



## A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AGROTÓXICOS NAS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

### The Insertion of the Pesticide Theme in Science Teaching Research in Brazil

Sandra Mara Mezalira\*

Maria Cristina Pansera-de-Araújo\*\*

Jeferson Rosa Soares\*\*\*

Alberto Bracagioli Neto\*\*\*\*

José Vicente Lima Robaina\*\*\*\*\*

**Resumo:** Os agrotóxicos são substâncias usadas no controle de pragas e doenças de plantas, dispersas no ar, água, solo e alimentos, que afetam o ambiente e saúde dos seres vivos. As escolas e as universidades são espaços para ensino e apropriação dos conceitos científicos relacionados aos agrotóxicos. Buscou-se analisar e sistematizar as pesquisas sobre Agrotóxicos no Ensino de Ciências, publicadas de 2008 a 2018, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, na Scientific Electronic Library online, no Google Acadêmico, na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, na Revista Ciências & Ideias, na Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Esta investigação é de natureza quali-quantitativa, do tipo bibliográfica. Para as buscas, utilizaram-se os descritores “Agrotóxicos” e “Agrotóxicos AND Ensino”, aplicando-os ao título, resumo e palavras-chave. Foram encontrados cerca de 25000 trabalhos, com o descritor Agrotóxicos, dos quais 60 foram elegíveis para este estudo, por tratarem do ensino. A disciplina de Química foi abordada em 24 textos. O Ensino Médio, prevaleceu, constando em 37 dos trabalhos. Os instrumentos mais utilizados pelos pesquisadores nessas produções foram: questionários, entrevistas, diário de campo, observação, sequência didática, resolução de problemas e os três momentos

\*Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGQVS – UFRGS). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3326-0322>. E-mail: sandmezal@gmail.com.

\*\*Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professora do Departamento de Biologia e Química e do Programa de Pós-graduação em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2380-6934>. E-mail: pansera95@gmail.com.

\*\*\*Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGQVS – UFRGS), Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8654-6316>. E-mail: josoares77@gmail.com.

\*\*\*\*Doutor em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professor do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural da UFRGS. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3947-2289>. E-mail: abracagioli@gmail.com.

\*\*\*\*\*Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio do Sinos – UNISINOS. Professor do Curso de Licenciatura em Educação do Campo – EDUCAMPO; Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - PPGEC – UFRGS; Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências – REAMEC; Coordenador do Grupo de Pesquisa em Educação do Campo e Ciências da Natureza - GPEEC NATUREZA. <https://orcid.org/0000-0002-4604-3597>. E-mail: joserobaina1326@gmail.com e jose.robaina@ufrgs.br.

pedagógicos. O Ensino e Aprendizagem foi o foco mais evidente, perfazendo 61% dos textos. O ano de 2016 foi o que representou maior número de produções envolvendo o tema Agrotóxicos, publicadas em periódicos e eventos científicos e encontradas no Google Acadêmico.

**Palavras-chave:** Pesticidas. Estado da Arte. Questões controversas. Ensino-aprendizagem. Ciências Naturais.

**Abstract:** Pesticides are substances used for pests and plant diseases control, dispersed in the air, water, soil and food, affecting the environment and health of living beings. The school is a place for teaching and appropriation of scientific concepts related to pesticides. We sought to analyze and systematize the research on Pesticides in Science Education, published from 2008 to 2018, in the Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, in the Catalog of Theses and Dissertations from CAPES, in Scientific Electronic Library online, in Google Scholar, in the Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, in the Revista Ciências e Ideias, in the Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias, and in the Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. The study is of a qualitative and quantitative nature, of the bibliographic type. For the searches, the descriptors "Pesticides" and "Pesticide AND education" were used, applying them to the title, abstract, and keyword. About 25000 works were found with the "Pesticide" descriptor, of which only 60 were selected for this study, as they deal with teaching. Chemistry was covered in 24 texts. As for the level of education, high school prevailed, comprising 37 of the works. The research instruments most used were: Questionnaires, Interviews, Field Diary, Observation, Didactic Sequence, Problem Solving, Three Pedagogical Moments. Teaching and Learning was the most evident focus, making up 61% of the texts. The year of 2016 was the one that represented the largest number of productions involving the theme Pesticides, published in journals and scientific events and found on Google Scholar.

**Keywords:** Pesticides. State of art. Controversial issues. Teaching-Learning. Natural Sciences.

## 1 Introdução

O ensino, de modo geral, requer que temáticas ambientais da atualidade sejam debatidas nos espaços escolares e não-escolares. Nesse contexto, os agrotóxicos constituem um tema relevante que vem sendo discutido em diferentes 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.

Os agrotóxicos são substâncias químicas utilizadas no controle de pragas (animais e vegetais) e para o combate a doenças organismos vegetais. São utilizados em florestas nativas e plantadas, em ambientes hídricos, urbanos e industriais. Estes produtos têm seu uso em larga escala na agricultura e nas pastagens destinadas à pecuária, sendo também empregados nas campanhas sanitárias para o combate a vetores de doenças (PERES; MOREIRA; DÚBIOS, 2003).

A temática Agrotóxicos apresenta diferentes conflitos relacionados aos aspectos sociais, econômicos, ambientais, históricos, entre outros, pois, de acordo com Fonseca, Duso e Hoffmann (2017), caracteriza-se como um tema controverso. Muitas pessoas são favoráveis ao uso dos agrotóxicos de forma controlada, sinalizando a dificuldade de plantar em grande escala sem o tratamento das pragas e doenças. Contrário a isso, existem aqueles que manifestam a

preocupação com a qualidade do ambiente e da vida e defendem um sistema de produção dos alimentos em escala não utilize estes venenos buscando minimizar a interferência ambiental.

Diante desse cenário, os professores de Ciências são responsáveis por realizar a mediação e esclarecer os conhecimentos científicos do cotidiano, de modo que a formação crítica oferecida aos estudantes seja efetiva. Uma formação acadêmico-profissional crítica, que perpassa desde a Educação Básica ao Ensino Superior, mostra-se um caminho para aprofundamentos e discussões de temas importantes da sociedade, como o debate sobre os aspectos positivos e negativos da produção de alimentos com ou sem agrotóxicos, bem como no combate de pragas urbanas, como insetos e ratos, com estas substâncias. O reconhecimento deste tema controverso e da polarização do debate coloca a formação de professores no centro da questão, na perspectiva de atualizar a abordagem e o processo de ensino e aprendizagem.

É importante promover na sociedade entendimentos e debates sobre questões como o uso de agrotóxicos, pois essas estão relacionadas a crescente produção e uso da Ciência e da Tecnologia e seus efeitos acarretam mudanças na qualidade do ambiente e dos seres vivos que nele vivem. Destaca-se que o Brasil atualmente é considerado o maior produtor agrícola do mundo, porém, é também o maior consumidor de agrotóxicos, associado às monoculturas e ao agronegócio, resultando em grandes impactos socioambientais e de saúde pública (CARNEIRO et al, 2015; BOMBARDI, 2017). Deste modo, este estudo é relevante, pois pretende explorar, nas publicações acadêmicas de ensino de ciências armazenadas em base de dados, o que vem sendo discutido sobre os agrotóxicos. Busca-se nesta pesquisa apresentar um Estado do conhecimento ou da Arte sobre o tema agrotóxicos no Ensino de Ciências, sendo então um estudo de caráter bibliográfico. Este tipo de pesquisa apresenta o desafio de mapear e discutir produções acadêmicas sobre o ensino de agrotóxicos em distintos campos do conhecimento, tempos e espaços (FERREIRA, 2002).

