

Formação continuada de professores nas Ciências da Natureza: uma análise das publicações em periódicos

Continuous teacher's education in Natural Sciences: an analysis of publications in periodicals

Fernanda Teresa Moro¹
Maria Madalena Dullius²

Resumo: Este trabalho apresenta uma análise e reflexão acerca da formação continuada de professores na área de Ciências da Natureza em periódicos nacionais e internacionais, parte da pesquisa de doutoramento da autora principal, com o propósito de elencar elementos importantes nos processos de formação continuada na contemporaneidade. Este trabalho tem por objetivo apresentar o estudo realizado nos periódicos, referente à formação continuada de professores na referida área, buscando verificar as principais etapas de escolarização contempladas pelos processos de formação, bem como a forma como a Física é abordada, em especial no 9º ano do Ensino Fundamental (que até antes da implantação da BNCC trabalhava os primeiros conceitos de Física e que apresenta novos direcionamentos para a referida área). A metodologia utilizada neste levantamento incluiu a busca por palavras chaves e a leitura dos artigos selecionados em periódicos *Qualis* A1 e A2, destacando os conteúdos trabalhados, a etapa de escolarização e as metodologias utilizadas. Dentre os resultados observa-se a Biologia como área predominante e a ausência de pesquisas de formação continuada com professores do 9º ano do EF, que contemple especificamente a Física. Sugere-se a constituição de formações continuadas, com intuito permitir discussões acerca da Física nas aulas de Ciências.

Palavras chave: formação continuada; ciências da natureza; ensino fundamental

Abstract: This work presents an analysis and reflection about the continuing education for teachers in the area of Natural Sciences in national and international periodical publications, constituting part of the PHD research of the main author, with the aim of enlisting the most important elements in the process of continuing education for teachers in the contemporaneity. This work has as its objective presenting the study conducted on periodic publications concerning the continuing education for teachers in the referred area, aiming to verify the main stages of schooling contemplated by the teacher training processes, as well as the approach to Physics, especially on the 9th grade of Fundamental Education (which until before the implementation of BNCC worked on the first concepts of Physics and which presents new directions for the referred area.) The utilized methodology on this research includes the search for key words and the reading of articles selected from periodic publications classified by the *Qualis* A1 and A2 featuring the investigated contents, the stage of education and the utilized methodologies. Among the results found, it has been noticed that Biology is the predominant area which presents absence of research on continuing education for teachers for the 9th grade of Fundamental Education - which specifically complements Physics. It is suggested the constitution of continuing education for teachers with the aim to allow discussions regarding Physics on Science classes.

Key-words: continuous education; natural sciences; fundamental education

Introdução

¹ Professora substituta na Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutoranda em Ensino pela UNIVATES. Mestre em Ciências Exatas pela UNIVATES. Especialista em Física experimental.

² Licenciatura curta em Ciências pela Fundação Alto Taquari de Ensino Superior. Licenciatura plena em Matemática pela Fundação Alto Taquari de Ensino Superior. Mestrado em Matemática aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Burgos, na Espanha. Professora titular da Universidade do Vale do Taquari, atuando no mestrado em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) e no mestrado em Ensino.

Experiências empíricas mostram que o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, em especial no 9º ano, muitas vezes apresenta ênfase em detalhamentos matemáticos, ou então se detém unicamente ao treino de exercícios repetitivos com equações matemáticas que descrevem características dos fenômenos físicos e químicos. O ensino baseia-se em duas disciplinas, Química e Física, geralmente trabalhadas de forma separada e pelo mesmo professor.

Cima *et al.* (2017) destacam que a Física, no Brasil, surge no 9º ano do Ensino Fundamental como disciplina separada e permanece sendo ensinada assim nos três anos do Ensino Médio. Diversos autores como Brock e Rocha Filho (2011), Pastorini (2013), Coutinho, Oliveira e Rocha Filho (2011) investigaram a rejeição frente à Física, a partir das observações em sala de aula, entrevistas com professores e aplicação de questionários para alunos. Cima *et al.* (2017) destacam que os resultados das pesquisas já realizadas apontam para problemas no desempenho dos professores. Dentre as causas do desinteresse e redução pelo apreço pela Ciências por parte dos estudantes, segundo Cima *et al.* (2017) estão: a desatualização; não contextualização; ênfase na memorização; falta de atividades participativas; uso de metodologias ultrapassadas; falta de humildade e sensibilidade; uso exclusivo de aulas expositivas; aulas pouco diversificadas; ênfase em aulas teóricas; abordagem conteudista; aulas monótonas.

Ricardo e Freire (2007, p. 255) reiteram, em uma pesquisa realizada junto à estudantes concluintes do Ensino Médio, que “[...] a grande maioria das respostas foi que não há diferenças entre a física e a matemática”, e que a física a que tiveram acesso em sua vida escolar não foi muito além de aplicação de fórmulas.

Diante desta realidade confrontada no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental e que, conforme os autores supracitados, se perpetua ao longo do Ensino Médio, pensa-se em possibilidades que permitam modificar este cenário e, acredita-se que uma delas esteja em propostas de formação continuada para os professores. A BNCC (BRASIL, 2017) reitera essa realidade ao mencionar que em relação às unidades temáticas propostas e às habilidades necessárias a elas para o ensino de Ciências no 9º ano, observa-se o planejamento e execução de experimentos bem como a necessidade de um direcionamento especial para as áreas de Física e Química nos anos finais do Ensino Fundamental, pois nessa etapa da escolarização os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade.

