordagem qualitativa, descritivo no qual realizamos a coleta de dados empregando procedimentos de uma pesquisa bibliográfica em artigos de periódicos, utilizando como referência Rosa (2015).

Segundo esse autor, esse tipo de estudo se constitui na etapa inicial do projeto de pesquisa, como o desenvolvido em um curso de mestrado, no qual os pesquisadores buscam traçar um panorama dos resultados acumulados sobre a temática. Elaboram um mapeamento que possibilita avaliar os caminhos trilhados pela área de pesquisa e obter elementos para refletir sobre a definição da questão de pesquisa e dos objetivos, geral e específicos. Para isso, ele sugere que se “[...] responda às seguintes questões: Que tipo de documento será buscado? Qual intervalo de tempo será pesquisado? Quais fontes dos documentos serão pesquisadas? Quais campos dos documentos serão analisados em busca das palavras-chaves?” (ROSA, 2015, p. 84).

De acordo com Rosa (2015), após definir o escopo de pesquisa e as palavras-chave, deve-se buscar nos periódicos todos os trabalhos que apresentem os descritores no resumo ou corpo do texto e, após estabelecer critérios de inclusão e exclusão, realizar uma leitura flutuante. No caso, essa leitura inicial não teria por objetivo organizar de forma estruturada aspectos relevantes como objetivo, referencial ou procedimentos de coleta de dados. Sua finalidade seria avaliar a pertinência quanto aos critérios inclusão e a retirada do escopo aqueles que apresentam os critérios de exclusão. Os demais artigos são selecionados para leituras mais cuidadosas, a partir das quais, analisá-los após organizar as ideias e significados principais.

Com base nessas orientações, utilizamos como *corpus* revistas indicadas na classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016, na área de avaliação Ensino, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essa classificação é apresentada na Plataforma Sucupira (<http://qualis.capes.gov.br>) e os critérios para isso são indicados pelas áreas de avaliação da CAPES, que estratificam a qualidade das produções a partir da análise de qualidade dos veículos de divulgação.

Considerando esse critério de qualidade selecionamos como *corpus* periódicos nacionais com *Qualis* A1 e A2, os dois maiores estratos indicativos de qualidade na área de ensino, com publicações em língua portuguesa, no período de 2010 até 2018.

A consulta ao *webqualis* evidenciou 58 periódicos nacionais como classificação A1 e 110 como A2 na área de avaliação ensino. Utilizando o dispositivo de busca desses periódicos identificamos em apenas 14 resultados positivos para a palavra-chave ou descritor agrotóxico no corpo do texto: Ciência e Saúde Coletiva (15); DYNAMIS (1); Revista brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (4); RECM Revista de Educação Ciências e Matemática (1); Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciên-

cias (7); Revista Tempos e espaços em Educação Terra e Didática (1); Saúde Debate (1); Semina: Ciências Biológicas e da Saúde (2); Trabalho e Educação (9); Trabalho, Educação e Saúde (3); Ensino, Saúde e Ambiente (2); Investigações em Ensino de Ciências (1); Educação & Realidade, Porto Alegre (1); AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (1).

Selecionamos para análise com objetivo de organização e síntese de ideias e significados mais relevantes apenas nove artigos, a partir da análise inicial realizada por meio da leitura do título e do resumo dos 49 artigos identificados nesses 14 periódicos, empregando como critério de inclusão a possibilidade de integração no ensino de ciências.

Esses artigos são apresentados no tópico seguinte, descritos na forma de síntese em agrupamentos: trabalhos que relatam revisão bibliográfica; estudo de caso; propostas para a aplicação do tema no ensino e projetos desenvolvidos em sala de aula.

Resultados e discussões

A avaliação dos resultados obtidos sinalizou uma publicação em 2012, duas em 2014, três em 2015 e três em 2017, períodos posteriores ao grande embate entre defensores dos agrotóxicos como alternativa para aumentar a produção de alimentos e aqueles que buscavam alternativas para uma agricultura sustentável e que não provocasse problemas ambientais e para a saúde humana, fortalecido em 2008.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil ocupa desde 2008 uma posição nada satisfatória no *ranking* mundial de emprego de agrotóxicos para produção de alimentos. A ocupação do topo da classificação é resultado de acréscimo de mais de 150% em um intervalo de tempo de dez anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015), resultado da força do modelo de produção de *commodities* nas quais predominam monoculturas de grãos como soja e milho (SOARES et al., 2019). Desde então vivenciamos no contexto social um embate entre ambientalistas e defensores da agricultura sustentável e os grandes produtores de alimentos e consumidores dessas substâncias e as indústrias produtoras de agrotóxicos.

