



Ensino & Pesquisa

Ensino & Pesquisa magazine is an interdisciplinary journal of the State University of Paraná (UNESPAR), Center for Humanities and Education. Its objective is to publish scientific articles focused on undergraduate and teacher education. Quadrennial Classification 2013-2016 - Teaching B1. (Preprints Policy-AUTHOREA Platform) ISSN: 2359-4381

<https://doi.org/10.33871/23594381.2021.19.1.6-24>

Abordagem do tema agrotóxico na formação de professores no contexto do ensino de ciências: uma revisão sistemática de literatura

Osmar Luís Nascimento Gotardi, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Professor de Química no Instituto Federal do Paraná - Campus Avançado Barracão, olngotardi@gmail.com

Dario Xavier Pires, Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (UnB), Professor titular no Instituto de Química e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), daxpires@yahoo.com.br

Resumo: A utilização dos agrotóxicos em processos de produção de alimentos no Brasil tem sido assunto de debates nos últimos anos, dadas as questões controversas que o uso de tais substâncias envolve. Compreendendo a relevância de que as discussões a respeito dos agrotóxicos perpassem o ensino de ciências em sala de aula na perspectiva da formação de sujeitos críticos, entende-se como fundamental que tais discussões também permeiem os processos formativos de professores. Diante disso, socializou-se, neste artigo, que se trata de recorte de um trabalho de doutoramento, uma revisão sistemática de literatura acerca da abordagem do tema agrotóxico na formação inicial e continuada de professores dentro do contexto do ensino de ciências no Brasil, tendo como objetivo compreender o que os pesquisadores têm investigado acerca da abordagem do agrotóxico nas formações docentes bem como quais estratégias teórico-metodológicas têm sido empregadas nessas pesquisas. O levantamento foi efetivado por meio da busca em 69 revistas classificadas pelo Conselho CAPES no sistema WebQualis como A1, A2 ou B1 na área de Ensino, nas bases de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e nos anais de 4 eventos científicos nacionais, considerando o período de 2009 a 2019. Obtiveram-se 30 trabalhos, os quais foram lidos na íntegra e analisados, destacando-se a tendência na realização de coleta de informações a fim de verificar as compreensões dos docentes e/ou futuros docentes sobre os agrotóxicos e sua abordagem no ensino, e também as atividades formativas caracterizadas por momentos de discussão coletiva sobre os agrotóxicos e/ou temas correlacionados.

Palavras-chave: Agrotóxicos, Formação Docente, Revisão de Literatura.

Approach to the topic of pesticide in teacher training in the context of science teaching: a systematic literature review

Abstract: The use of pesticides in food production processes in Brazil has been the subject of debate in recent years, as a result of the controversial issues that the use of such substances involves. Understanding the relevance that the discussions about pesticides permeate the teaching of science in the classroom in the perspective of the formation of critical subjects, it is understood as fundamental that such discussions also permeate the teachers' training processes. Based on that, it was socialized in this paper, which is part of a doctoral research, a systematic review of the literature on the approach to the topic of pesticide in the initial and continuing education of teachers within the context of science teaching in Brazil, aiming to comprehend what researchers have been investigated about the pesticide approach in teacher's training and what theoretical and methodological strategies have been employed in these researches as well. The search was realized by searching 69 scientific journals classified by the CAPES Council in the WebQualis system as A1,

A2 or B1 in the area of Education, in the databases Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and Catalog of Theses and Dissertations of CAPES, and in the annals of 4 national scientific events considering the period from 2009 to 2019. 30 papers were obtained which were read in full and analyzed, highlighting the tendency in conducting information collection in order to verify the teachers' and/or future understandings teachers on pesticides and their approach to teaching, and also training activities characterized by moments of collective discussion on pesticides and/or related topics.

Keywords: Pesticides, Teacher Education, Literature Review.



This document was submitted to *Ensino & Pesquisa* on November 19, 2020, and published on January 25, 2021.

Introdução

O uso de agrotóxicos tem sido objeto de muitos debates nas últimas décadas no Brasil, envolvendo ao menos dois posicionamentos: um relacionado à lógica econômica, segundo a qual a utilização de agrotóxicos é essencial para grande parte dos sistemas de produção rural brasileiros, e outro que adverte para os danos causados pelo emprego dos agrotóxicos às esferas do ecossistema (SOUSA e GORRI, 2019).

Diante dessa questão, Sousa e Gorri (2019) enfatizam que a compreensão das problemáticas existentes no processo de produção de alimentos no Brasil perpassa a formação de sujeitos críticos, o que envolve também discutir sobre a formação de professores.

Conforme Mezalira *et al.* (2020), os professores de ciências têm responsabilidade na oferta de uma formação crítica efetiva aos estudantes, que possibilite discutir sobre temas relevantes à sociedade, como, por exemplo, o debate acerca dos aspectos positivos e negativos do uso de agrotóxicos no meio ambiente. Nesse contexto, os autores compreendem que a formação docente está no centro da questão, quando se pensa na perspectiva de um processo de ensino-aprendizagem que esteja alinhado às demandas sociais atuais.

Considerando o exposto, buscou-se explicitar o que tem sido investigado sobre a abordagem do tema agrotóxico na formação de professores no ensino de ciências brasileiro, a partir de um levantamento de trabalhos publicados no período de 2009 a 2019.