Pode-se supor que esse fato esteja ligado à formação do professor que leciona tal disciplina nesta série, tendo em vista que a legislação permite que um licenciado em Ciências Biológicas atue nesta etapa da escolarização, e não um licenciado em Física ou Química. Diante desse contexto, faz-se necessário verificar os direcionamentos apresentados para o Ensino de Ciências em documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), bem como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No Brasil, a BNCC (BRASIL, 2017) proposta pelo Governo Federal, apresenta as diretrizes, competências e habilidades propostas para a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, enfatizando que as Ciências da Natureza necessitam da observação sistemática do mundo material, de seus objetos, substâncias, espécies, sistemas naturais e artificiais, fenômenos e processos, estabelecendo relações causais, compreendendo interações, fazendo e formulando hipóteses, propondo modelos e teorias e tendo o questionamento como base da investigação.

Outro fator preocupante é a formação acadêmica dos profissionais que atuam no 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências: licenciados em Ciências Biológicas predominam, bem como alguns licenciados em Matemática. Cachapuz *et al.* (2005, p. 72) mencionam que muitos professores sabem da importância de diversificar as aulas e “procuram mecanismos novos de difusão e de ensino das Ciências: contudo encontram-se com muitas dificuldades”. Conforme Cima *et al.* (2017, p. 389):

Os professores de física tendem a privilegiar a transmissão e memorização de informações e o treinamento para o uso de algoritmos, em detrimento da construção de conceitos, da experimentação e da aplicação da física no dia a dia, gerando um egresso incapaz de vincular o que estudou ao cotidiano.

Cabe destacar que os componentes curriculares das licenciaturas em Ciências Biológicas apresentam, geralmente, apenas uma disciplina ligada à Física e/ou Química (Fundamentos de Física e/ou Química para Ciências). Teria este profissional aprofundamento teórico e estudos sobre metodologias de trabalho para o ensino e a aprendizagem da Ciências do 9º ano? Silva (2006, p. 22) destaca:

Consequentemente, é necessário que haja um repensar sobre esse processo ensino-aprendizagem de Ciências nos cursos de formação inicial e continuada de professores, ações e reflexões adequadas para que todos possam tomar consciência das inovações didáticas importantes e possíveis de ser realizadas, bem como estar e sentir-se capacitados e seguros para realizar as inovações didáticas tão solicitadas pela comunidade escolar e pela sociedade em geral.

Nesta perspectiva é preciso pensar em como auxiliar os professores para que consigam variar as metodologias e estratégias, explorando diferentes possibilidades metodológicas. Os momentos de formação continuada precisam contemplar diferentes enfoques. Este trabalho, portanto, apresenta algumas reflexões acerca da formação continuada de professores, em periódicos nacionais e internacionais, buscando analisar os direcionamentos que as pesquisas na área da formação continuada de professores, em especial, na área de conhecimento da Ciências, vem apresentando. Analisaram-se periódicos no período de 2009 a 2019.

Formação de professores: um resgate histórico

A busca pela qualidade da Educação perpassa a formulação de políticas educacionais com reconhecimento ao valor da profissão de professor, as quais permitam aos docentes repensarem e ressignificarem sua prática pedagógica. Precisa-se pensar teoria e prática de forma indissociável. O professor, ao se defrontar com novas teorias, pode revisar suas concepções e ações, para ressignificar sua *práxis* de acordo com o contexto. Mudanças na legislação brasileira enfatizaram a necessidade de investimentos, não apenas na formação inicial dos professores, mas também na formação continuada, foco deste trabalho.

A LDB, lei nº 9394/96, possibilitou um crescimento na oferta e procura por cursos de formação continuada. Alguns artigos dessa Lei – como os Artigos 67, 80 e 87 – enfatizam que os sistemas de ensino devem promover aperfeiçoamento profissional continuado, com incentivo do poder público na veiculação de programas de ensino em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada, sendo dever dos municípios a realização de programas de capacitação para todos os professores em exercício.

Em 2003, com a criação da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores, o Ministério da Educação estabeleceu a possibilidade dessa formação articulada à pesquisa e à produção acadêmica, atendendo às necessidades e demandas dos sistemas de ensino. Já em 2007, o governo brasileiro estabeleceu a Lei nº 11.502 (BRASIL, 2007), que modificou as competências e a estrutura organizacional da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), de que trata a Lei no 8.405, de 9 de janeiro de 1992, autorizando a concessão de bolsas de estudo e de pesquisa a participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica.

Na sequência, houve a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), como incentivo e valorização do magistério, promovendo o aprimoramento do processo de formação inicial de docentes para a Educação Básica. Em 2009, o MEC estabeleceu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, com o Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro, o qual articula ações de formação continuada de professores entre a União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, e disciplina a atuação da CAPES para programas de formação inicial e continuada. No referido Decreto são apresentadas as concepções, os princípios e os objetivos da formação continuada e inicial na educação básica, reconhecendo a escola como espaço de formação inicial e continuada.

Ainda em 2009, foi criado o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) em regime de colaboração com as Secretarias da Educação de Estados e Municípios e as Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) para formar, em nível superior, os professores em exercício em escolas públicas que não apresentam titulação exigida pela LDB. A abrangência dos cursos de formação continuada aumentou após 2009, passando a atender um número maior de projetos de formação das Instituições de Ensino Superior (IESs).

Gatti *et al.* (2010) destacam que a formação continuada deve contemplar um conjunto de ações estratégicas com o objetivo de contribuir para a melhoria da formação de professores e alunos da educação básica, promovendo maior articulação entre as demandas de estados e municípios e os cursos oferecidos pelas instituições parceiras.