Para Romanski & Ens (2006), o Estado da Arte é assim conceituado por abranger toda uma área do conhecimento nos diferentes aspectos que geram produções, como por exemplo, sobre “Formação de Professores no Brasil”. Assim, espera-se um estudo ampliado sobre um determinado tema, não se detendo apenas a dissertações e teses, mas também tenha um olhar sobre as publicações em congressos e periódicos da área.

Desta maneira, elege-se a seguinte pergunta a ser investigada por meio desta pesquisa: O que vem sendo produzido relacionado ao tema agrotóxicos no Ensino de Ciências? Esta pesquisa busca analisar e sistematizar as publicações no Ensino de Ciências com enfoque na temática dos Agrotóxicos, no período de 2008 a 2018.

## 2 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa e se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, a qual é desenvolvida a partir de um material já elaborado – textos científicos –, e que permite mapear uma faixa ampla de fenômenos (GIL, 1999). As pesquisas do tipo Estado da Arte também são reconhecidas por “realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado” (FERREIRA, 2002).

Nas publicações, selecionou-se o ano, autores, instituição de origem dos pesquisadores, focos temáticos, níveis de ensino em que as pesquisas foram aplicadas, e características metodológicas das propostas de ensino da temática agrotóxicos. Para a identificação dos focos

temáticos das pesquisas selecionadas, partimos do estudo realizado por Megid-Neto (1999), o que permitiu reconhecer seis deles: a) Ensino e aprendizagem (interação entre professores e estudantes quanto aprender e ensinar conceitos e conteúdos); b) Formação de professores (investigações relacionadas à formação inicial ou continuada de professores, descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação em serviço, etc.); c) Currículos e Programas (princípios, parâmetros, diretrizes, discussões sobre o papel da escola, projetos educacionais, etc.); d) Proposta e/ou material didático (textos, livros didáticos, materiais de laboratório, jogos etc.); e) História e Filosofia da Ciência (concepções de Ciências, cientista, teorias e método científico, paradigmas e modelos no processo de ensino, e revisão bibliográfica) f) Outros (focos particulares sem correspondência com os demais focos). Para melhor explicitar os dados obtidos, dividimos os resultados encontrados nesta pesquisa em subtítulos indicando cada base de dados analisada.

As bases de dados, periódicos e eventos selecionados para este estudo foram: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), os anais do Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (ENPEC), a Scientific Electronic Library Online (SCIELO), a ferramenta de pesquisa Google Acadêmico, a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), a Revista Ciências & Ideias e a Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias (REEC), todos no período compreendido entre 2008 e 2018. Esses periódicos específicos foram selecionados em vista da relevância na área do Ensino de Ciências e por apresentar abrangência nacional e internacional. A RBPEC por apresentar o Qualis Capes A2, a Ciências & Ideias Qualis Capes B1 e a REEC por ser internacional, e por possuir uma grande repercussão no Brasil.

A busca dos materiais selecionados foi realizada com uso do descritor “Agrotóxicos” e “Agrotóxicos AND Ensino”, nos campos de busca Título, Resumo e Palavras-chave. Esta procura foi realizada de igual maneira em todas as fontes designadas à pesquisa. Os trabalhos com o descritor agrotóxicos sem relação com o ensino não foram elegíveis para a análise. As publicações selecionadas foram codificadas com a letra “T”, independentemente, de serem dissertações, teses ou artigos, e seguidas de um número, por exemplo, T1, T2 até T60. Os trabalhos publicados nessas bases de dados encontram-se disponíveis online e podem ser acessados na íntegra.

### 3 Resultados e Discussão

Atenderam aos critérios eleitos à investigação 60 trabalhos, sendo esses selecionados para leitura completa: 12 na BDTD, 11 no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, 12 nos anais do ENPEC, um na SCIELO, 21 no Google Acadêmico, um na RBPEC, um na Revista Ciências & Ideias e um na REEC, sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Trabalhos selecionados sob o tema *Agrotóxicos e Ensino*, por fonte pesquisada, ano de publicação e número de produções analisadas.

Fonte pesquisada	Anos de publicação	Número de trabalhos
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	2011, 2014, 2015, 2016, 2018	12
Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES	2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2017, 2018	11
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	2011, 2013, 2015, 2017	12



Scientific Electronic Library online	2015	1
Google acadêmico	2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018	21
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2017	1
Revista Ciências & Ideias	2011	1
Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias	2015	1
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O Quadro 1 sintetiza as produções localizadas na BDTD quanto a distribuição dos textos por ano de publicação, autor, instituição a que o autor está filiado, nível de ensino em que a pesquisa foi aplicada, disciplina a que a pesquisa pertence e o foco temático, com ênfase no Ensino em Ciências, no período de 2008 a 2018. Inicialmente nesta fonte, obteve-se um total de 1255 trabalhos por meio do descritor Agrotóxicos, que, ao ser agregado ao descritor Ensino, reduziu-se para 52 produtos. Após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, apenas doze trabalhos estavam diretamente imbricados com a temática agrotóxicos no ensino: 11 dissertações e uma tese. Nos anos de 2008, 2009, 2010, 2012, 2013 e 2017 não foram localizadas publicações envolvendo a temática analisada.

A proveniência dos autores foi muito diversificada, dois filiados à Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), dois à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e um de cada uma das instituições: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Universidade de Brasília (UNB) e Universidade Federal de Sergipe (UFSE). Destaca-se que todas as produções foram realizadas em universidades públicas.

Quadro 1 – Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, na BDTD, de 2008 a 2018. NE - Não Específica; EMP - Ensino Médio profissionalizante; TA - Técnico Agrícola; EM - Ensino Médio; EF - Ensino Fundamental; Ident. – Identificação; Inst. – Instituição.

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T1	2011	BOTEGA, M. P.	UFSM	EM	Multidisciplinar	Ensino-Aprendizagem
T2	2011	ZAPPE, J. A.	UFSM	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T3	2014	FASSIS, F.	UNESP	NE	Química	História e Filosofia da Ciência
T4	2014	ARENGHI, L. E. B.	UNESP	EM	Física	Ensino-Aprendizagem
T5	2015	PORTO, E. A. B.	UFPEL	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T6	2016	RIBEIRO, D. C. A.	UFRGS	EM	Química	Formação de professores
T7	2016	ANDRADE, M. A. S.	UFBA	EMP	Biologia, Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho	Ensino-Aprendizagem
T8	2016	ÁVILA, R. A.	UFJF	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T9	2016	SOUZA, L. C. A. B.	UFSC	TA	NE	Formação de professores



T10	2016	FIORES, C. A.	UNIOESTE	NE	NE	História ou Filosofia da Ciência
T11	2018	SILVA, C. P.	UNB	EM	Biologia	Ensino-Aprendizagem
T12	2018	SANTOS, T. S.	UFSE	EF	Ciências	Ensino-Aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Quanto aos níveis de ensino abordados, verificou-se que oito das pesquisas foram desenvolvidas no Ensino Médio (EM), sendo uma delas com ênfase no Ensino Profissionalizante; uma no Ensino Fundamental (EF); uma em um curso Técnico Agrícola; e duas não especificaram o nível de ensino. Assim, as pesquisas no EM parecem tornar a discussão sobre os agrotóxicos mais relacionada com os conhecimentos disciplinares deste nível, pois na disciplina de Química se destacaram cinco trabalhos. Na disciplina de Biologia, foram encontrados dois estudos. Também houve um na disciplina de Física, um na área de Ciências Naturais, um na multidisciplinar, e dois não especificaram a área.