Este artigo é proveniente de uma pesquisa de doutoramento e fundamenta-se na Revisão Sistemática de Literatura proposta por Kitchenham (2004). Concordando com a

autora, entende-se que uma revisão precisa permitir que o pesquisador analise um número razoável de materiais sobre determinado assunto, de maneira que consiga identificar possíveis deficiências no cenário de pesquisa vigente e, assim, fornecer subsídios para novas investigações.

Segundo Kitchenham (2004), a Revisão Sistemática deve ser composta por um protocolo de pesquisa em que se insira uma ou mais questões de pesquisa, além de critérios de inclusão e exclusão de produções. Assim, este texto orientou-se pelas seguintes questões: a) O que os pesquisadores têm investigado acerca da abordagem do tema agrotóxico no processo de formação inicial e continuada de professores no ensino de ciências? b) Quais estratégias teórico-metodológicas têm sido utilizadas nessas pesquisas?

Como critério de inclusão utilizou-se a presença dos descritores “agrotóxico”, “agrotóxicos” e/ou “agrotóxicos AND formação de professores” nos títulos, resumos, palavras-chave ou no corpo do texto dos trabalhos e a relação direta dos trabalhos à linha de formação docente. Como critérios de exclusão considerou-se aqueles que não apresentavam os descritores mencionados e materiais que não estavam vinculados à linha de formação de professores ou que, quando estavam, não traziam a abordagem do tema agrotóxico no processo formativo.

Desenvolvimento

Realizou-se o levantamento de trabalhos sobre a abordagem do tema agrotóxico nos processos de formação inicial e continuada de professores no contexto do ensino de ciências no Brasil, por meio da busca em 69 revistas classificadas pelo Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) no sistema WebQualis como A1, A2 ou B1 na área de Ensino, nas bases de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e nos anais dos eventos Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), considerando o período de 2009 a 2019.

A seleção das fontes de busca selecionadas para esta pesquisa deveu-se em função de sua relevância e abrangência na área de ensino de ciências em âmbito nacional. Já o

intervalo temporal foi escolhido em razão da intenção em se obter um panorama mais atualizado a respeito da abordagem do tema agrotóxico nos processos formativos de professores.

A procura pelos materiais iniciou-se com a utilização dos descritores “agrotóxico”, “agrotóxicos” e/ou “agrotóxicos AND formação de professores” nos campos de busca. No caso das revistas e dos eventos, realizou-se sua procura em seus respectivos sites. Quando estes não dispunham de um sistema de busca, procedeu-se com o uso dos descritores na ferramenta de localização e pesquisou-se o conteúdo de cada um dos trabalhos encontrados.

Na sequência, fez-se a leitura do título, resumo e palavras-chave dos exemplares obtidos, a fim de selecionar aqueles voltados à área de formação de professores. Após, realizou-se um refinamento por meio da leitura integral de cada trabalho selecionado na fase anterior.

Das publicações estratificaram-se o ano, a fonte (nome do periódico, da base de dados consultada ou do evento científico), autores, instituição de origem dos autores do trabalho, níveis de ensino em que as pesquisas foram realizadas e tipo de formação desenvolvida (inicial ou continuada), tendo sido esses dados sistematizados em tabelas para compor-se um panorama das características gerais dos materiais selecionados. Cada publicação foi codificada com a letra “P” acompanhada de um número, utilizando-se de P1 até P30.

Fez-se a análise dos trabalhos buscando compreender qual público foi contemplado nos processos de formação docente investigados, de que modo o tema agrotóxico fora inserido nessas formações e quais estratégias teórico-metodológicas os pesquisadores utilizaram para abordar os agrotóxicos junto aos professores e/ou futuros professores.

Resultados e discussão

Ao final do levantamento bibliográfico obteve-se 30 trabalhos, sendo 9 artigos publicados em revistas, 8 trabalhos distribuídos entre teses e dissertações e 13 trabalhos publicados em anais de eventos científicos, os quais foram lidos integralmente e analisados.

Consultou-se 69 periódicos nacionais¹ classificados com Qualis A1, A2 ou B1 na área de Ensino, conforme o quadriênio 2013-2016 da CAPES. Inicialmente, obteve-se um total de 44 artigos por meio dos descritores “agrotóxico” e “agrotóxicos”. Após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, somente 11 artigos se apresentaram atrelados à linha de formação de professores. Da leitura integral desses artigos, verificou-se que 9 atendiam aos critérios de investigação, sendo 1 publicado em cada uma das seguintes revistas: Currículo Sem Fronteiras, Educação & Realidade, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Dynamis, Revista Educação e Cultura Contemporânea, Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista, Experiências em Ensino de Ciências e Revista Brasileira de Educação do Campo.

A Tabela 1 apresenta dados gerais dos artigos localizados: ano e periódico em que foram publicados; autorias e instituições às quais estão vinculados; nível de ensino envolvido; tipo de formação de professores abarcado (se inicial ou continuada).