Percebe-se o crescente interesse pelo tema da Formação Continuada nos últimos anos, havendo uma grande mobilização em torno do assunto, propiciando debates e razoável circulação de análises e propostas. Os sistemas de educação, por sua vez, investem com maior frequência em alternativas de formação continuada de professores.

Faz-se necessária a continuidade dessas políticas, visando aos resultados satisfatórios que ocorrem durante os processos de formação continuada. Gatti e Barreto (2009) corroboram com essa ideia ao afirmar que há várias iniciativas em torno da formação continuada no país para atender à crescente demanda de melhor qualificação e de maiores oportunidades de desenvolvimento profissional dos professores. Também é importante destacar que, conforme Jacobucci (2006), a formação continuada de professores no ensino de Ciências no Brasil configurou-se a partir de três grandes concepções: positivista (racionalidade técnica), interpretativa (epistemologia da prática) e crítico-dialética (perspectiva sócio-histórica).

Como recorte entre as várias opções de modelos formativos no campo de formação de professores no Brasil, destaca-se o “modelo clássico”, presente desde 1960, no qual, conforme Candau (1997), a ênfase está na atualização e reciclagem de professores. Nesse modelo, as atividades formativas são planejadas na Universidade para, posteriormente, serem vivenciadas pelos professores, com o objetivo de formação teórico e técnica que efetive mudança na prática em sala de aula. De acordo com o autor supracitado, essas atividades formativas apenas instrumentalizam o professor para a aplicação de conteúdos na sala de aula, com metodologia tradicional, caracterizada pela transmissão e recepção de conteúdo, sem a discussão crítica e dialogada dos assuntos abordados.

Em contrapartida, outras propostas de formação continuada no país partem do pressuposto de que os professores podem elaborar novos conhecimentos a partir da experiência prática. Esse modelo, conhecido como “modelo prático-reflexivo”, está embasado no conceito de que o professor gera conhecimento ao refletir sobre sua prática. Autores como Santos (2002) e Mendes (2003) destacam que essa formação ocorre a partir dos desafios do cotidiano escolar, na relação com alunos e outros professores. As concepções investigativas e construtivistas enquadram-se nesse modelo de formação, que, de acordo com Moraes e Lima (2004), tem o conhecimento considerado como uma construção contínua, podendo ser adquirido por meio de pesquisas e situações problema.

Já o “modelo emancipatório-político” pressupõe que o conhecimento é gerado a partir da atividade reflexiva, com uma relação dialética entre teoria e realidade, conforme salienta Rosa (2000), tendo o ambiente colaborativo – entre colegas professores e pesquisadores de Universidade – ponto crucial para uma reflexão mais ampla. São propostas oferecidas como projetos ou programas de longa duração, com o planejamento das atividades efetuado com a participação dos professores em formação, contemplando discussões a respeito da educação, o papel do professor, teorias educacionais, contextualizações e práticas pedagógicas.

Diante desses modelos distintos, que colocam o professor em formação continuada como sujeito com diferentes atuações, suscita-se um questionamento sobre qual tipo de formação continuada prevalece no Brasil e qual, efetivamente, fará diferença na educação. Nesta perspectiva, apresenta-se neste trabalho, um estudo feito sobre as tendências das pesquisas sobre a formação de professores.

Metodologia e Resultados

O estudo é de natureza bibliográfica. Gil (2010, p. 77) sugere que a análise na pesquisa bibliográfica deva contemplar os seguintes objetivos: “a) identificar as informações e os dados constantes do material; b) estabelecer relações entre as informações e os dados obtidos com o problema proposto; c) analisar a consistência das informações e dados apresentados pelos autores”. Portanto, a leitura dos trabalhos selecionados teve a seguinte sistematização: Leitura Exploratória (observando título, palavras-chave e resumos); Leitura Analítica (leitura integral dos artigos selecionados, identificando e sistematizando ideias); e, finalmente, Leitura Interpretativa (análise mais ampla, permitindo ligações entre os conhecimentos).

A análise envolveu periódicos nacionais e internacionais para a realização do levantamento bibliográfico, no período de 2009 a 2019. A busca foi iniciada no acesso de periódicos da Capes, na aba “Buscar Periódico”, sendo selecionados os campos “área do conhecimento: multidisciplinar” e “subáreas: Ensino”. No total, a busca apontou 222 resultados. Com o objetivo de delimitar a pesquisa, do total, foram selecionados 10 periódicos que apresentavam no nome da revista os termos ciência(s); *ciencias* (espanhol); *science*(s) (inglês) ou *scientiae* (latim), dando preferência àqueles que disponibilizavam versão *online*.

O levantamento bibliográfico realizado na primeira etapa deste trabalho incluiu artigos em alguns periódicos com *Qualis A*, nacionais e internacionais, renomados na área de Ensino e por sua relevância na área de pesquisa em educação em Ciências. A seleção aconteceu por meio de uma busca no portal “Sucupira” de periódicos na área de Ensino que apresentavam o termo “Ciências” em seus títulos. Foram encontrados 8 periódicos com classificação *Qualis A1*, dos quais dois foram excluídos por tratarem da Ciência do Esporte (publicação *online* e impressa), e outros dois também excluídos por estarem repetidos (versão impressa). Assim, o total de revistas com a classificação *Qualis A1* foi quatro. Na busca por revistas com *Qualis A2* foram seis (foram encontrados 23 registros, dos quais 11 foram excluídos por serem de outra área, como História, e por serem impressos - optou-se pela escolha dos que apresentavam versão *online*). O Quadro 1 apresenta os 10 periódicos que serviram como base para a realização dessa pesquisa bibliográfica, sendo encontrados 6 periódicos nacionais e 4 internacionais.