Em 2015 temos uma significativa vitória de um dos grupos com a votação do Projeto de Lei nº 3.200/2015 e aprovação de uma mudança da terminologia dessas substâncias, de agrotóxicos para defensivos agrícolas ou fitossanitários. Os ambientalistas consideraram que a suavização da terminologia modificava a impressão dos

produtores e demais sujeitos da sociedade a respeito desses produtos. Deixava de dar impressão de veneno que pode oferecer perigo para a vida e meio ambiente para algo de defende os alimentos das pragas (ALMEIDA, et al., 2017).

Esse debate social provavelmente refletiu no quantitativo de pesquisas sobre a temática agrotóxicos em diferentes áreas de conhecimentos e, na área de ensino, essa temática se tornou expressiva no contexto escolar a partir de 2012, conforme evidenciamos nos resultados indicados no Quadro.

Quadro – Artigos selecionados para fundamentar a pesquisa que relacionam o tema agrotóxico(s) ao ensino de ciências.

Revista	Trabalhos
AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	Agrotóxicos - Toxicidade <i>versus</i> Custos: Uma Experiência de Formação de Professores com as Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências (LOPES, CARVALHO, 2012)
Ensino, Saúde e Ambiente	Educação Ambiental: Construindo Conhecimentos sobre a Problemática dos Agrotóxicos (FERREIRA, ANTUNES, 2014)
Revista de Educação, Ciências e Matemática	A Saúde Humana como Eixo da Educação Ambiental: Impactos do uso de Agrotóxicos e sua Relação com o TDAH (CASSIANO, MELO, 2014)
Educação & Realidade, Porto Alegre	Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma Pesquisa na Educação do Campo (FERNANDES, STUANI, 2015)
Investigações em Ensino de Ciências	Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química Sob a Perspectiva CTS (BUFFOLO, RODRIGUES, 2015)
Trabalho & Educação	Intervenção Educacional na Exposição a Agrotóxicos: uma Revisão Integrativa (SOUZA et al., 2015)
Ensino, Saúde e Ambiente	Conhecimento de Estudantes Sobre o Uso de Agrotóxicos para o Produtor, Consumidor e Meio Ambiente (BORTOLUZZI, COUTINHO, 2017)
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Discussões Sociocientíficas sobre o Uso de Agrotóxicos: uma Atividade Formativa Problematizada pelo Princípio da Precaução (SOUZA, MARQUES, 2017b)
Revista Dynamis	Agro é Tech, Agro é Pop? Racionalidades Expressas por Professores do Ensino Técnico Agrícola Brasileiro (SOUZA, MARQUES, 2017a)

Fonte: A pesquisa.

A análise desses nove trabalhos revelou um artigo de revisão de literatura (SOUZA et al., 2015), quatro trabalhos sobre discussões acerca do uso agrotóxicos com professores e futuros professores (LOPES, CARVALHO, 2012; FERNANDES, STUANI, 2015; SOUZA, MARQUES, 2017a; 2017b), e quatro trabalhos que relatavam

intervenções no contexto de sala de aula na educação básica. Nesses últimos trabalhos, evidenciamos duas ações que discutem sobre agrotóxicos por meio do desenvolvimento de um conjunto de aulas explorando conteúdos disciplinares e relações com educação ambiental (BUFFOLO, RODRIGUES, 2015) e uma intervenção pedagógica realizada por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência (Pibid)-Química na qual discutiram sobre possíveis relações entre uso de agrotóxicos e transtorno de déficit de atenção/hiperatividade – TDAH (CASSIANO, MELO, 2014).

As outras duas pesquisas realizam a discussão sobre agrotóxicos como tema social, empregando palestras com alunos do fundamental (BORTOLUZZI, COUTINHO, 2017) e vídeos com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (FERREIRA, ANTUNES, 2014).

Souza et al. (2015) relatam que realizaram uma pesquisa empregando o Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) e a Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO) utilizando palavras chaves combinadas: agrotóxicos (*pesticides*), intervenção educacional (*educational intervention*) e programa educacional (*educational program*). Os autores informam que não identificaram nenhum trabalho no SciELO, no período de 2000 até 2014 e que de todos os trabalhos analisados, nenhum apresentava discussões do tema agrotóxicos com propostas didáticas.