¹ (A1) Cadernos Cedes (Impresso); Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas. Online); Ciência & Educação; Currículo Sem Fronteiras; Educação & Sociedade; Educação e Pesquisa; Educação & Realidade; Educação em Revista (UFMG - Online); Educação em Revista (UNESP - Marília); Educar em Revista; Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online); Pró-Posições (UNICAMP. Online); Revista Brasileira de Educação; Revista Brasileira de Ensino de Física (Online). (A2) Acta Scientiae; Alexandria; Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática (Online); Anais da Academia Brasileira de Ciências (Online); Areté (Manaus); Caderno Brasileiro de ensino de Física; ComCiência (UNICAMP); Contexto & Educação; Dynamis (FURB. Online); Educação e Cultura Contemporânea (Online); Educação UNISINOS (Online); Ensino em Re-Vista; Ensino, Saúde e Ambiente; Interfaces Científicas - Educação; Interfaces da Educação; Investigações em Ensino de Ciências (Online); Nuances (UNESP Presidente Prudente); Reflexão e Ação (Online); Rencima; Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Cocar (UEPA); Revista Contemporânea de Educação; Revista de Educação, Ciências e Matemática; Revista de Educação Pública (UFMT); Revista Diálogo Educacional; Revista Educação em Questão (Online); Revista Eletrônica de Educação (São Carlos); Revista Exitus; Revista Práxis (Online); Revista Tempos e Espaços em Educação (Online); Vidya (Santa Maria. Online). (B1) Ambiente & Educação; Revista de Educação Ambiental; Ciência & Ensino (Online); Ciência em Tela; Debates em Educação; DiversaPratica: Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente; Educa - Revista Multidisciplinar em Educação; Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista; Ensino & Pesquisa; Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS); Formação Docente; Inter-Ação (UFG. Online); Linhas (Florianópolis. Online); Percursos (UDESC) Online; Química Nova na Escola; Revista Brasileira de Educação do Campo; Revista Brasileira de Ensino de Química; Revista Ciência e Tecnologia; Revista Ciências & Ideias; Revista Educação em Rede: Formação e Prática Docente; Revista Eletrônica Científica

Tabela 1 - Artigos selecionados (2009 a 2019).

Publi- cação	Ano	Periódico	Autores	Instituições	Nível de Ensino	Formação
P1	2012	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P.	UNESP	Ensino Básico	Continuada
P2	2015	Educação & Realidade	FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M.	UFSC	Ensino Superior	Inicial
P3	2015	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	ABREU, J. B. <i>et al.</i>	UFPA	Ensino Superior	Inicial
P4	2017	Dynamis	SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A.	Escola Técnica de Mato Grosso e UFSC	Ensino Técnico	Continuada
P5	2017	Revista Brasileira de Educação do Campo	FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M. B.	UNIPAMPA e UFRGS	Ensino Superior	Inicial
P6	2017	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A.	UFSC	Ensino Técnico	Continuada
P7	2018	Currículo Sem Fronteiras	DUARTE, T. S.; OLIVEIRA, A. M.; DOMINGOS, D. A.	UFGD	Ensino Superior	Inicial
P8	2018	Revista Educação e Cultura Contemporânea	LOPES, E. A.; BIZERRIL, M. X.	UnB	Ensino Superior	Inicial
P9	2019	Experiências em Ensino de Ciências	ADAMS, F. W. <i>et al.</i>	UFG	Ensino Básico	Continuada

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme consta na Tabela 1, os artigos apresentam pesquisas inseridas tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores, com predomínio do primeiro tipo. Nas abordagens em formação inicial, os cursos contemplados foram Licenciatura em Educação do Campo (P2, P5, P7, P8) e Licenciatura em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (P3), enquanto nas abordagens em formação continuada as pesquisas envolveram professores da educação básica (P1, P9), além de docentes do ensino técnico (P4, P6), sendo que P4 envolveu os Cursos Técnicos em Agroecologia, Agricultura e Agropecuária e P6, o Curso Técnico em Agropecuária.

Averiguou-se que na maioria dos artigos o agrotóxico apareceu como tema central das atividades de formação e/ou das discussões teóricas (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7), sendo abordados aspectos como: a relação entre a toxicidade e o custo do agrotóxico (P1),

agrotóxico no ensino de ciências (P2), o uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas (P3, P4, P6), suas implicações para a saúde (P5, P7) e a produção de alimentos e bioinseticidas no campo (P7). Já em dois artigos (P8, P9), o tema em questão foi abordado nos processos formativos de forma articulada a outros assuntos, sendo estes a emancipação dos sujeitos do campo (P8) e a Educação Ambiental (P9).

As estratégias teórico-metodológicas utilizadas nas pesquisas foram diversificadas. Em dois artigos (P2, P4) que tinham como foco verificar as percepções e compreensões de professores ou futuros professores sobre aspectos envolvendo os agrotóxicos, os pesquisadores coletaram dados advindos daqueles sujeitos. Para tal, utilizaram as técnicas de produção textual (P2) e de entrevista semiestruturada (P4) na busca por compreender, respectivamente, as ideias dos sujeitos quanto à abordagem do tema agrotóxico no ensino e acerca do uso dos agrotóxicos na agricultura. Outro instrumento utilizado para coleta de dados foi a produção audiovisual (P8), porém, neste caso, o tema agrotóxico foi abordado em alguns vídeos como resultante da solicitação da elaboração de material sobre o contexto social vivido pelos futuros professores.