Quadro 1 – Periódicos selecionados (nacionais e internacionais) para a revisão bibliográfica

Periódico/ISSN	Qualis/ Classificação	Áreas de publicação
Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas 2317-5125	A2 - Nacional (UFPA)	Educação em Ciências, Matemática e Educação Ambiental; Formação de professores e os processos de ensino e de aprendizagem.
Ciência & Educação	A1 - Nacional	Educação em ciências, educação

1980-850X	(UEP – Bauru)	matemática e áreas afins.
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências 1415-2150	A1 - Nacional (UFMG)	Educação em ciências da natureza em todos os níveis de ensino.
Investigações em Ensino de Ciências 1518-8795	A2 - Nacional (UFRGS)	Ensino/aprendizagem de ciências, Química, Física, Biologia ou Ciências Naturais.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências 1806-5104	A2 - Nacional (ABRAPEC)	Educação em Ciências.
Revista Acta Scientiae 1517-4492	A2 - Nacional (ULBRA)	Área de ensino da CAPES.
Enseñanza de las Ciencias 0212-4521	A1 - Internacional <i>Universitat Autònoma de Barcelona, Espanha</i>	Ensino de ciências e matemática.
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 1697-011X	A1 - Internacional <i>Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz, Espanha</i>	Didática das ciências experimentais; educação científica.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 1579-1513	A2 - Internacional	Ensino e a aprendizagem das ciências experimentais em todos os níveis de ensino.
Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (en línea) 1850-6666	A2 - Internacional <i>Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires</i>	Matemática, Física, Química e Biologia, questões didáticas, cognitivas e/ou epistemológicas.

Fonte: Os autores (2020).

Nos periódicos selecionados, foi realizada uma busca mais detalhada, analisando no escopo se a revista apresenta trabalhos voltados para a educação básica e voltados à área das Ciências da Natureza. Após o levantamento, leitura e análise dos artigos encontrados nos periódicos selecionados fez-se um resumo dos principais temas trabalhados nas formações continuadas, dentro da área da Ciências da Natureza, que será relatado nesta seção.

Na *Revista Investigações em Ensino de Ciências* observou-se que, dos 19 trabalhos publicados entre 2009 e 2019, 12 abordam a formação continuada de professores – em áreas como Biologia (4 trabalhos), Física (2 trabalhos), Química (2 trabalhos), Educação Ambiental (2 trabalhos). Dentre os trabalhos publicados, é importante mencionar que três trabalhos foram desconsiderados, pois tratavam da formação continuada na residência médica e revisão de pesquisas brasileiras de Educação em Química.

Na *Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática* a busca utilizando as palavras-chave “formação continuada de professores” elencou 18 resultados. Desses

resultados, foram excluídos 4 trabalhos, pois abordavam uma análise da evolução dos espaços e tempos escolares nos anos iniciais, por meio de um histórico da década de 80 até a atualidade; apresentavam discussões do processo de implantação do Projeto político Pedagógico de uma Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens; ou então porque relatavam investigações e entrevistas realizadas com professores atuantes (sem tratar da formação continuada). Portanto, a análise ficou restrita a 12 trabalhos.

Analisando os artigos do periódico *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* foram elencados 18 trabalhos que envolveram a formação de professores. Desses, 10 trabalhos tratavam especificamente da formação continuada de professores e 8 abordavam a formação inicial.

Analisando as publicações no periódico *Acta Scientiae* são observados 24 registros para o período e a busca selecionada. Desses, 17 trabalhos abordam a formação continuada de professores e 6 a formação inicial (2 simultaneamente formação inicial e continuada). Ao ler os artigos, foram excluídos 2 que apresentam revisão de teses e dissertações de programas de pós-graduação específicos e revisão de artigos científicos sobre a identidade profissional do professor que ensina Matemática, e que, portanto, não vinham ao encontro deste trabalho.

Dos trabalhos que abordaram a formação continuada, percebe-se que 11 tiveram como público da pesquisa professores de Matemática. Desses trabalhos, 4 foram destinados a professores dos anos iniciais do ensino fundamental envolvendo o uso de jogos para a inserção da resolução de problemas; os demais trabalhos abrangeram professores dos anos finais.

Já a busca realizada na revista *Ciência & Educação* apontou 13 trabalhos. Dos 12 trabalhos relacionados à formação continuada, observa-se como áreas predominantes Educação Ambiental, Sexualidade, Química e Matemática. Na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* foram encontrados 18 trabalhos relacionados à formação de professores, 10 vinculados à formação continuada, objeto de análise deste trabalho, e 8 relacionados à formação inicial de professores, envolvendo os cursos de Ciências Naturais, Biologia, Química, Física, com enfoques na Educação ambiental, saberes da Física Quântica e modelos de discurso dos licenciados.

Para o levantamento de artigos na Revista *Enseñanza de las Ciencias*, optou-se por digitar no campo de busca “*formación de profesores*”, por se tratar de uma revista internacional (Espanha) e também “*formação de professores*”. Realizada a busca, encontrou-se 41 registros da palavra nos resumos. Após a leitura desses resumos e dos trabalhos completos, bem como da pesquisa posterior nos arquivos da revista (3 edições anuais), a

análise ficou restrita a 23 trabalhos. É importante salientar que na Espanha o 3º ano da *Educación Secundaria Obligatoria* ESO é equivalente ao 9º ano do Ensino Fundamental brasileiro.

Na pesquisa realizada na revista *Enseñanza de las Ciencias* foram elencados 17 artigos. Deles, 8 abordaram a formação inicial de professores e 8 a formação continuada. Um dos trabalhos envolveu uma investigação que contemplou a formação inicial e continuada de dois grupos de professores.