Com relação aos focos temáticos, foram observados oito trabalhos (T1, T2, T4, T5, T7, T8, T11 e T12) no ensino e aprendizagem, dois (T6 e T9) na formação de professores e dois (T3 e T10) na História e Filosofia da Ciência.

O Quadro 2 sumariza a distribuição dos textos selecionados do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes com o uso do descritor “Agrotóxicos”, organizados por ano de publicação, autor, instituição a que o autor pertence, nível de ensino em que a pesquisa foi aplicada, disciplina pesquisada e foco temático, com ênfase no Ensino em Ciências no período de 2008 a 2018. As investigações realizadas nos campos de busca título, resumo, palavras-chave e texto completo resultaram em 2771 pesquisas publicadas, no período de 2008 a 2018. Quando pesquisados pelo descritor “Agrotóxicos AND Ensino”, encontraram-se 107 pesquisas, das quais 10 dissertações e uma tese estavam relacionadas diretamente com o tema agrotóxicos no ensino, na qual foi realizada a leitura dos textos completos. Além desses 11 trabalhos, outros 10 já identificados na BDTD foram excluídos na análise.

Quanto às instituições de ensino, dois pesquisadores fazem parte da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e dois da UFSM. Os demais autores pertenciam a universidades diferentes e com uma publicação cada: Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), UNESP, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Regional de Blumenau (FURB), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Quadro 2 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, no Catálogo da Capes, de 2008 a 2018. NE - Não Específica; EMTA - Ensino Médio Técnico Agropecuária; EM - Ensino Médio; EF - Ensino Fundamental; EB - Ensino Básico; ES - Ensino Superior; Ident. - Identificação; Inst. - Instituição.

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T13	2009	ALMEIDA, M. T.	UFRRJ	EMTA	Química	Ensino-Aprendizagem
T14	2010	LIMA, F. S.	ULBRA	ES	Gestão Ambiental	Ensino-Aprendizagem
T15	2011	RONDELLI, K. G. S.	UFMS	EF	NE	Ensino-Aprendizagem
T16	2012	GOTARDI, O. L. N.	UFMS	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T17	2013	LOPES, N. C.	UNESP	EB e ES	Física	Formação de professores
T18	2014	BUFFOLO, A. C. C.	UEM	EM	Química	Ensino-Aprendizagem



T19	2014	MELO, I.	FURB	NE	NE	Proposta e/ou Material didático
T20	2017	SOUZA, A. C. S.	UEA	NE	NE	História e Filosofia da Ciência
T21	2017	FONTENELE, L. F. V.	UFRRJ	ES e Agricultores	NE	Ensino-Aprendizagem
T22	2018	ANDRADE, F. F.	UEPB	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T23	2018	HENEMANN, V. F.	UTFPR	EF e EM	NE	História e Filosofia da Ciência

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Não foram encontradas publicações entre 2015 e 2016. No período de 2014 a 2018, foram publicados oito trabalhos. Do total dos 11 trabalhos, cinco deles foram realizados no EM, sendo um desses focado no Ensino Médio Técnico em Agropecuária e um realizado em concomitância com o EF; três no Ensino Superior (ES), um desses concomitante no Ensino Básico (EB) e um realizado também com os agricultores; um realizado apenas no EF e dois não especificaram o nível de ensino de aplicação da pesquisa.

A disciplina da Química esteve presente em quatro dos 11 trabalhos, constituindo destaque na condução das pesquisas com o tema relacionado aos agrotóxicos. Dos trabalhos elencados, uma pesquisa foi realizada na disciplina de Gestão Ambiental e uma em Física. Constatou-se também que cinco das produções selecionadas não especificaram a área pesquisada, não deixando evidente se trabalhou com os conteúdos escolares pertinentes a alguma área das Ciências ou que abordaram esse conteúdo sem detalhar ou privilegiar aspectos de um ou outro campo.

Relacionado aos focos temáticos levantados, foram observados sete trabalhos (T13; T14; T15; T16; T18; T21 e T22) no ensino e aprendizagem: um (T17) na formação de professores, dois (T20 e T23) na História e Filosofia da Ciência e um (T19) na proposta de material didático.

O Quadro 3 condensa os artigos completos selecionados com os descritores “Agrotóxico” ou “Agrotóxicos” nos anais do evento científico do ENPEC, no período de 2008 a 2018. Foram identificados 12 trabalhos: um em 2011, cinco em 2013, dois em 2015 e quatro em 2017. O baixo número de produções localizadas nos anais do ENPEC durante o período em questão demonstra a pouca expressão do tema, sendo este um dos eventos mais relevantes na área de Ensino de Ciências no Brasil. Nas edições analisadas deste evento, foram submetidos e aceitos: em 2011, 1235 trabalhos, em 2013, 1060, em 2015, 1272 e em 2017, 1335 trabalhos, constatando um alto número de produções envolvendo diferentes temáticas, com trabalhos aprovados e publicados na íntegra. É preciso considerar que o evento do ENPEC ocorre a cada dois anos, sendo que no ano de 2009 não houve qualquer publicação com a temática evidenciada.

As instituições de origem dos autores principais variaram bastante, com destaque à Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), representada em dois artigos. As demais universidades - UFSM, UFSC, Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Nacional de La Plata, UFBA, UNIOESTE, UFRGS, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e UNB - tiveram a publicação de um trabalho cada.



Quadro 3 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, no ENPEC, de 2008 a 2018. NE - Não Específica; TA - Técnico Agropecuária; EM - Ensino Médio; EF - Ensino Fundamental; EB - Ensino Básico; ES - Ensino Superior; Ident. – Identificação; Inst. – Instituição.

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T24	2011	BOTEGA, M. P.; PRESTES, O.; FRIGGI, C.; BOTEGA, S.; ZANELLA, R.; ADAIME, M.	UFMS	EM	NE	Ensino- Aprendizagem
T25	2013	FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M.	UFSC	ES	Educação do Campo	Formação de Professores
T26	2013	LOPES, N. C.; CARVALHO; W. L. P.; FARIA, P. C.	UFSCAR	EB e ES	NE	Formação de professores
T27	2013	GENOVESE, C. L. C. R.; PESSOA, J. M.	UFG	EB	NE	Outros
T28	2013	LENHARO, A. F. L.; LOPES, N. C.	UFSCAR	EM	Língua Portuguesa	Ensino- Aprendizagem
T29	2013	DUMRAUF, A.; CORDERO, S.	Univ. Nac. de La Plata	ES	NE	Proposta e/ou Material didático
T30	2015	ANDRADE, M. A. S.; ALMEIDA, R. O.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.	UFBA	TA	Biologia, Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho	Ensino- Aprendizagem
T31	2015	FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B.	UNIOESTE	NE	NE	História e Filosofia da Ciência
T32	2017	RIBEIRO, D. C.; MARCINKOWSK, C.; PASSOS, C.; SALGADO, T.	UFRGS	EM	Química Língua Portuguesa	Ensino- aprendizagem
T33	2017	RODRIGUES, M. A. R. S.; PEREIRA, F.; AUTH, M. A.; ARANTES, A.	UFU	EM	Química	Ensino- aprendizagem
T34	2017	ANDRADE, M. A. S.; ALMEIDA, R. O.	UFRB	NE	Ciências Naturais e Matemática	Currículos e Programas
T35	2017	SILVA, C. P.; AVANZI, M. R.; MOL, G. S.	UNB	EM	Biologia, Química e Português	Ensino- Aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Quanto ao nível de ensino pesquisado nos trabalhos selecionados do ENPEC, cinco artigos tiveram como foco o EM, sendo um deles na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Não houve registro de trabalho específico para o EF, porém dois artigos apontaram para a EB, não especificando em que nível, porém, um deles era concomitante ao ES. Destaca-se que em dois



dos trabalhos as pesquisas ocorreram no ES, um no curso técnico de agropecuária e dois trabalhos não especificaram o nível de ensino.