Nos trabalhos em que foram desenvolvidas atividades formativas junto aos professores ou futuros professores, verificou-se o emprego de diferentes estratégias: pesquisa participante com abordagem do agrotóxico como tema de questão sociocientífica (P1), pesquisa participante orientada pelos Três Momentos Pedagógicos (P7), estudo de caso utilizando uma narrativa fictícia envolvendo agrotóxicos (P3), formação continuada a partir da perspectiva educacional freireana e à luz do Princípio da Precaução e das interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (P6) e oficina de Educação Ambiental com abordagem de material sobre agrotóxicos (P9).

Ademais, o agrotóxico também apareceu como tema controverso em um artigo (P5), no qual discutiu-se a importância da inserção de Controvérsias Sociocientíficas nos processos de formação inicial de professores.

Na pesquisa na base de dados BDTD obteve-se, no início, 1205 trabalhos ao utilizar-se o descritor “agrotóxicos”, número que foi reduzido para 12 quando fez-se a busca articulada entre os descritores “agrotóxicos” e “formação de professores”. Após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos 12 trabalhos, averiguou-se que 4 atrelavam-se à linha de formação docente. Da leitura integral destes trabalhos (duas dissertações e duas teses) constatou-se que todos atendiam aos critérios de investigação.

Já na pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, feita com o uso do descritor “agrotóxicos”, encontrou-se, inicialmente, 2252 trabalhos, número reduzido para 185 quando realizou-se a busca com o descritor “agrotóxicos AND formação de professores”. Com a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos 185 trabalhos, averiguou-se que apenas 8 deles estavam inseridos na linha de formação docente, sendo que 3 destes trabalhos já haviam sido selecionados na base de dados da BDTD. Assim, fez-se a leitura completa dos 5 trabalhos restantes (quatro dissertações e uma tese) e verificou-se que 4 atendiam aos critérios de investigação estabelecidos.

A Tabela 2 sintetiza dados gerais das teses e dissertações localizadas: ano em que foram defendidas; base de dados nas quais foram encontradas; tipo de trabalho (tese ou dissertação); autorias e instituições às quais estão vinculados; nível de ensino contemplado; tipo de formação de professores envolvida (inicial ou continuada).

Tabela 2 - Teses e dissertações selecionadas (2009 a 2019).

Publi- Cação	Ano	Base de dados	Tipo de trabalho	Autores	Instituições	Nível de Ensino	Formação
P10	2011	CAPEs	Dissertação	KAZMIERCZAK, C. H.	UNIVALI	Ensino Básico	Continuada
P11	2013	BDTD e CAPEs	Tese	LOPES, N. C.	UNESP	Ensino Básico	Continuada
P12	2016	BDTD e CAPEs	Dissertação	RIBEIRO, D. C. A.	UFRGS	Ensino Básico, Técnico e Superior	Inicial e Continuada
P13	2016	BDTD e CAPEs	Tese	SOUZA, L. C. A. B.	UFSC	Ensino Técnico	Continuada
P14	2016	CAPEs	Tese	RIBEIRO, K. D. F.	UFMT	Ensino Superior	Inicial
P15	2019	BDTD	Dissertação	FONSECA, E. M.	UNIPAMPA	Ensino Básico	Continuada
P16	2019	CAPEs	Dissertação	FARIA, D. M.	UFMG	Ensino Superior	Inicial
P17	2019	CAPEs	Dissertação	FACHIN, J. M. A.	UFMT	Ensino Básico	Continuada

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como pode-se verificar na Tabela 2, as teses e as dissertações apresentam pesquisas inseridas tanto na formação docente inicial quanto na formação continuada, com predomínio desta última. Nas abordagens em formação inicial, os cursos envolvidos foram Licenciatura em Química (P12, P16) e Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática (P14). Já nas abordagens em formação continuada, as pesquisas envolveram professores da

educação básica (P10, P11, P12, P15, P17), além de docentes do ensino técnico (P12, P13), sendo que P13 abarcou os Cursos Técnicos em Agroecologia, Agricultura e Agropecuária e em P12 não encontrou-se as identificações dos cursos técnicos envolvidos na pesquisa.

No que se refere ao modo como o tema agrotóxico foi inserido nos processos formativos, verificou-se que na maioria dos trabalhos ele apareceu como tema central das atividades de formação (P11, P12, P13, P14, P15), sendo abordados aspectos como: a toxicidade e o custo dos agrotóxicos (P11), o uso de agrotóxicos e as suas implicações à saúde e ao meio ambiente (P12), o emprego de agrotóxicos no meio agrícola (P13, P14) e a abordagem do tema no ensino de ciências (P15). Nos demais trabalhos (P10, P16, P17), o tema agrotóxico apareceu atrelado a outros temas, sendo estes a Educação Ambiental (P10, P17) e a alimentação (P16).

Quanto às estratégias teórico-metodológicas utilizadas nas teses e dissertações, averiguou-se uma diversidade de abordagens. Em dois trabalhos (P13, P15), cujo objetivo foi analisar as compreensões de professores a respeito dos agrotóxicos, empregou-se a coleta de dados a partir de técnicas de entrevista semiestruturada (P13, P15) e de questionários (P15). Seus autores buscaram entender o que os professores pensavam sobre o uso dos agrotóxicos no meio agrícola (P13) e a abordagem dos agrotóxicos em sala de aula (P15). Em P10 também utilizou-se a entrevista semiestruturada, todavia, neste caso, o tema foi abordado pelos professores quando questionados sobre possíveis problemas ambientais da realidade local.