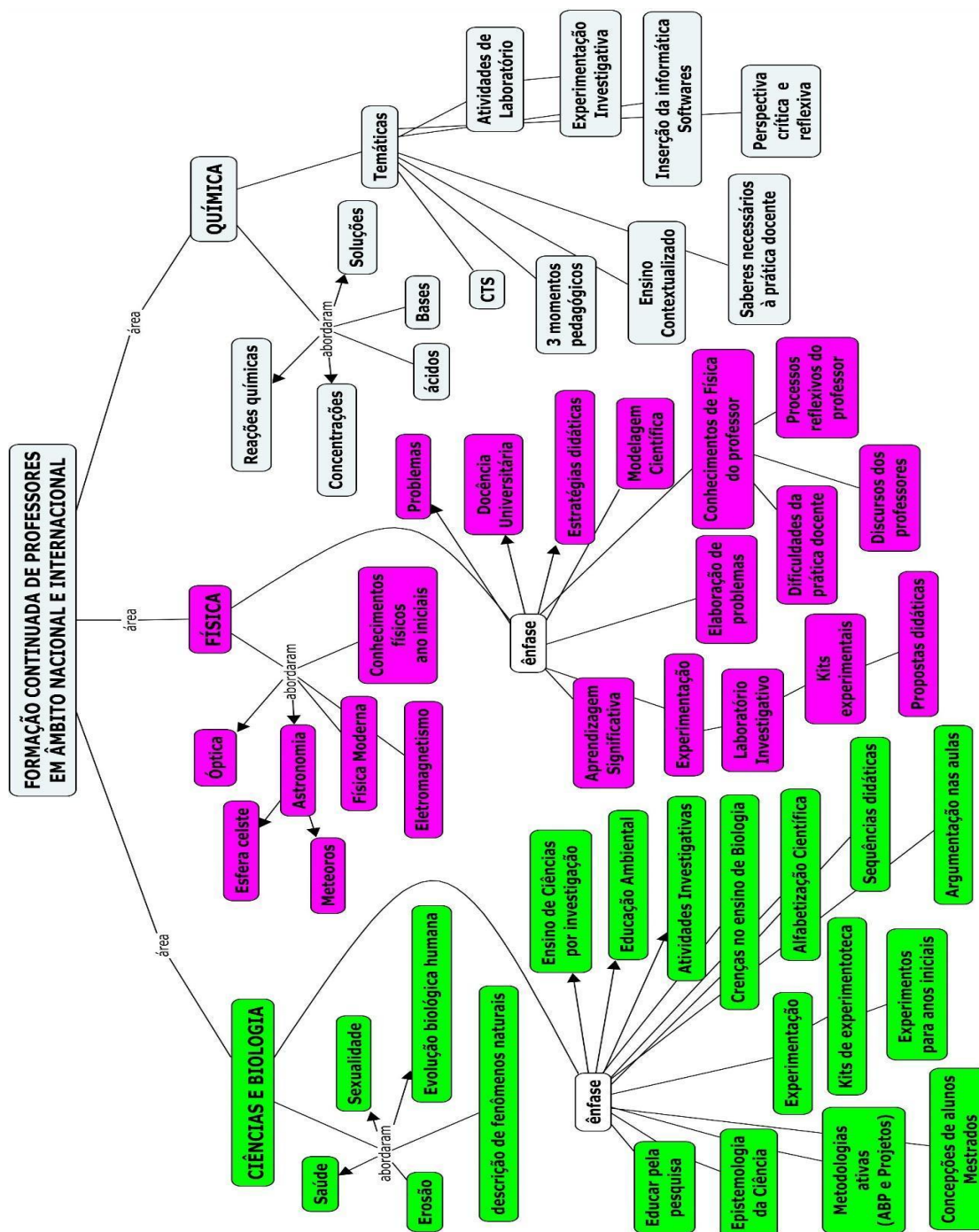
No levantamento de artigos na *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, após digitar no campo de busca “*formación de profesores*” e “*formação de professores*”, 25 trabalhos foram elencados: 20 tratavam da formação continuada (sendo 3 deles também de formação inicial) e 2 abordaram apenas a formação inicial. Dos trabalhos que envolveram a formação continuada, 11 estavam voltados para a Biologia e Ciências, tanto do Ensino Fundamental quanto no Médio, abordando principalmente a educação ambiental e temas relacionados à saúde.

A pesquisa realizada na *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* permitiu que fossem encontrados 18 registros referentes relacionados à formação de professores: desses, 9 abordaram a formação continuada e 9 a formação inicial. Pode-se observar que essa revista apresenta várias publicações relacionadas à formação inicial de professores e, entre elas, um fator chama a atenção: nenhum trabalho brasileiro (50% dos artigos mapeados são da Espanha, 16,7% da Argentina, 11% Colômbia e Chile, 5,6% de Portugal e Cuba).

O último periódico pesquisado foi a *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (en línea)*. A busca apontou 7 trabalhos sobre formação de professores, dos quais 4 versam sobre formação continuada e 3 sobre formação inicial.

Em síntese, a Figura 1 versa sobre as áreas de predominância nas formações continuadas, apontadas em âmbito nacional e internacional; apresenta também o nível de escolaridade, disciplina e conteúdos que predominaram nessas formações.

Figura 1 – Trabalhos em periódicos nacionais e internacionais



Fonte: Os Autores (2020).