As disciplinas analisadas foram Educação do Campo, Química, Português, Biologia, Ciências Naturais e Matemática, porém cinco dos trabalhos não especificaram a área investigada, denotando pesquisas que alcançam diferentes áreas.

Referente aos focos temáticos, foram observados seis trabalhos (T24; T28; T30; T32; T33; e T35) focados no ensino e aprendizagem, dois (T25; e T26) na Formação de Professores, um (T29) na Proposta e/ou Material didático, um (T31) na História e Filosofia da Ciência, um (T34) no Currículo e/ou Programas e um (T27) em Outros.

O Quadro 4 representa a pesquisa realizada na base de dados SCIELO, em que de um total de 444 artigos encontrados na busca pelos descritores “Agrotóxico” ou “Agrotóxicos”, no período entre 2008 e 2018, localizou-se um trabalho. O trabalho em questão se trata de um artigo publicado em 2015, na revista Educação e Realidade, tendo a pesquisa ocorrida no contexto do ES, voltada ao Curso de Ensino Superior de Educação do Campo. A instituição de origem dos autores é a UFSC e o foco temático evidenciado foi Formação de Professores.

Quadro 4 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, no SCIELO, de 2008 a 2018. ES - Ensino Superior; Ident. – Identificação; Inst. - Instituição

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Periódico	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T36	2015	FERNANDES, C.S.; STUANI, G.M.	UFSC	Educação e Realidade	ES	Educação do Campo	Formação de professores

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As produções selecionadas por meio do Google Acadêmico estão representadas no Quadro 5, demonstrando uma quantidade expressiva de trabalhos envolvendo o tema Agrotóxicos, num total de 15700 publicações, abrangendo período de 2008 a 2018. Nesse sentido, o alto número de trabalhos localizados por meio desta ferramenta de pesquisa com o uso do descritor “Agrotóxicos AND Ensino” dificultou a análise dos materiais. Assim, fez-se a opção de escolha daqueles com enfoque no Ensino em Ciências, publicados em periódicos e eventos científicos nacionais e/ou internacionais, sendo que aos internacionais limitou-se aos trabalhos que estavam em Língua Portuguesa. Assim, registrou-se 21 trabalhos diretamente relacionados com o tema investigado, entre os anos de 2010 e 2018: 2010 (1), 2011 (1), 2012 (1), 2014 (3), 2015 (3), 2016 (5), 2017 (3), 2018 (4). Não foram localizadas publicações referentes ao ano de 2013.

Destes 21 trabalhos, 17 tiveram o EM como seu contexto de pesquisa, um realizado no EF e Médio, dois no ES e um, no EM na modalidade EJA. A Química enquanto disciplina foi tratada em 14 dos 21 trabalhos, demonstrando a sua prevalência na condução das pesquisas com o tema estudado. Três artigos analisados não especificaram a área pesquisada, indicando que não trataram de conteúdos escolares pertinentes a alguma área de ciências ou que abordaram esses conteúdos, sem detalhar ou privilegiar aspectos de um ou outro campo.

Quanto às instituições de ensino de origem dos autores principais, a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) se coloca em primeiro lugar com quatro produções, a UEM, a UFSC, a UFG e a UNESP com duas cada uma e as demais instituições mencionadas no Quadro 5, com apenas um trabalho cada.



Quadro 5 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, no Google Acadêmico, de 2008 a 2018. NE - Não Específica; TA - Técnico Agrícola; EM - Ensino Médio; EF - Ensino Fundamental; ES - Ensino Superior; Ident. – Identificação; Inst. – Instituição.

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Fonte	Nível ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T37	2010	CAVALCANTI, J.; FREITAS, J.; MELO, A.; FILHO, J.R.	Não consta	Química Nova na Escola	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T38	2011	MORAES, P.; TRAJANO, S.; MAFFRA, S.; MESSEDER, J.	IFRJ	Ciências & ideias	EM	Química	História e Filosofia da Ciência
T39	2012	LOPES, N. C.; CARVALHO, W.	UNESP	Amazônia	EF/EM	NE	Formação de professores
T40	2014	ARENGHI, L. E. B.; CARVALHO, L. M. O.	UNESP	Tecné, Episteme y Didaxis: TED	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T41	2014	CASSIANO, K. F. D.; MELO, C. F. S.	UFG	Educação, Ciências e Matemática	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T42	2014	FERREIRA, I. S.; ANTUNES, A. M.	UFG	Ensino, Saúde e Ambiente	EM	NE	Ensino-Aprendizagem
T43	2015	BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M. A.	UEM	Investigações em Ensino de Ciências	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T44	2015	SOUZA, L. C. A.; MARQUES C.A.	UFSC	VII Enc. Reg. Sul de Biologia	TA	NE	Outros
T45	2015	MELLO, G. J.; CAMPOS, A.; SENRA, R.; CARBO, L.; MUELLER, E.; MELLO, I.	UFMT	Experiências em Ensino de Ciências	EM	Multidisciplinar	Ensino-Aprendizagem
T46	2016	BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M.	UEM	XVIII ENEQ	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T47	2016	LOCATELLI, A.; SANTOS, K.; ZOCH, A.	UPF	ARETÉ	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T48	2016	SIQUEIRA, K. G. R.; MENDES A.G.	UFES	XVIII ENEQ	EM	Química	Proposta e/ou material didático
T49	2016	ANDRADE, M. A. S.; CONRADO, D.; NUNES-NETO, N.; ALMEIDA, R.	UFBA	Indagatio Didactica	EM	Técnico em Agropecuária	Ensino-Aprendizagem
T50	2016	BALICA, M. E. P.; SILVA M.; SILVA, J.; ANDRADE, L.; JULIÃO, M.	UVA	III CONEDU	EM	Química	Ensino-Aprendizagem
T51	2017	FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M.	UNIPA MPA	Educação do Campo	ES	Educação do Campo	Formação de Professores



T52	2017	SIMÕES, N. T.; ALVES, E. F.	UNIPA MPA	III Enc. Ciência e Tecnologia do IFSUL	EM	Química	Ensino- Aprendizagem
T53	2017	SIMÕES, N. T.; ALVES, E. F.	UNIPA MPA	37º EDEQ	EM	Química	Ensino- Aprendizagem
T54	2018	MELLO L. F.; FONSECA, E. M.; DUSO, L.	UNIPA MPA	Ludus Scientiae	EM	Química	Ensino- Aprendizagem
T55	2018	DUARTE T. S.; OLIVEIRA, A.; DOMINGOS, D.	UFGD	Currículo sem Fronteiras	ES	Química	Formação de Professores
T56	2018	SOARES, S. A.; JÚNIOR, A. J. V.	IFMS	Itinerarius Reflectionis	EM	Multidiscipli- nar	Ensino- Aprendizagem
T57	2018	SILVA, C.R.P.; SANTOS, E.; LUZ, J.; COSTA, J.; PAULA, J.	UFCG	V CONEDU	EM	Biologia	Ensino- Aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Sobre os focos temáticos analisados, foram observados 15 trabalhos (T37; T40; T41; T42; T43; T45; T46; T47; T49; T50; T52; T53; T54; T56; e T57) referentes ao Ensino e Aprendizagem, três (T39; T51 e T55) à formação de professores, um (T38) referente à História e Filosofia da Ciência, um (T48) relacionado à proposta de material didático e um (T44) classificado em Outros.