Nas pesquisas em que realizaram-se atividades formativas junto aos professores ou futuros professores, recorreu-se ao uso de distintas estratégias: abordagem do agrotóxico por meio de questões sociocientíficas (P11, P13, P14), metodologia de Resolução de Problemas envolvendo o uso de agrotóxicos (P12), formação continuada balizada pelo Princípio da Precaução (P13), atividade de júri simulado acerca da liberação ou proibição do uso de agrotóxicos no Brasil (P16), análise documental de cursos de formação nos quais os professores desenvolveram alguns projetos em que o tema agrotóxico foi inserido (P10) e processo formativo com inspiração metodológica na Sociopoética a fim de entender como os professores trabalham os conflitos socioambientais vivenciados localmente (P17).

Ao realizar-se a pesquisa nas páginas dos eventos utilizando os descritores “agrotóxico” e “agrotóxicos”, encontrou-se, inicialmente, 54 trabalhos, estando estes distribuídos entre ENPEC, ENEBIO e ENEQ. Não obteve-se nenhum trabalho na busca às

páginas do EPEF. Convém frisar que não fez-se a consulta aos anais do ENPEC (2009) e do ENEBIO (2010) devido a não consecução de acesso aos respectivos materiais. Após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos localizados, averiguou-se que 19 deles ligavam-se à linha de formação de professores. Da leitura integral destes trabalhos, constatou-se que 13 atendiam aos critérios de investigação da pesquisa, sendo 2 do ENPEC, 4 do ENEBIO e 7 do ENEQ.

A Tabela 3 apresenta dados gerais dos trabalhos: ano e evento em que foram publicados; autorias e instituições às quais estão vinculados; nível de ensino envolvido; tipo de formação docente (inicial ou continuada).

Tabela 3 - Trabalhos selecionados (2009 a 2019).

Publi- cação	Ano	Evento	Autores	Instituições	Nível de Ensino	Formação
P18	2010	ENEQ	GERMANO, C. M. <i>et al.</i>	UEPA	Ensino Superior	Inicial
P19	2013	ENPEC	FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M.	UFSC	Ensino Superior	Inicial
P20	2013	ENPEC	LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P.; FARIA, P. C.	UFSCAR e UNESP	Ensino Básico	Continuada
P21	2014	ENEBIO	SOARES, A. G. <i>et al.</i>	UFRJ	Ensino Básico	Continuada
P22	2014	ENEQ	FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M.	UFSC	Ensino Superior	Inicial
P23	2014	ENEQ	RIBEIRO, K. D. F.; DARSIE, M. M. P.	UFMT	Ensino Superior	Inicial
P24	2016	ENEBIO	CONRADO, D. M.; NETO, N. N.; EL- HANI, C. N.	UFBA	Ensino Superior	Inicial
P25	2016	ENEBIO	FERREIRA, L. N.; MAGACHO, L. N.; JUNIOR, A. F. N.	UFLA e UNESP	Ensino Superior	Inicial
P26	2016	ENEQ	NUNES, R. C. N. <i>et al.</i>	IFG e UFU	Ensino Superior	Inicial
P27	2016	ENEQ	PEREIRA, L. S.	UFRB	Ensino Superior	Inicial
P28	2016	ENEQ	MENEZES, J. M. S.; JUNIOR, J. B. P. S.; SILVA, R. S.	UFAM	Ensino Superior	Inicial
P29	2016	ENEQ	SIQUEIRA, K. G. R.; MENDES, A. N. F.	UFES	Ensino Básico	Continuada
P30	2018	ENEBIO	GUNTZEL, F. G.; STOCHERO, E. B.; DUSO, L.	UNIPAMPA	Ensino Superior	Inicial

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme consta na Tabela 3, os trabalhos apresentados nos eventos contemplam pesquisas inseridas na formação inicial e continuada de professores, sendo a maioria voltada à formação inicial. Nesses casos, os cursos envolvidos foram Licenciatura em Ciências da Natureza (P18, P30), Licenciatura em Educação do Campo (P19, P22, P27), Licenciatura em Ciências Biológicas (P22, P24, P25), Licenciatura Intercultural Indígena (P22), Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática - Habilitação Química (P23) e Licenciatura em Química (P26, P28). Já nas pesquisas de formação continuada, foram envolvidos professores da educação básica (P20, P21, P29).

Sobre a forma como o tema agrotóxico foi inserido nos processos formativos, averiguou-se que em 7 trabalhos o agrotóxico apareceu como tema central das atividades de formação e/ou das discussões teóricas (P18, P19, P20, P22, P26, P27, P28), sendo discutidos os seguintes aspectos: sua abordagem no ensino de ciências (P18, P19, P22), a toxicidade e o custo dos agrotóxicos (P20), a química dos agrotóxicos (P26, P27, P28) e a utilização dos agrotóxicos no Brasil e os métodos alternativos (P28). Nos demais trabalhos (P21, P23, P24, P25, P29, P30), o tema agrotóxico apareceu associado a outros assuntos, sendo estes a Educação Ambiental (P21, P29), a alimentação (P21, P25), a agricultura (P23) e a apicultura (P24, P30).