O mapa apresentado na Figura 1 busca elencar elementos importantes nos processos de formação continuada desenvolvidos no Brasil e no exterior. Destaca-se conceitos específicos da Física, como a astronomia, a física moderna e a óptica como mais evidenciados e, respectivamente, contemplam professores que atuam no Ensino Médio. As atividades investigativas também se destacam, porém no trabalho de conceitos da Biologia, no ensino de Ciências e na educação ambiental. Na química, em especial, são abordados conceitos do

Ensino Médio, relacionando concepções de CTS e os três momentos pedagógicos. Uma análise mais aprofundada destas publicações é apresentada na sequência.

Análise das publicações nos periódicos

Observando as produções em periódicos, no período 2009 a 2019, percebe-se muitos trabalhos relacionados à Biologia, que envolveram temas como saúde, sexualidade, erosão, evolução biológica humana e descrição de fenômenos naturais.

Estes trabalhos tiveram ênfase na educação ambiental, experimentação, metodologias ativas, ensino por investigação voltado a professores atuantes nas disciplinas de Ciências e Biologia na Educação Básica, epistemologia da Ciência, concepções de alunos de cursos de Mestrado, materiais instrucionais com abordagem CTSA para o ensino de Química, no Ensino Médio aferindo e comparando diferentes tipos de habilidades metacognitivas e de letramento científico em grupos de professores em formação inicial e em formação continuada.

Cabe mencionar que muitos artigos retratam enfoques na Educação ambiental (LIMA *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; MARTINS; SCHNETZLER, 2018; NERES; GEHLEN, 2018), com grupo de professores formado por biólogos, pedagogos e matemáticos, contemplando a análise da transposição didática. Na experimentação destacam-se os trabalhos de Güllich e Silva (2013), Pizarro, Barros e Júnior (2016) e Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018).

Em relação ao componente curricular Física, observa-se a abordagem de temas como a óptica, astronomia, física moderna, eletromagnetismo e conhecimentos físicos nos anos iniciais. A ênfase dos trabalhos (ARAÚJO; VIANNA, 2009; ALTARUGIU; VILLANI, 2010; BAROLLI; LABURÚ; GURIDI, 2010; BRANDÃO; ARAUJO; VEIT, 2010; SCARINCI; PACCA, 2010; SILVA; PACCA, 2011; CUSTODIO; CLEMENT; FERREIRA; 2012; BRETONES; COMPIANI, 2013; GUIRALDO *et al.*, 2013; SCHÄFER; OSTERMANN, 2013; CARVALHO, 2014; PACCA, 2015; SILVA; ZANOTELLO; PIRES, 2016; BASSOLI; LOPES; CÉSAR, 2017) esteve centrada na aprendizagem significativa, experimentação, propostas didáticas, modelagem científica, estratégias didáticas, elaboração de problemas e discursos e processos reflexivos dos professores.

É importante mencionar que no trabalho de Silva e Serra (2013) a formação continuada não é o tema central. Porém, ao investigar as concepções dos professores dos anos

iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Ciências, os autores enfatizam a necessidade de formação continuada para esses professores, em virtude da carência de conhecimentos na área de Ciências e devido a uma formação inicial deficitária para a área de ciências da natureza, em benefício da ênfase aos processos de alfabetização.

Já na Química, os trabalhos em geral (GABINI; DINIZ, 2009; MARCONDES *et al.*, 2009; ZANON; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2009; ALTARUGIU; VILLANI, 2010; EICHLER; DEL PINO, 2010; SILVA; MARCONDES, 2010; NERY; MALDANER, 2012; BISPO *et al.*, 2013; MARZÁBAL; MERINO; ROCHA, 2013; MAIA; SILVA; MARCONDES, 2015; VILLANI, 2016; OLIVEIRA; OBARA, 2018), apontaram as reações químicas, concentrações, soluções, ácidos e bases. Nestes trabalhos, a ênfase centrou-se no ensino contextualizado, CTS, os três momentos pedagógicos, a importância das atividades de experimentação investigativas, inserção de *softwares* no ensino de química e as atividades em laboratório. Diversas discussões sobre propostas e recursos didáticos alternativos para a Química no Ensino Médio [de ciências, por extensão] permitem aos professores participantes da formação o conhecimento de organizações conceituais relacionadas a temas de vivência dos alunos, com articulações teórico-práticas e possibilitando a elaboração de exercícios e questões mais adequadas à promoção de aprendizagem significativa dos próprios alunos.

Oliveira e Obara (2018) fizeram o comparativo entre formação inicial e continuada. Nos trabalhos analisados, percebe-se que foram abordados o ensino de Ciências por investigação, voltado a professores atuantes nas disciplinas de Ciências e Biologia na Educação Básica (LIMA; SANTOS, 2017); os conhecimentos físicos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013); o Educar pela pesquisa, voltado a professores de Biologia do Ensino Médio; aplicação de sequências didáticas relacionadas à evolução biológica humana, no Ensino Médio (BULLA; MEGLHIORATTI, 2016); oficinas pedagógicas com o tema bacias hidrográficas; estilos de pensamento de alunos da EJA (FORNAZARI; OBARA, 2017); materiais instrucionais com abordagem CTSA para o ensino de Química, no Ensino Médio (MARCONDES *et al.*, 2009); processo reflexivo do professor de Física (ALTARUGIU; VILLANI, 2010); interação pedagógica praticada por professores de Física, ao trabalhar a óptica no Ensino Médio (PACCA, 2015). Os trabalhos que envolviam a formação inicial não fizeram parte da análise.