Considerando que os resultados obtidos pelos autores foram identificados pelo MEDLINE, uma base de dados de publicações internacionais que cobrem as áreas como medicina, biomedicina, enfermagem, odontologia, veterinária e ciências afins, é compreensível não identificarem nenhum trabalho de cunho educacional como uma proposta de ensino. Apesar dessa indicação de áreas afins, o foco das produções na área de ensino e educação não são contemplados nesses periódicos, pois não é esse o objetivo deles de divulgação de conhecimentos.

Com relação aos trabalhos voltados para a formação de professores, Souza e Marques (2017a; 2017b), pautados na perspectiva educacional freiriana e nas interações com Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), discorrem sobre os resultados de um estudo que promoveu uma problematização sobre agrotóxicos com professores de ensino técnico.

Esses autores avaliaram as concepções dos professores, por meio de entrevistas semiestruturadas e verificam, a partir de seus resultados, que a percepção deles varia de acordo com o curso que ministram. Aqueles que são voltados ao agronegócio possuem uma mentalidade instrumental e econômica, defendendo o uso dos agrotóxi-

cos. Os que ministram disciplinas de agroecologia apresentam uma maior criticidade quanto aos problemas relacionados ao uso dessas substâncias.

Esse aspecto contraditório também é explorado nos outros dois trabalhos que discutem a temática no contexto da formação de professores. Fernandes e Stuaní (2015), que analisaram o discurso de licenciados de um curso voltado a Educação no Campo, desenvolvendo uma atividade para produção de um texto para abordar o tema agrotóxicos na educação básica e sugestões de como eles o utilizariam em sala de aula. Lopes e Carvalho (2012) que discutiram sobre o uso de questões sociocientíficas (QSC) em uma pesquisa participante com professores e pós-graduandos, no decorrer de um projeto realizado no momento de planejamento anual de uma escola de ensino básico.

Nos três trabalhos, o tema é indicado como relevante para o ensino, pois tem como possibilidade, problematizar diferentes assuntos envolvendo questões sociais, políticas, econômicas, conceituais, de saúde pública, segurança dos agricultores e dos consumidores de alimentos. Os artigos discutem o assunto como um tema controverso (questão sociocientífica) dentro da perspectiva CTS.

O aspecto contraditório destacado nos três trabalhos desenvolvidos na formação de professores é, segundo nosso entendimento, muito pertinente e adequado se considerarmos que o ponto de vista é construído com base no contexto social em que estamos inseridos. Ressaltamos, entretanto, que entendemos a necessidade de sempre indicar aspectos dos dois lados.

Discutir que o aspecto contraditório ficou mais frequente nos últimos 50 anos, quando a questão ambiental ganhou força com a publicação do livro “Primavera Silenciosa”. Isso se refletiu em todos os setores da sociedade, chegando, ainda que de forma tímida, no contexto escolar.

Defendemos a necessidade de realizar essa discussão com acadêmicos de cursos de formação inicial e de formação continuada, para incentivar que eles promovam a reflexão dessa questão socioambiental com seus alunos, no contexto de sala de aula.

Atualmente, evidenciamos o aspecto contraditório dessa problemática em diferentes meios de comunicação, mas provavelmente ela continua tímida no contexto educacional. O aspecto contraditório desse tema é reforçado no fato de que órgãos governamentais responsáveis por avaliar a liberação desses produtos, liberaram a venda

de mais de 100 novas composições, mediante essa questão, evidenciamos o ponto de vista dos que defendem que:

[...] os produtos foram liberados como uma estratégia de diminuir os custos de produção, com isso produtos genéricos de outros que já estavam em circulação acabaram sendo liberados, produtos que não eram permitidos anteriormente foram, e novos produtos também estão em circulação. A estratégia é fazer com que os consumidores desses produtos tenham um fácil acesso, com boa qualidade e condição especialistas dizem que isso pode não significar um aumento no uso (GILSON et al., 2020, p. 49471).

Ao avaliar o lado dos produtores de alimento, essa estratégia de liberação desses produtos e genéricos relacionados é um aspecto muito positivo, pois certamente o custo da produção vai diminuir e os lucros aumentarem se nenhum outro fator atrapalhar a colheita e as pragas forem eliminadas. Entretanto, se avaliarmos o lado dos defensores do ponto de vista que consideram que esses produtos:

[...] não afetam apenas a população que consomem os alimentos, as pessoas que aplicam estes produtos geralmente produtores rurais, deveriam receber mais informações sobre a importância dos cuidados na aplicação, as pessoas que usam os produtos acabam sendo muito expostas principalmente devido ao mau manejo do produto, não seguem as indicações, colocam quantidades maiores do que as permitidas, não utilizam os meios de proteção necessários na aplicação (GILSON et al., 2020, p. 49472).