Quanto às estratégias teórico-metodológicas que balizaram as pesquisas, verificou-se uma variedade delas. Objetivando analisar as compreensões de licenciandos acerca da abordagem do tema agrotóxico no ensino de ciências, em dois trabalhos (P18, P19) recorreu-se à coleta de dados dos sujeitos utilizando-se as técnicas de questionário (P18) e de produção textual (P19). Em P29 também utilizou-se a técnica do questionário, porém, neste caso, analisaram-se as compreensões de professores de Química do Ensino Médio a respeito da Educação Ambiental, estando o tema agrotóxico inscrito em algumas questões.

Nos trabalhos em que desenvolveram-se atividades formativas, recorreu-se ao uso de estratégias diversas: abordagem do agrotóxico por meio de questões sociocientíficas (P20, P23, P24), oficinas desenvolvidas em projeto de Educação Ambiental (P21), minicursos desenvolvidos entre licenciandos participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (P25), caderno didático sobre agrotóxicos aplicado aos licenciandos (P26) e desenvolvimento de unidade didática contendo atividades lúdicas (P30).

Por fim, verificou-se três trabalhos (P22, P27, P28) nos quais os materiais didáticos foram produzidos e discutidos para serem utilizados em cursos de formação inicial de professores, sendo eles os seguintes: unidade de estudo balizada pelo enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade e com base nos Três Momentos Pedagógicos (P22), sequência didática baseada em fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica (P27) e sequência didática com a abordagem do agrotóxico como tema sociocientífico (P28).

A partir da análise, observou-se que alguns autores possuem mais de um trabalho entre as 30 publicações selecionadas, sendo eles: Lopes (P1, P11, P20), Carvalho (P1, P20), Fernandes e Stuaní (P2, P19, P22), Souza (P4, P6, P13), Marques (P4, P6), Fonseca (P5, P15), Duso (P5, P30) e Ribeiro (P14, P23). Por meio da leitura dos textos, verificou-se que, em sua maioria, os trabalhos referem-se a produções publicadas em periódicos e/ou eventos científicos em forma de recorte de uma pesquisa maior, sendo esta a nível de mestrado ou doutorado, aspecto que levou à constatação de que o número de pesquisas desenvolvidas é ainda menor que o número de trabalhos selecionados e de que podem ser produzidas mais investigações acerca da abordagem do tema agrotóxico nos processos de formação docente no ensino de ciências no Brasil. Tal compreensão é reforçada à medida que o País tem vivido um cenário de crescimento quanto ao uso de agrotóxicos, conforme apontado por Moraes (2019) em texto disponibilizado no repositório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Com relação ao tipo de formação docente envolvido nas pesquisas, verificou-se maior direcionamento dos pesquisadores em investigar os processos de formação inicial em relação à formação continuada. Neste contexto, considera-se importante o desenvolvimento de mais pesquisas que explorem a abordagem dos agrotóxicos na esfera da formação continuada de professores, dada a relevância da discussão de temas socioambientais nos processos formativos docentes e suas reflexões na prática do professor em sala de aula.

Para Schnetzler (2002), a formação continuada pode ser considerada um processo que proporciona aprendizagem e socialização, tendo como foco os problemas que os docentes elencam de suas práticas e a interação entre os colegas de profissão.

Nessa perspectiva, Vasconcelos (2015) destaca a importância da realização de cursos de formação continuada que propiciem aos professores refletirem criticamente sobre suas práticas. A autora aponta a relevância de se propor momentos de pesquisa e

observações pelo docente em suas aulas e após elas, pois dessa forma favorecer-se-á o desenvolvimento da prática reflexiva para a autonomia.

Acerca da inserção do tema agrotóxico nos processos formativos, constatou-se que, em geral, nos trabalhos investigados, os pesquisadores preocuparam-se em discutir aspectos relacionados aos agrotóxicos numa perspectiva contextualizadora, em que procuraram problematizar o uso dessas substâncias em atividades antrópicas realizadas no contexto social no qual os sujeitos da pesquisa estão inseridos.

Destaca-se, mais uma vez, a importância da discussão no meio educacional de temas socioambientais como os agrotóxicos, uma vez que compreende-se que essa abordagem favorece o desenvolvimento da contextualização em sala de aula. Em sua pesquisa voltada à área de ensino de química, Braibante e Zappe (2012) indicam que o agrotóxico é um tema que propicia a contextualização de conteúdos de química do ensino médio, considerando que as implicações da utilização dos agrotóxicos ao meio ambiente e à saúde humana têm preocupado a comunidade científica mundial.

No que tange às estratégias utilizadas nas pesquisas, destacaram-se a tendência na realização de coleta de informações a fim de analisar as compreensões dos docentes ou futuros docentes sobre os agrotóxicos e a sua abordagem no ensino, bem como as atividades formativas caracterizadas por momentos de discussão coletiva entre os sujeitos envolvidos a respeito dos agrotóxicos ou até mesmo temas correlacionados.

Nos trabalhos de Fernandes e Stuaní (2013, 2015), por exemplo, analisaram-se e discutiram-se as compreensões de uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de uma universidade, com relação à abordagem do tema agrotóxico no ensino de ciências. Para isso, solicitou-se aos discentes que produzissem textos sobre a relevância dessa abordagem bem como de que maneira o tema seria tratado na educação básica. As produções apontaram para a necessidade de entender o tema focalizado a partir de aspectos mais amplos que correspondem às diversas dimensões, tais como: econômicas, sociais, ambientais, éticas e culturais.