O Quadro 6 representa o material analisado na RBPEC, em que foi registrado um artigo, publicado em 2017, localizado pelo descritor “Agrotóxicos AND Ensino” no título, resumo e palavras-chave. A modalidade de ensino investigada na pesquisa foi o curso Técnico em Agropecuária e o foco temático apresentado foi a Formação de professores. Os autores pertencem a UFSC.

Quadro 6 - Distribuição de autores, ano, instituição, modalidade de ensino, curso pesquisado e foco temático dos trabalhos, na RBPEC, de 2008 a 2018. TA - Técnico Agropecuária, Ident. – Identificação; Inst. – Instituição.

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Modalida de de ensino	Curso pesquisado	Foco temático
T58	2017	SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A.	UFSC	TA	Técnico em Agropecuária	Formação de professores

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O Quadro 7 apresenta o artigo da base de dados da Revista Ciências & Ideias, em que somente um trabalho de pesquisa foi publicado em 2011 na busca realizada por meio dos critérios estabelecidos para esta pesquisa. O autor principal é filiado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) e o contexto de ensino investigado na pesquisa foi o EM. O foco temático evidenciado no artigo foi (T59) a História e Filosofia da Ciência.



Quadro 7 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático dos trabalhos, na Ciências e Ideias, de 2008 a 2018. EM - Ensino Médio; Ident. – Identificação; Inst. – Instituição

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T59	2011	MORAES, P. C.; TRAJANO, S. C. S.; MAFFRA, S. M.; MESSEDER, J. C.	IFRJ	EM	Química	História e Filosofia da Ciência

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O Quadro 8 apresenta o artigo selecionado na base de dados da REEC. Nesse periódico, utilizando-se dos critérios de busca estabelecidos a esta pesquisa, localizou-se somente um trabalho, publicado em 2015. O autor principal é filiado a instituição UFSM e o nível de ensino investigado no artigo foi o EM na disciplina da Química. O foco evidenciado foi (T60) Ensino aprendizagem.

Quadro 8 - Distribuição de autores, ano, instituição, nível de ensino, disciplina pesquisada e foco temático do trabalho, na REEC, de 2008 a 2018. EM - Ensino Médio; Ident. – Identificação; Inst. – Instituição

Ident.	Ano	Autores	Inst.	Nível de ensino	Disciplina pesquisada	Foco temático
T60	2015	ZAPPE, J. A.; BRAIBANTE, E. M. F.	UFSM	EM	Química	Ensino-aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Identificou-se, de modo geral, nas bases pesquisadas, que a temática dos Agrotóxicos teve um crescimento significativo no período de 2013 a 2018. Em 2016, houve um maior número de trabalhos publicados no Google Acadêmico, o que pode ser um indicativo de aumento de interesse da população em geral pela crescente demanda relacionada à discussão realizada em nível nacional. Em 2019, foi registrado a liberação de 467 agrotóxicos, anteriormente, proibidos para comercialização e utilização na agricultura. Foi o “ano mais tóxico dos últimos 15 anos para a agricultura e alimentação no Brasil”. (GREENPEACE, 2019). Seguindo essa tendência, é possível que após as discussões levantadas a partir de 2019, podemos ter um aumento ainda mais significativo por parte dos pesquisadores em investigar como este assunto é trabalhado em ambiente escolar.

É importante ressaltar que as pesquisas selecionadas foram realizadas em diferentes espaços: escolas rurais e urbanas, universidades, escolas profissionalizantes e técnicas, com a participação de diferentes atores sociais, como: estudantes, professores, agricultores, comunidade em geral. Toda esta discussão refletiu na academia, proporcionando pesquisas do tipo bibliográfica e documental para investigar como esta temática é abordada no Ensino de Ciências.

Dentre esses públicos, participantes ativos das discussões sobre a temática Agrotóxicos, destaca-se a participação de estudantes de escolas do campo e de outros sujeitos residentes em área rural. De acordo com as análises dos trabalhos, os estudantes de escolas urbanas, em sua maioria, eram oriundos da área rural, demonstrando que os mesmos estão em contato direto e indireto com os agrotóxicos no seu cotidiano. Em contraponto, os diferentes sujeitos habitantes da área urbana também entram em contato com estas substâncias por meio dos alimentos, do

solo, da água, do ar que chegam até as suas casas. Dessa maneira, torna-se irrelevante direcionar as discussões sobre o uso dos agrotóxicos apenas a população do campo, visto que a sociedade como um todo é impactada pelo uso indiscriminado destes produtos tóxicos.

A partir desse contexto, salientamos alguns dados importantes que emergiram das pesquisas descritas no decorrer do texto. Inicialmente, o direcionamento das pesquisas com a temática Agrotóxicos esteve relacionada com a área do ensino, sendo aplicadas diferentes métodos para obtenção e o tratamento dos dados obtidos. A maioria das produções foi de natureza qualitativa, e quanto às técnicas metodológicas, destacamos as mais utilizadas: Questionários, Entrevistas, Diário de Campo, Observação, Sequência Didática, Resolução de Problemas, Três Momentos Pedagógicos, entre outros. Para a análise dos dados foram utilizadas em sua maior parte a Análise de Conteúdo, a Análise Textual Discursiva, a Análise de Discurso e Análise Crítica Discursiva também estiveram presentes em várias das pesquisas analisadas.

Quanto às instituições de ensino identificadas nas pesquisas, aquelas que apresentaram o maior número de trabalhos foram: a UNESP e a UFSC com cinco trabalhos cada, a UNIPAMPA e a UFSM com quatro trabalhos, em seguida a UFBA, a UFG e a UEM com três trabalhos cada, a UFRGS, a UNIOESTE, a UNB, a UFRRJ, a UFMS e a UFSCAR com dois trabalhos e as demais com um trabalho cada, mostrando que a temática dos Agrotóxicos vem sendo discutida em diversos pontos do país. Essas discussões tem sido pauta, principalmente, nos Programas de Pós-graduação e um dos motivos desses debates pode estar relacionado ao aumento abusivo de agrotóxicos, em que políticas públicas vem validando novos produtos. Quanto à concentração de pesquisas sobre a temática agrotóxicos a algumas instituições de ensino, estão relacionadas, na maioria dos casos, as pesquisas realizadas nos mesmos Programas de Pós-graduação dessas instituições e com os mesmos orientadores. O aumento das produções pelos mesmos autores ocorre devido a pesquisas de mestrado e doutorado com a disseminação posterior das publicações desses trabalhos em periódicos e eventos científicos.

Ao abordar o nível de ensino em que as pesquisas foram realizadas, o EM prevaleceu com 37 trabalhos desenvolvidos; em seguida, o ES com oito trabalhos realizados, três trabalhos no Ensino Profissionalizante; Ensino Fundamental esteve presente com dois trabalhos; três produções não especificaram o nível de ensino para o qual a pesquisa estava direcionada. O EM como nível de ensino com maior prevalência nas pesquisas encontradas, pode estar relacionado ao fato que os professores podem considerar que os estudantes têm melhor capacidade de compreensão das dimensões da sociedade, a fim de compreender as informações trazidas pela mídia e assim contextualizar com os conceitos e conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula. Conforme Mezalira (2008), isto pode ser explicado também pelas seguintes razões, “a preocupação com a função do ensino médio na Educação Básica; a preparação para o trabalho e para a competência cidadã responsável e consciente das possibilidades de interferência no processo” (p.75).