Dentre os trabalhos analisados, destaca-se um em que foi observada a dificuldade do grupo de professores em interagir e construir conhecimento, em uma das formações que ocorreu à distância; nesse trabalho, também se observou o reduzido número de professores inscritos, o que pode demonstrar que os cursos de formação continuada presenciais são mais

procurados pelos professores (LIMA; RÉGIS, 2010). Outro trabalho investigou possíveis correlações entre habilidades metacognitivas e de letramento científico, aferindo e comparando diferentes tipos de habilidades metacognitivas e de letramento científico em grupos de professores em formação inicial e em formação continuada (GOMES; ALMEIDA, 2016).

Também merece destaque o trabalho realizado com duas professoras de Ciências do Ensino Fundamental que desenvolveram em suas aulas trabalhos voltados para a conscientização ambiental de seus alunos (LIMA *et al.*, 2011). Os resultados apontaram que, apesar de alguns saberes serem destacados pelas professoras, faz-se necessário ainda um aprofundamento teórico, cursos de aprimoramento e formação continuada para que os saberes necessários à prática da Educação Ambiental sejam apreendidos, desenvolvidos e constituídos no processo educacional de cada docente, além de destacarmos a relevância de incentivar, entre os professores, a pesquisa na área.

Alguns artigos não abordaram a formação continuada, porém trouxeram elementos importantes acerca de Ciências no 9º Ano (MILARÉ; PINHO ALVES, 2010), ao analisar como a alfabetização científica e tecnológica está presente nessa série, bem como a listagem de conteúdos de química para a referida série e quais efetivamente o professor trabalha. O outro (GÜLLICH; SILVA, 2013) analisou a presença da experimentação no livro didático, destacando a visão de ciência reproducionista, o que demonstra a necessidade de reflexões permanentes, principalmente sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), bem como a necessidade dessa discussão ainda nos cursos de formação inicial docente. Dos trabalhos que envolveram formação continuada, destacam-se os temas:

- Visão de contextualização dos professores de Química do Ensino Médio na elaboração de seus materiais didáticos, com abordagem CTS e a presença dos 3 momentos pedagógicos de Delizoicov (SILVA; MARCONDES, 2010);
- Elaboração de perguntas que permitam aos alunos do Ensino Fundamental o desenvolvimento do raciocínio (SILVA; LORENCINI; LABURÚ, 2010);
- Investigação junto aos professores de escolas do campo sobre a seleção de conteúdos, apontando a necessidade de formação continuada, visto que existe pouca preocupação no planejamento das aulas com o contexto local (CARDOSO; ARAÚJO, 2012);
- Impactos que o Mestrado Profissional em Ensino de Física traz para professores que atuam na educação básica (SCHÄFER; OSTERMANN, 2013);
- Planejamento conjunto de professores que ministram disciplinas no curso de Licenciatura em Física, com enfoque na docência universitária (SILVA; CARVALHO, 2014);

- Políticas educacionais de formação continuada – resgate histórico –, propondo acompanhamento e suporte pedagógico aos professores de Minas Gerais (FIGUEIREDO; LOPES, 2009);
- Saberes necessários à atividade docente no Ensino Superior, com alunos de Pós Graduação em Química diante de um número expressivo de alunos oriundos de cursos de Bacharelado em Química (ZANON; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2009);
- Implicações do trabalho coletivo na formação continuada de professores de Física da rede pública de São Paulo, promovendo a discussão de assuntos importantes para o posterior planejamento de propostas didáticas (SILVA; PACCA, 2011).

Benite, Benite e Morais (2009) refletiram sobre a epistemologia da Ciências com o auxílio de literatura infantil. Os autores fazem uma crítica à visão tradicional da ciência e indicam a obra “O frio pode ser quente?”. Já Zanotello e Pires (2016) analisaram os discursos de professores de Física da rede pública no estado de São Paulo, que estavam em formação continuada. O referido trabalho buscou reflexões sobre as dificuldades encontradas pelos professores em sua prática docente e as relações dessas dificuldades com o currículo proposto no estado de São Paulo para a disciplina de Física.

Bassoli, Lopes e César (2017), apresentam reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de Ciências, vinculado à Universidade Federal de Juiz de Fora – Minas Gerais. No referido trabalho, os autores destacam as experiências realizadas desde 2007 com professores de Ciências do 2º segmento do Ensino Fundamental e fazem um resgate histórico do trabalho com a Ciência experimental na escola, observando que, no início dos cursos, o modelo formativo clássico era predominante, tanto no Brasil quanto no exterior, onde os professores eram “treinados” para trabalhar com KITS de experimentoteca.

Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009) destacam que são oferecidas propostas formativas, em geral, de curta duração, na forma de palestras, oficinas, seminários e, principalmente, cursos de capacitação ou treinamento, expressando uma visão tecnicista de formação, visto que instrumentalizam o professor para a aplicação de conteúdos em sala de aula. Todavia, os autores não julgam esse tipo de atividade como negativa, ao contrário, enfatizam que ela trouxe contribuições para os professores em suas atividades em sala de aula, possibilitando a demonstração de muitos fenômenos que antes estavam restritos à leitura no livro didático.

Considerações Finais

Com a realização dessa análise exploratória, percebeu-se que o número de trabalhos voltados para a formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza, em especial na Física, é pequeno se comparado ao número de trabalhos em outras áreas de conhecimento. Além disso, dentre os trabalhos selecionados e voltados para a área de Ciências, nenhum envolveu os professores atuantes no 9º ano do Ensino Fundamental, o que salienta a importância desse estudo.