Concordamos com esses autores sobre a importância de se discutir o aspecto contraditório, pois por um lado temos a necessidade da alta produção de alimentos e por outro temos os problemas ambientais e os de saúde da população. Assim como Fernandes e Stuaní (2015) e Lopes e Carvalho (2012), entendemos que essa problemática aborda diferentes perspectivas sociais e possibilita o desenvolvimento crítico dos alunos, permitindo que eles possam opinar quanto aos empasses da ciência, tecnologia e sociedade em seu contexto social, por se tratar de um tema controverso, potencializando a Alfabetização Científica.

Dos quatro trabalhos que relatam resultados de estudos realizados com alunos da educação básica, dois buscaram relacionar a discussão sobre agrotóxico com conhecimentos disciplinares da química e educação ambiental, mas de forma diferenciada. Buffolo e Rodrigues (2015) relatam a elaboração de uma sequência didática explorando a perspectiva CTS para trabalhar esse tema na sala de aula de química. Cassiano e Melo (2014), discorrem sobre três aulas na qual abordam o tema no ensino de química, relacionando-o ao TDAH.

Bortuluzzi e Coutinho (2017) utilizam palestras para conscientizar alunos do ensino fundamental quanto ao uso indiscriminado de agrotóxicos e Ferreira e Antu-

nes (2014) utilizam um vídeo como problematização sobre agrotóxicos com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Os trabalhos empregam estratégias diferenciadas para abordagem da temática relacionando o uso de agrotóxico aos problemas ambientais e aos de saúde, buscando promover uma reflexão crítica sobre benefícios e malefícios. Ressaltamos, entretanto, que nenhum deles sugere uma discussão de diferentes pontos de vista ou numa perspectiva interdisciplinar, que promova a construção de conhecimentos sobre o uso de agrotóxicos.

Essa avaliação possibilitou evidenciar nas produções publicadas nessas revistas uma discussão a partir de pontos de vistas distintos, indicando aspectos relacionados com a compreensão de professores, futuros professores e alunos da educação básica sobre o assunto. Em comum, elas destacam a importância de se promover uma discussão sobre o aspecto contraditório da temática, estimulando a reflexão crítica sobre benefícios e malefícios do uso desses produtos químicos. Entretanto, evidenciamos que foram destacadas com maior ênfase as consequências negativas para a saúde humana e a preservação do meio ambiente.

Não desconsideramos os aspectos econômicos, sociais e de desenvolvimento tecnológico associados à necessidade de aumentar a produção de grão para atender à crescente necessidade de alimentos em contexto mundial. Ressaltamos que essa tendência pode ser um resultado dos conhecimentos da educação ambiental mobilizados na abordagem da temática agrotóxico, em justaposição com os da química.

Verificamos que, nos trabalhos encontrados, Buffolo e Rodrigues (2015) e Cassiano e Melo (2014) relatam a contextualização de conteúdos disciplinares de química com a temática, como conteúdo de soluções, elementos químicos e ligações químicas. Evidenciamos no PCN+ menções sobre a utilização desse tema no currículo de química (BRASIL, 2002).

Concordamos que a temática torna possível discutir diferentes conteúdos disciplinares da química, tais como nomenclatura dos produtos mais usados, compostos químicos que direcionam classificação e tipologia dos agrotóxicos, funções químicas e reações orgânicas e à construção de materiais didáticos para a abordagem dos conceitos relacionados com a temática, possam ser trabalhados em sala de aula e favorecerem o desenvolvimento de competências argumentativas.

Entretanto, não identificamos nenhuma sugestão de integração de outros conhecimentos disciplinares na discussão sobre agrotóxico e educação ambiental, mesmo os de Biologia e Física, ambos agrupados na área de Ciências da Natureza.

A temática possui forte viés socioambiental com questões relacionadas ao meio ambiente, comum a todos os humanos, além daqueles que vivem próximos a lavouras, os alunos que vivem longe das grandes lavouras também estão sujeitos à intoxicação por agrotóxicos advindos de alimentos contaminados.