Apesar das boas intenções nas inovações didático metodológicas, com um ensino contextualizado, as produções investigadas não sugerem um trabalho interdisciplinar, quando a Química, por exemplo, foi abordada, na maior parte dos trabalhos, sem diálogos com outras disciplinas. A temática dos Agrotóxicos tem condições de provocar a busca de outras explicações nas várias áreas de conhecimento e não só a da Química.

Ao abordar a disciplina pesquisada, a Química foi destaque com um total de 25 trabalhos realizados; a Multidisciplinar abarcou diversas disciplinas investigadas nos trabalhos e apresentou nesta pesquisa seis trabalhos, a Biologia com quatro trabalhos, a Educação do Campo com três trabalhos, a Física e o Técnico em Agropecuária com dois trabalhos cada e

Português, Ciências, Gestão Ambiental com um trabalho de cada. Em 15 trabalhos não foi especificada a disciplina pesquisada.

Ressalta-se que a disciplina da Química trabalha conceitos e conteúdos básicos como: propriedade e elementos químicos que são essenciais para a compreensão da composição dos princípios ativos dos Agrotóxicos. No entanto, são necessários outros tópicos que abordem conceitos biológicos, geográficos, históricos, sociais, entre outros, possam ser desenvolvidos para que a concepção sobre a temática seja evidenciada e mais bem compreendida. Dessa maneira, salientamos que a temática que envolve os agrotóxicos pode ser abordada de forma interdisciplinar, já que para compreendê-la precisamos que as várias áreas do conhecimento estejam relacionadas. Sugere-se, nesse sentido, a realização de atividades interdisciplinares, integrando as diversas áreas do conhecimento em torno de um mesmo problema a ser investigado. O que se pretende com a interdisciplinaridade “não é anular a contribuição de cada ciência em particular, mas, apenas, uma atitude que venha a impedir que se estabeleça a supremacia de determinada ciência, em detrimento de outros aportes igualmente importantes”. (FAZENDA, 1992, p. 31).

Cabe destacar que alguns autores possuem trabalhos publicados em mais de uma base de dados, sendo eles: Arengui (T4 e T40), Andrade (T7, T30, T34 e T49), Fernandes (T25 e T36), Ribeiro (T6 e T32), Lopes (T17 T26, e T39), Buffolo (T18, T43 e T46), Simões (T52 e T54), Botega (T1 e T24), Fioresi (T10 e T31), Souza (T9 e T58) e Zappe (T2 e T60) que assegura o debate consistente da temática nas diversas bases de dados. Estes trabalhos estão relacionados a um mesmo projeto? São trabalhos de dissertações e teses que viraram trabalhos em eventos e artigos? E, todos os trabalhos esses autores são autores principais, ou eles aparecem como colaboradores em alguns dos trabalhos? Esses trabalhos não refletem o número de pesquisas já que o número de produções dos autores é referente a sua tese ou dissertação que foi apresentada em forma de recorte em trabalhos de eventos científicos. Esses autores são autores principais dos trabalhos.

Ao verificar o Foco Temático abordado nas pesquisas realizadas, o Ensino Aprendizagem se destacou com 61% dos trabalhos analisados. Esse dado vai ao encontro do trabalho realizado por Mezalira (2008). Em sua pesquisa, em que investigou 110 trabalhos, esse foco obteve 28% do total das produções analisadas em estado da arte sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos eventos científicos da área das Ciências da Natureza no período de 2003 a 2006. Esses dados (MEZALIRA, 2008) ratificam as constatações sobre a prevalência deste foco temático na presente pesquisa, demonstrando as inter-relações entre professores e estudantes, uma vez que, o ensino-aprendizagem parece ser possível quando a função do professor é provocar, instigar, valer-se dos alunos para elaborar uma ligação com o objeto de aprendizagem e que em algum momento consinta em suas carências, auxiliando-os a tomar consciência de suas necessidades socialmente existentes na sua formação. (GOMES, 2006). É preciso pensar, ainda, em uma relação ensino-aprendizagem em que o aluno tenha efetiva integração com outros alunos do mesmo curso ou de cursos diferentes, construindo verdadeiras redes para troca de informações e para construção de conhecimento conjunto. (CARLINI, 2006).

O foco sobre a Formação de Professores emerge como foco temático com 17% trabalhos analisados, o que sugere a importância das pesquisas com este enfoque, pois “é necessário que o/a professor/a permaneça estudando, realizando uma formação continuada a fim de (re)aprender, ou (re)significar suas práticas diárias, buscando aprimorar seus conhecimentos e suas práticas” (RODRIGUES, LIMA, VIANA, 2017, p. 30). A História e Filosofia da Ciência representaram 12% dos enfoques temáticos identificados nos trabalhos examinados. De forma

menos expressiva, registrou-se para os enfoques Proposta/Material Didático, 5%, Currículo e Programas, 3%, e outros com 2% dos trabalhos analisados.

Com relação ao foco temático Ensino-Aprendizagem emergiu em algumas pesquisas com a intenção de investigar ações facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem em Química. Essas ações demonstravam estar relacionados à promoção de conhecimentos de conceitos básicos, implicações sociais da Química e a formação do cidadão, por meio de investigações envolvendo oficinas temáticas, questionários e entrevistas. A pesquisa de Zappe (2011), analisada nesse trabalho, afirma que a maioria dos estudantes, quando questionados sobre a possibilidade de relacionar os conteúdos de química com os agrotóxicos, respondeu que não conseguem ou não sabem responder e que após a realização das oficinas temáticas, os estudantes com a contextualização e experimentação começaram a significar os conceitos modificando sua visão de Química.

Ainda sobre o mesmo foco temático, analisou-se a pesquisa de Arengi (2014), a qual o objetivo foi investigar as contribuições de uma sequência didática sobre Modelos Atômicos, balizada pela discussão do tema Agrotóxicos, no que se refere ao reconhecimento por alunos do EM de ideologias políticas implícitas nos textos de Divulgação Científica. O autor concluiu que o aprendizado não é só a apropriação de conteúdos científicos ou de Divulgação Científica, mas também no que concerne ao processo de aprendizados de atitudes e participação social com novas possibilidades. Ao final da Sequência Didática realizada por Arengi (2014), os estudantes confeccionaram um folder sobre o tema Agrotóxicos, atividade que desafiou a leitura e a discussão da Divulgação Científica num processo formativo quanto aos âmbitos sociais, críticos e, possivelmente, libertadores.

Seguindo o foco do ensino e aprendizagem, Bufollo (2014) avaliou a contribuição de uma sequência didática sobre o tema Agrotóxicos, na articulação de conhecimentos químicos e questões socioambientais com alunos do EM. Dos vinte estudantes pesquisados, onze definiram agrotóxicos como um tipo de veneno usado em plantações ou lavouras. Identificou-se que cinco dos vinte participantes afirmaram que os agrotóxicos são substâncias ou produtos químicos. Após o desenvolvimento da proposta, foi expressivo o número de estudantes que destacaram o cultivo orgânico, o controle biológico e a rotação de culturas como alternativas para a substituição do uso dos agrotóxicos.