Em sua dissertação de mestrado, Fonseca (2019) também coletou informações dos sujeitos da pesquisa, porém, neste caso, foram professores de ciências de uma escola. Seu objetivo foi analisar as compreensões desses sujeitos sobre o tema agrotóxico e a sua abordagem em sala de aula para, a partir disso, produzir um ensaio que pudesse ser utilizado no ensino.

Segundo Chizzotti (2010), conhecer os pontos de vista dos sujeitos é pertinente na busca à compreensão de formas, conceitos e representações que eles elaboram, uma vez que constituem o foco das análises.

No artigo de Duarte, Oliveira e Domingos (2018), discorreu-se sobre algumas atividades formativas desenvolvidas com licenciandos em Educação do Campo de uma universidade, as quais se desenrolaram como extensão de um projeto realizado inicialmente no ensino básico. Conforme a pesquisa, em que buscou-se abordar o tema agrotóxico como potencializador de discussões sociais e ambientais locais, os momentos de reflexão contribuíram para a formação humanística dos licenciandos, permitindo uma visão crítica acerca da problemática social ligada ao uso dos agrotóxicos. Os autores também consideraram que o tema agrotóxico deve ser utilizado como assunto nos processos formativos de professores, dadas as suas potencialidades para a formação de docentes mais críticos e atuantes no meio social.

Compreende-se que propostas de formação inicial como a mencionada anteriormente, em que há um olhar voltado à formação humanística e crítica dos futuros professores, estão em consonância com o defendido por Imbernón (2001), de que a formação inicial precisa dotar o futuro professor de uma bagagem concisa nos âmbitos científico, cultural, contextual, pessoal e psicopedagógico, a fim de que ele assuma a tarefa educativa agindo reflexivamente com o rigor e a flexibilidade que fazem-se necessários.

Na tese de Lopes (2013), analisada nesta pesquisa juntamente com o trabalho de Lopes e Carvalho (2012) e de Lopes, Carvalho e Faria (2013), desenvolveu-se uma atividade de formação com docentes de uma escola de ensino básico, em que abordou-se uma questão sociocientífica local sobre o uso do agrotóxico e a relação entre a toxicidade e o custo do produto. Segundo a pesquisa, a discussão feita possibilitou vários caminhos para a formação de professores, a partir de estudos de materiais diversos, incluindo informações da realidade do município em que realizou-se a ação formativa. Ainda, constatou-se que os docentes passaram a idealizar suas próprias aulas a partir da interação comunicativa com os colegas de trabalho.

Zeichner (1993) reconhece a importância de o professor analisar criticamente suas práticas, tanto consigo quanto em discussões com seus colegas de trabalho, pois, assim, há mais probabilidade de perceber as próprias falhas e de aprender com os outros professores. Nesse contexto, Vasconcelos (2015) afirma que a discussão em grupos de professores

potencializa o processo de ensino-aprendizagem e entende que isso pode ser favorecido na realização de formações continuadas desta categoria.

Sobre os momentos de discussão coletiva entre os docentes, Imbernón (2001) discorre que em uma sociedade democrática é de suma importância que o desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo permeie os processos formativos de professores, abrindo caminho para uma efetiva autonomia profissional compartilhada.

Considerações finais

Entende-se que ações formativas docentes com abordagem de temas controversos, como os agrotóxicos, são importantes, na medida em que os professores têm grande responsabilidade de propiciarem aos estudantes a inserção de temas socialmente relevantes no processo de ensino-aprendizagem.

Os trabalhos analisados neste texto evidenciaram a relevância de investigações na área de formação de professores envolvendo o tema agrotóxico. Aspectos como as implicações negativas do uso dos agrotóxicos à saúde humana e ao meio ambiente foram abordados na maior parte das produções localizadas, o que permitiu aos professores ou futuros professores envolvidos nas pesquisas refletirem sobre essa problemática e, conseqüentemente, sobre seu papel fundamental no ensino de ciências para a formação de sujeitos que tenham senso crítico e que consigam tomar decisões conscientes diante dos problemas socioambientais.

Reforça-se aqui que considera-se fundamental o desenvolvimento de ações formativas de professores em que sejam oportunizados momentos de reflexão individual e coletiva sobre a prática docente e suas inquietações, não sendo mais concebível que as formações se restrinjam à mera atualização científica e didática balizada pela transmissão linear de conhecimentos e técnicas do formador para os professores e/ou futuros professores.

A partir do exposto e diante do cenário em que o Brasil se apresenta, com o elevado uso de agrotóxicos nos processos de produção agrícola, compreende-se que a problematização do tema agrotóxico na formação de professores no ensino de ciências favorece o enriquecimento do repertório experiencial docente, à medida que possibilita-se

a criação de espaços de reflexão sobre as relações entre o ensino e a tríade ciência-tecnologia-sociedade.

Espera-se que o panorama de pesquisas aqui apresentado possa fomentar o desenvolvimento de outras no tocante ao tema agrotóxico e à formação docente, estimulando, assim, a construção e aplicação de novas estratégias teórico-metodológicas nos processos de formação inicial e continuada de professores.