Quanto à abordagem teórica, é notável que, por se tratar de um tema com grande aspecto social e ambiental, a maioria dos trabalhos buscam a mobilização de conhecimentos disciplinares via CTS e concepções freirianas.

Algumas considerações

Corroborando Rosa (2015), salientamos a importância de pesquisas tipo levantamento bibliográfica como parte inicial de um projeto de pesquisa. Nele conseguimos obter informações que contribuíram para ampliar os conhecimentos sobre a temática, como ela está sendo explorada por outros pesquisadores e o que sugerem como possibilidade de novos estudos. Vislumbramos possíveis respostas para as questões que nortearam nosso estudo, pois as discussões apresentadas nesses trabalhos contribuíram para a estruturação da pesquisa de mestrado

Verificamos que as pesquisas que discutem agrotóxicos nessas revistas da área de ensino destacam que, devido ao fato de o Brasil liderar o *ranking* de consumo dessas substâncias, é relevante promover uma discussão sobre o aspecto contraditório a isso relacionado. O aumento da produtividade das lavouras fazendo uso indiscriminado de substâncias químicas com venda controlada ou não resulta não apenas em mais alimentos disponíveis para a população, mas uso inadequado pode provocar contaminação do ar, dos solos e dos rios. Isso tem causado sérios riscos ao meio ambiente e doenças à população (PERES et al., 2003; JARDIM et al., 2009; RIGOTTO, AGUIAR, 2016; DUTRA, SOUZA, 2017; PEREIRA et al., 2019; GARCIA, LARA, 2020).

Os trabalhos que discorrem sobre a formação docente sugerem que o professor, para realizar um processo de mediação, explorando o lado contraditório dessa questão socioambiental, precisa apresentar aos alunos diferentes pontos de vista. Isso solicita dele conhecimentos além de sua especialidade, aqui entendida como a disciplina base de sua formação. Esses outros conhecimentos são necessários, esteja o profes-

so buscando atender orientações de um projeto político pedagógico, estruturado num currículo em ação ou ressignificação específica para o contexto da educação no campo.

Ressaltamos nosso ponto de vista de que, o quantitativo de artigos identificados nessa pesquisa não sinaliza a relevância da temática e a importância de promover uma discussão ampla com diferentes sujeitos da sociedade, em especial com professores e alunos.

Nos trabalhos identificados nessa pesquisa, verificamos que as discussões sobre agrotóxico exploram aspectos socioambientais e se concentram em conhecimentos disciplinares da química. Alguns deles consideram a temática como controversa, abordando como uma questão sociocientífica dentro da perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, porém todos dão ênfase aos problemas socioambientais, ocasionados pelos agrotóxicos. Consideramos que essa temática é uma problemática complexa e requer a mobilização de conhecimentos diversos que podem ser explorados, pelo menos, mediante integração de conhecimentos das disciplinas de química, física e biologia.

Referências

ALMEIDA, M. D. et al. A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do projeto de lei nº 3.200/2015. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 7, p. 1-11, jul. 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00181016>

BARROS, M. F. M.; BARBOSA, M. J. S. A educação do campo na trajetória do campesinato no sudeste paraense. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, v. 5, n. 12, p. 28605-21, dez. 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-039>

BORTOLUZZI, L. Z.; COUTINHO, R. X. Conhecimento de estudantes sobre o uso de agrotóxicos para o produtor, consumidor e meio ambiente. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v. 10, n. 1, p. 163-74, abr. 2017. <https://doi.org/10.22409/esa.v10i1.600>

BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular: educação é a base*. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/acesso>>. Acesso em: 4 set. 2020.

_____. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza e matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 2002.

BRUSAMARELO, E. et al. Porque saúde ambiental também é uma questão de educação. *Cadernos Cajuína*, São João do Piauí, v. 3, n. 1, p. 100-14, maio 2018.

BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M. A. Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 1-14, mar. 2015. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p1>

CASSIANO, K. F. D.; MELO, C. F. S. A saúde humana como eixo da educação ambiental: Impactos do uso de agrotóxicos e sua relação com o TDAH. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 85-97, jan./abr. 2014.

CRUZ, n. D.; MESSIAS, G. G. C.; RIBEIRO, M. T. D. Contradições presentes na percepção de estudantes secundaristas de uma escola estadual do município de Campo Verde, MT sobre o tema agrotóxicos. *Revista Prática Docente*, Confresa, v. 5, n. 1, p. 391-411, jan./abr. 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p391-411.id647>

DUARTE, T. S.; OLIVEIRA, A. M.; DOMINGOS, D. A. A ressignificação curricular possibilitada por meio da temática dos agrotóxicos: um processo de compreensão do contexto para a educação do campo. *Currículo sem Fronteiras*, v. 18, n. 2, p. 691-718, maio/ago. 2018.

DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 13, n. 24, p. 127-40, jun. 2017.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. Agrotóxicos no ensino de ciências: uma pesquisa na educação do campo. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 40, n. 3, p. 745-62, jul./set. 2015. <https://doi.org/10.1590/2175-623645796>

FERREIRA, I. S.; ANTUNES A. M. Educação ambiental: construindo conhecimentos sobre a problemática dos agrotóxicos. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niteroi, v. 7, n. 2, p. 28-45, ago. 2014. <https://doi.org/10.22409/esa.v7i2.180>

FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, Tocantinópolis, v. 2, n. 3, p. 881-98, dez. 2017. <https://doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2017v2n3p881>

GARCIA, S. D.; LARA, T. I. C. O impacto do uso dos agrotóxicos na saúde pública: revisão de literatura. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, Canoas, v. 8, n. 1, p. 85-96, fev. 2020. <https://doi.org/10.18316/sdh.v8i1.6087>

GILSON, I. K. et al. Agrotóxicos liberados nos anos de 2019-2020: uma discussão sobre a uso e a classificação toxicológica. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 49468-79, jul. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-553>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, RJ, 2015.

JARDIM, I. C. F.; ANDRADE, J. A. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global: um enfoque às maçãs. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 996-1012, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000400031>

LOPES, n. C.; CARVALHO, W. L. p. Agrotóxicos: toxidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 9, n. 17, p. 27-48, jul./dez. 2012. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v9i17.1646>

MEZALIRA, S. M. et al. A inserção da temática agrotóxicos nas pesquisas em ensino de ciências no Brasil. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, Canoas, v. 9, n. 1, p. 1-22, jan./jun. 2020. <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3914>

PEREIRA, R. A.; COSTA, C. M. L.; LIMA, E. M. O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde humana e o meio ambiente. *Revista Extensão*, Palmas, v. 3, n. 1, p. 29-37, jun. 2019.

PERES, F.; MOREIRA, C. M. *É veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro RJ: Fundação Oswaldo Cruz, 2003.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das chuvas de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde, MT. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 105-14, jan./mar. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100014>

RIGOTTO, R. M.; AGUIAR, A. C. Invisibilidade ou invisibilização dos efeitos crônicos dos agrotóxicos à saúde? Desafios à ciência e às políticas públicas. In: NOGUEIRA, R. p. et al. (Org.). *Observatório internacional de capacidades humanas, desenvolvimento e políticas públicas: estudos e análises*. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2015. p. 47-90.

ROSA, p. R. S. *Uma introdução a pesquisa qualitativa no ensino*. Campo Grande, MS: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2015.

SILVA, G. B.; BOTELHO, M. I. v. O processo histórico da modernização da agricultura no Brasil (1960-1979). *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, Uberlândia, v. 9, n. 17, p. 362-87, maio 2014.

SOUZA, G. S. et al. Presença de agrotóxicos na atmosfera e risco à saúde humana: uma discussão para a vigilância em saúde ambiental. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 3269-80, out. 2017. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.18342017>

SOUZA, D. S.; LOPES, R. M.; SARCINELLI, p. N. Intervenção educacional na exposição a agrotóxicos: uma revisão integrativa. *Trabalho & Educação*, Belo Horizonte, v. 24, n. 2, p. 247-65, maio/ago. 2015.

SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A. Agro é tech, agro é pop? Racionalidades expressas por professores do ensino técnico agrícola brasileiro. *Revista Dynamis*, Blumenau, v. 23, n. 1, p. 58-76, 2017a. <https://doi.org/10.7867/1982-4866.2017v23n1p58-76>

_____. Discussões sociocientíficas sobre o uso de agrotóxicos: uma atividade formativa problematizada pelo princípio da precaução. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 495-519, ago. 2017b. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172495>

Submetido em: 11/05/2020

Aceito em: 23/09/2020

Sobre os autores

Luana Cristina Avelino

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPEC/UFMS)
E-mail: luanac443@gmail.com

Nádia Cristina Guimarães Errobidart

Prof. Dra. Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPEC/UFMS)
E-mail: nacriguer@gmail.com