Percebe-se que a maioria das pesquisas centradas no foco temático do Ensino aprendizagem buscaram, por meio de sequências didáticas, dos Três Momentos Pedagógicos, das entrevistas, dos questionários, averiguar o conhecimento prévio e o conhecimento pós estratégias didático metodológicas dos estudantes sobre a temática dos Agrotóxicos, relacionados principalmente com a disciplina da Química. De modo geral, ao final das pesquisas, os estudantes tiveram uma melhor compreensão dos conceitos e um novo olhar crítico na atuação em sociedade frente às problemáticas ambientais.

Esse contexto demonstra a necessidade de trabalhar nos espaços acadêmicos, a realidade dos estudantes, tornando as aprendizagens mais significativas, proporcionando conhecimento de suas competências frente a problemáticas presentes na sociedade por meio de metodologias diferenciadas e ativas.

### 3 Considerações finais

No contexto atual, o tema dos Agrotóxicos emerge como questão socioambiental, evidenciando as transformações políticas e as decisões favoráveis ao agronegócio em nosso país. Portanto, é necessário trabalhar conceitos e conteúdos relacionados aos aspectos sociais,

econômicos, ambientais e culturais, fortemente inter-relacionados, conforme cada sujeito aprendente. A escola se torna um dos principais mediadores entre as informações recebidas pelos meios de comunicação, redes sociais e das pessoas do círculo de convívio, e o conhecimento formal. Promover debates, levantar temas importantes de discussão como os agrotóxicos, que se pode contribuir para a formação de sujeitos mais críticos e cientes de suas responsabilidades ambientais. Destaca-se que, para a compreensão do que são e os efeitos dos agrotóxicos em nosso cotidiano, torna-se necessário que todos os envolvidos, direta e indiretamente, possam ser alfabetizados científica e tecnologicamente, de modo a prevenir danos ao tomar suas decisões de forma crítica e responsável.

Os trabalhos analisados nesta pesquisa demonstram que pesquisas na área de Ensino envolvendo o tema agrotóxicos têm relevância como tema social e problema ambiental, que atinge a saúde e qualidade de vida de todos os seres vivos. A maioria dos autores dos textos analisados neste artigo destacam que as substâncias químicas, que compõem esses produtos podem levar a sérios riscos de vida, tanto aos produtores rurais, diretamente expostos ao manuseio deles, quanto aqueles com contato indireto, pelo consumo de água e alimentos contaminados.

Pesquisas do tipo Estado da Arte sobre o tema Agrotóxicos no Ensino de Ciências se tornam importantes, na medida em que mais ações pedagógicas devem ser realizadas, com o intuito de promover a apropriação dos conceitos científicos a partir do cotidiano, desenvolvendo o senso crítico e a responsabilidade na construção de novas habilidades na tomada de decisões. Dessa forma, evidencia-se a possibilidade de futuros trabalhos envolvendo estes aspectos, contribuindo para o estudo da temática Agrotóxico no contexto escolar.

Ao considerar o período pesquisado e os trabalhos analisados, conclui-se que a demanda de ensino sobre a temática é, de certa forma, incipiente, tanto no nível da Educação Básica quanto no Ensino Superior. Essas lacunas são evidenciadas na ausência da abordagem do tema em documentos e políticas públicas voltadas ao ensino, bem como nos Livros Didáticos, Projetos Político Pedagógicos, Base Nacional Comum Curricular e Currículos das escolas e universidades. Em contraponto, a maioria dos trabalhos analisados demonstraram que o ensino e aprendizagem é o foco temático predominante nos estudos sobre a temática Agrotóxicos, como dado relevante a ser discutido na interação entre professores e estudantes em ambiente escolar e acadêmico.

Uma questão a ser ressaltada a partir dos trabalhos investigados é que a área da Química é a que mais trata da temática dos Agrotóxicos. Na área das Ciências da Natureza, em específico, a Biologia e Física apresentam uma quantidade pouco expressiva de trabalhos com essa temática. Com isso, é relevante destacar que a temática dos Agrotóxicos, nos últimos anos, vem sendo palco de discussões em âmbito de políticas federais, o que demanda a importância de ser desenvolvida na área de Ensino de Ciências, em uma proposta ampla, de que todas as áreas do conhecimento componham o estudo interdisciplinar para potencializar a compreensão. Também é importante ressaltar que o estado da arte sobre a temática dos agrotóxicos no ensino se torna relevante, pois busca investigar as compreensões e tendências sobre a mesma, podendo perceber a qualidade, os avanços, retrocessos e direções das pesquisas, e dessa forma, ir em busca da melhor qualidade na educação.

## Referências

ALMEIDA, M. T. **O Agrotóxico como Tema Problematizador no Ensino de Química na Formação Técnico Agrícola**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). UFRRJ,





Seropédica-RJ, 2009.

ANDRADE, M. A. S.; ALMEIDA, R. O.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Agrotóxicos e relações CTSA: conhecimentos e atitudes de estudantes de um curso profissionalizante em Agropecuária. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2015.

ANDRADE, M. A. S.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; ALMEIDA, R. O. Abordagem sobre Agrotóxicos em uma Sequência Didática Colaborativa baseada em Questões Sociocientíficas. **Revista Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, 2016.

ANDRADE, M. A. S. **Construção e aplicação de uma Sequência Didática colaborativa a partir de uma Questão Sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA.** Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). UFBA, Salvador-BA, 2016.

ANDRADE, M. A. S.; ALMEIDA, R. O. O ensino de ciências a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, UFSC, Florianópolis-SC, 2017.

ANDRADE, F. F. **Agrotóxico e Agricultura:** uma abordagem socioambiental reflexiva no Ensino de Química. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores). UEPB, Campina Grande-PB, 2018.

ARENGHI, L. E. B. **A Divulgação Científica no contexto escolar:** o ensino de modelos atômicos a partir da temática de agrotóxicos e as implicações/possibilidades para a formação de alunos do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). UNESP, Bauru-SP, 2014.

ARENGHI, L. E. B.; CARVALHO, L. M. O. O desafio de se ensinar Modelos Atômicos a partir do tema agrotóxico: possibilidades de formação problematizadora. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis: TED**, Número Extraordinário, p. 30-35, 2014.

ÁVILA, R. A. **Contribuições de um Estudo de Caso para a contextualização do tema Agrotóxicos e construção de conhecimento químico por alunos do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Química). UFJF, Juiz de Fora-MG, 2016.

BALICA, M. E. P. et al. Agrotóxicos: uma proposta de abordagem para o ensino aprendizagem de Química no Ensino Médio. In: **III Congresso Nacional de Educação (III CONEDU)**, Natal-RN, 2016.

SOUZA, L. C. A.; MARQUES, C. A. O uso de agrotóxicos e incertezas científicas: problematização ao ensino técnico agrícola. In: **VII Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia**, UNESC, Criciúma-SC, 2015.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia.** São Paulo: FFLCH-USP, 2017.





FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1992.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. A temática dos Agrotóxicos no Ensino de Ciências: as compreensões de estudantes da Licenciatura em Educação do Campo. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2013.

FERREIRA, N. S. A. Pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXIII, n.79, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, I. S.; ANTUNES, A. M. Educação ambiental: construindo conhecimentos sobre a problemática dos agrotóxicos. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**. v. 7, n.2, p. 28-45, 2014.

FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B. Análise de recursos linguísticos e leitura crítica de textos de Divulgação Científica. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2015.

FIORESI, C. A. **Textos de divulgação científica e as histórias em quadrinhos: um estudo das interpretações de estudantes do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação). UNIOESTE, Cascavel-PR, 2016.

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**, v. 2, n.3, p. 881-898, 2017.