Referências

- ABREU, J. B. *et al.* Agrotóxicos: usá-los ou não? Um estudo de caso no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 2, p. 19-34, 2015.
- ADAMS, F. W. *et al.* Oficina de formação continuada em educação ambiental: discutindo a importância e a prática. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 598-611, 2019.
- BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 10-15, fev. 2012.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- CONRADO, D. M.; NETO, N. N.; EL-HANI, C. N. Análise de argumentos em uma questão sociocientífica no ensino de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, n. 9, p. 5522-5534, 2016.
- 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, 2018.
- FACHIN, J. M. A. **Conflitos ambientais e currículo**: reflexões de um processo formativo escolar comunitário. 2019. Dissertação de Mestrado - Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019.
- FARIA, D. M. **Professores em formação inicial numa perspectiva investigativa e CTS**: o ensino de ciências a partir da culinária. 2019. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- 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. 745-762, 2015.
- FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. A temática dos agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais do XVII ENEQ**. Ouro Preto: UFOP, 2014.
- 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: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas do IX ENPEC**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

- FERREIRA, L. N.; MAGACHO, L. N.; JUNIOR, A. F. N. Análise das atividades formativas desenvolvidas pelo PIBID: uma proposta unificadora, contextualizada, interdisciplinar e transversal na formação inicial de professores de ciências e biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, n. 9, p. 5833-5844, 2016.
- FONSECA, E. M. **Abordagem de temas no ensino de ciências**: reflexões para processos formativos de professores. 2019. Dissertação de Mestrado - Mestrado em Ensino, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019.
- 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. 881-898, 2017.
- GERMANO, C. M. *et al.* O uso da temática agrotóxicos no ensino de ciências: a concepção dos alunos do curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília. **Anais do XV ENEQ**. Brasília: UnB, 2010.
- GUNTZEL, F. G.; STOCHERO, E. B.; DUSO, L. “A fantástica vida das abelhas”: produção de materiais didáticos para o ensino de ciências e biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2018, Belém. **Anais do VII ENEBIO**. Belém: UFPA, 2018.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- KAZMIERCZAK, C. H. **O impacto da formação de professores (as) em educação ambiental na rede de ensino de Itaiópolis - SC entre 2007 e 2008**. 2010. Dissertação de Mestrado - Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Cultura, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2010.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Technical Report TR/SE-0401, Keele University, 2004.
- LOPES, E. A.; BIZERRIL, M. X. “Imagina, eu me vi na televisão da minha sala!” A produção audiovisual e o empoderamento dos sujeitos do campo. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 15, n. 40, p. 64-91, 2018.
- LOPES, N. C. **A constituição de associações livres e o trabalho com as questões sociocientíficas na formação de professores**. 2013. Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.
- 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**, v. 9, n. 17, p. 27-48, 2012.
- 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: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas do IX ENPEC**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.
- MENEZES, J. M. S.; JUNIOR, J. B. P. S.; SILVA, R. S. Utilização do tema sociocientífico “agrotóxicos” como gerador de uma sequência didática para o ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis: UFSC, 2016.

- MEZALIRA, E. M. *et al.* A inserção da temática agrotóxicos nas pesquisas em ensino de Ciências no Brasil. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-22, 2020.
- MORAES, R. F. **Texto para Discussão 2506**: Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Brasília: IPEA, 2019.
- NUNES, R. C. N. *et al.* Agrotóxicos e a abordagem contextualizada em química ambiental, analítica e orgânica para discentes do curso de Licenciatura em Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- PEREIRA, L. S. O ensino de funções orgânicas através da temática dos agrotóxicos: uma proposta de sequência didática para a educação do campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- RIBEIRO, D. C. A. **Problemas ambientais causados por agrotóxicos**: uma proposta de formação de professores de química viabilizando a metodologia da resolução de problemas. 2016. Dissertação de Mestrado - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- RIBEIRO, K. D. F. **Formação de professores de ciências naturais em uma perspectiva interdisciplinar e crítica**: reflexões sobre a contribuição da vivência com questões sociocientíficas na mobilização e aprendizagem de conhecimentos para a docência. 2016. Tese de Doutorado - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.
- RIBEIRO, K. D. F.; DARSIE, M. M. P. A promoção do desenvolvimento de saberes na formação de docentes de ciências naturais por meio do estudo da realidade local. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais do XVII ENEQ**. Ouro Preto: UFOP, 2014.
- 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: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais do XVIII ENEQ**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química. **Química Nova na Escola**, n. 16, p. 15-20, nov. 2002.
- SOARES, A. G. *et al.* A formação de professores na relação ensino, pesquisa e extensão: articulando ciências e educação ambiental na escola. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Niterói, n. 7, p. 148-159, 2014.
- SOUSA, P. S.; GORRI, A. P. Agrotóxicos no Brasil: uma visão relacional a partir da articulação Freire-CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 399-422, 2019.
- 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. 2016. Tese de Doutorado - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- SOUZA, L. C. A. B.; MARQUES, C. A. Agro é tech, agro é pop? Racionalidades expressas por professores do ensino técnico agrícola brasileiro. **Dynamis**, Blumenau, v. 23, n. 1, p. 58-76, 2017.
- 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.

VASCONCELOS, F. C. G. C. **A formação continuada de professores de química: o uso dos recursos visuais para o desenvolvimento da autonomia**. 2015. Tese de Doutorado - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.