FONTENELE, L. F. V. **Práticas educativas na utilização de herbicidas na Abacaxicultura**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). UFRRJ, Seropédica-RJ, 2017.

GENOVESE, C. L. C. R.; PESSOA, J. M. Trabalhador Rural, Agrotóxicos e Ensino de Ciências: uma análise. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, A. M. A.; et al. Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. In: **Educar em Revista**. Educ. rev. n.28 Curitiba jul./dez. 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010440602006000200015&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602006000200015&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 12 de novembro de 2008.

GOTARDI, O. L. N. **Agrotóxicos e meio ambiente – abordagem CTS numa perspectiva freireana para o ensino de Química em Culturama – MS**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). UFMS, Campo Grande-MS, 2012.

GREENPEACE. **O ano mais tóxico do Brasil**. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/2019-o-ano-mais-toxico-do-brasil/>. Acesso em: 3 abr. 2020.

HENEMANN, V. F. **Educação ambiental pela temática dos agrotóxicos:** uma análise dos documentos oficiais. Dissertação (Mestrado em Ciências). UTFPR, Curitiba-PR, 2018.

LENHARO, A. F. L.; LOPES, N. C. A potencialidade do uso de questões sociocientíficas para o desenvolvimento da competência argumentativa em alunos do Ensino Médio. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2013.

LIMA, F. S. **A utilização de agrotóxicos e o destino final das embalagens vazias:** percepções da comunidade acadêmica e de produtores rurais do estado de Roraima. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). ULBRA, Canoas/RS, 2010.

LOCATELLI, A.; SANTOS, K. F.; ZOCH, A. N. Unidade de ensino potencialmente significativa para o ensino de química orgânica, abordando a temática dos agrotóxicos. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. Manaus. v. 9, n.18, p. 158-172, 2016.

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 Matemática**, v. 9, n. 17, p. 27-48, 2012.

LOPES, N. C. A constituição de Associações Livres e o trabalho com as questões sociocientíficas na formação de professores. **Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)**. UNESP, Bauru - SP, 2013.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P.; FARIA, P. C. Agrotóxicos - toxidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas no ensino de ciências. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia-SP, 2013.

MEGID-NETO. J. **Tendências da Pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. Tese (Doutorado em Educação). UNICAMP, Campinas-SP, 1999.

MELO, I. **Educação do Campo** - uso agrícola do solo em Presidente Nereu e seus impactos sobre a biodiversidade e água. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Matemática). FURB, Blumenau-SC, 2015.

MELLO, G. J. et al. A educação do campo na Amazônia legal, caminhos que se cruzam entre agrotóxicos, agroecologia e ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n.2, p. 89-101, 2015.

MELLO, L. F.; FONSECA, E. M.; DUSO, L. Agrotóxicos no ensino de química: proposta contextualizada através de um jogo didático. **Revista eletrônica Ludus Scientiae RELuS**, v.2, n.1, p. 76-90, 2018.

MEZALIRA, S. M. **Enfoque CTS no Ensino de Ciências Naturais a partir de Publicações em Eventos Científicos no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências), UNIJUÍ, Ijuí/RS, 2008.



MIRANDA, C. A. et al. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. **Revista Ciência & Saúde coletiva**, v.12, n. 1, p. 7-14, 2007.

MORAES, P. C. et al. Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão. **Revista Ciências & Ideias**, v. 3, n.1, p. 1-15, 2011.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, Saúde e Meio Ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C. (Org.) **É veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2003. p. 21-42.

PORTO, E. A. B. **CTS: uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). UFPEL, Pelotas-RS, 2015.

RIBEIRO, D. C. A. **Problemas ambientais causados por agrotóxicos: Uma proposta de formação de professores de Química viabilizando a Metodologia de Resolução de Problemas**. Dissertação (Mestrado em Química). UFRGS, Porto Alegre-RS, 2016.

RIBEIRO, D. C. et al. A Temática Ambiental Agrotóxicos: A Metodologia da Resolução de Problemas na Educação de Jovens e Adultos. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, UFSC, Florianópolis-SC, 2017.

RODRIGUES, M. A. R. S et al. Ensino de Química Orgânica: Agrotóxicos como Tema Gerador. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, UFSC, Florianópolis-SC, 2017.

RODRIGUES, P. M. L.; LIMA, W. S. R.; VIANA, M. A. P. A importância da Formação Continuada de Professores da Educação Básica: A arte de ensinar e o fazer cotidiano. **Saberes Docentes em Ação**, v. 3, n.1, p. 28-47, 2017.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, 2006.

RONDELLI, K. G. S. **Águas que queimam: percepção e sequência didática sobre agrotóxicos em uma escola rural de Ponta Porã, MS**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). UFMS, Ponta Porã/MS, 2011.

SANTOS, T. S. **Alfabetização Científica e o uso de questões sociocientíficas no ensino de Ecologia: uma experiência no contexto de Lagarto – SE**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). UFSE, São Cristóvão-SE, 2018.

SIQUEIRA, K. G. R.; MENDES, A. N. F. Percepções dos professores de Química sobre Educação Ambiental e a investigação do tema “agrotóxico” no livro didático. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis-SC, 2016.

SILVA, C. P.; AVANZI, M. R.; MOL, G. S. Ensino de ecologia e pensamento crítico: investigando textos de estudantes de Ensino Médio de uma escola do Distrito Federal, Brasil. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**,

Florianópolis-SC, 2017.

SILVA, C. P. **Ensino de Ecologia em uma Perspectiva Crítica:** o desaparecimento de abelhas como estudo de caso socioambiental no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). UNB, Brasília-DF, 2018.

SILVA, C. R. P. et al. O que alunos do ensino médio de uma escola pública Nova Floresta/PB pensam sobre agrotóxicos: aliados ou inimigos? In: **V Congresso Nacional de Educação – V CONEDU**, Olinda-PE, 2018.

SIMÕES, N. T.; ALVES, E. F. Contextualizando o tema Agrotóxico através de Jogos Lúdicos como auxílio para o Ensino de Química. In: **III Encontro de Ciência e Tecnologia**. IFSUL, Bagé-RS, 2017.

SIMÕES, N. T.; ALVES, E. F. Utilizando a temática agrotóxico no ensino de química orgânica com alunos da Educação de Jovens e Adultos. In: **37º EDEQ**, FURG, Rio Grande-RS, 2017.

SOARES, S. A.; JÚNIOR, A. J. V. Agrotóxicos: uma proposta interdisciplinar no ensino médio em uma escola do campo no distrito de Ipezal/MS. **Revista Itinerarius Reflectionis**, v. 14, n. 1, p. 1-23, 2018.

SOUZA, L. C. A. B. **A problematização do Princípio da Precaução na formação do Técnico Agrícola:** reflexões para o enfrentamento da Racionalidade Instrumental a partir de uma Questão Sociocientífica. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). UFSC, Florianópolis-SC, 2016.

SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A. Discussões Sociocientíficas sobre o Uso de Agrotóxicos: uma Atividade Formativa Problematizada pelo Princípio da Precaução. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 495–519, 2017.

SOUZA, A. C. S. **Os agrotóxicos e a divulgação científica:** o visível e o invisibilizado. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências). UEA, Manaus-AM, 2017.

ZAPPE, J. A. **Agrotóxico no contexto Químico e Social.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). UFSM, Santa Maria-RS, 2011.

ZAPPE, J. A.; BRAIBANTE, M. E.F. Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 14, n. 3, p. 392-414, 2015.

Recebido em fevereiro de 2020.

Aprovado em maio de 2020.