Os anos 2010, 2016, 2017 e 2018 foram os de maior número de publicações relacionadas à formação continuada de professores na Educação Básica, se considerarmos o âmbito nacional, abrangendo respectivamente, 16, 14, 15 e 17 publicações. Destaca-se a escassez de formações destinadas aos professores de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental, quando buscamos formações continuadas que contemplem e abordem a Física e seus fenômenos. Somente um dos trabalhos, de Pizarro, Barros e Júnior (2016), trouxe de forma explícita a preocupação com Ciências nos anos iniciais, ao propor o planejamento de atividades experimentais de baixo custo e fácil reprodução, explorando o desenvolvimento de habilidades e competências científicas das crianças e enfatizando a necessidade da observação, comparação e descrição dos fenômenos naturais, o que vem ao encontro do que é o objetivo do trabalho de doutoramento da autora principal do trabalho. Os demais trabalhos estiveram centrados em professores que atuam no Ensino Médio.

Faz-se necessário repensar a forma como o componente curricular de Ciências da Natureza vem sendo trabalhado nas escolas, principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental, período em que são apresentados os primeiros conceitos físicos e químicos que serão aprofundados no Ensino Médio. Silva (2014) destaca que uma forma eficaz para provocar mudanças nas práticas educativas se dá por meio de formações continuadas de professores, que segundo ele são capazes de conceder inovações em meio escolar. Corroborando com esta ideia, Nóvoa (2011) salienta que as formações podem gerar um trabalho coletivo, além da socialização de experiências entre os participantes, instigando os professores a arriscarem novas possibilidades.

Portanto, uma mudança no paradigma atual da educação brasileira perpassa por propostas de formação, tanto inicial quanto continuada, que permitam refletir novas metodologias de trabalho que venham a contribuir significativamente nos processos de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, a formação continuada, alvo do trabalho de doutoramento da autora principal deste trabalho, busca uma tentativa de romper com o paradigma negativo

em relação às Ciências, abordando a Física e a Química para além de cálculos matemáticos, com um olhar mais dinâmico, através de atividades experimentais investigativas e simulações computacionais.

É neste sentido que este trabalho contribuiu para pensar e repensar uma proposta de formação continuada com um grupo de professores de um município no interior do Rio Grande do Sul, que atuam com o componente curricular de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Esta proposta já está sendo implementada, com a elaboração de uma proposta didática de Ensino de Ciências para trabalhar a Física nos anos finais do Ensino Fundamental por meio de atividades experimentais investigativas.

A próxima etapa do trabalho de doutoramento inclui auxiliar e envolver os professores no planejamento de atividades experimentais e simulações computacionais, buscando analisar as percepções dos professores, por meio de evidências do pensamento, no que tange à utilização de atividades experimentais – reais e virtuais – durante as aulas de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como analisar se o professor modifica sua prática após participar da formação continuada.

Referências

ABREU, Lenir; BEJARANO, Nelson; HOHENFELD, Dielson Hohenfeld. O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 23-42, 2013.

ALTARUGIO, Maisa Helena; VILLANI, Alberto. A experiência de uma formadora de professores de química: analisando suas ações e reflexões num curso de educação continuada. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 595-609, 2010.

ARAÚJO, Renato Santos Araújo; VIANNA, Deise Miranda. Formação de professores de Ciências e Física na Internet: porque um site de recomendação de conteúdos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 8, n. 1, p. 171-192, 2009.

BAROLLI, Elisabeth; LABURÚ, Carlos Eduardo. Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 9, n. 1, p. 88-110, 2010.

BASSOLI, Fernanda; LOPES, José Guilherme S.; CÉSAR, Eloi Teixeira. Reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de ciências: trajetória, concepções e práticas formativas. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 817-834, 2017.

BENITE, Anna M. Canavarro; BENITE, Claudio R. Machado; MORAIS, José Acrísio R. da S. Júnior. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com a literatura infantil. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 11, n. 2, p. 141-159, jul.-dez. 2009.

BISPO, Djalma de Oliveira Filho; MACIEL, Maria Delourdes. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 12, n. 2, p. 313-333, 2013.

BRANDÃO, Rafael Vasques; ARAÚJO, Ives Solano; VEIT, Angela. Concepções e dificuldades dos professores de Física no campo conceitual da modelagem científica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 9, n. 3, p. 669-695, 2010.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, 2017.

BROCK, C., ROCHA FILHO, J. B. Algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 356-372, 2011.

BULLA, Marcelo Erdmann; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Controvérsias científicas na construção do conhecimento biológico: Investigando um curso de formação continuada de professores referente à evolução biológica humana. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 01-29, 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CANDAU, Vera Maria (Org.). *Magistério: construção cotidiana*. Petrópolis: Vozes, 1997.

CARDOSO, Lívia de Rezende; ARAÚJO, Maria Inez de Oliveira. Currículo de ciências: professores e escolas do campo. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 121-135, 2012.

CIMA, Rodrigo Cardoso; ROCHA FILHO, João Bernardes da; FERRARO, José Luís Schifino; LAHM, Regis Alexandre. Redução do interesse pela Física na transição do ensino fundamental para o ensino médio: A perspectiva da supervisão escolar sobre o desempenho dos professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 16, n. 2, p. 385-409, 2017.

COUTINHO, M. B., OLIVEIRA, D. C. R., ROCHA FILHO, J. B. Origens da opção pela licenciatura em Física. In: ROCHA FILHO, J. B. (Org.). *Física no Ensino Médio: Falhas e Soluções*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. p. 27-35.

CUSTÓDIO, José Francisco; CLEMENT, Luiz; FERREIRA, Gabriela Kaiana. Crenças de professores de física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 11, n. 1, p. 225-252, 2012.

EICHLER, Marcelo Leandro; DEL PINO, José Claudio. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 9, n. 3, p. 633-656, 2010.

FIGUEIREDO, Jacqueline de Sousa Batista; LOPES, Jairo de Araujo. Políticas educacionais de formação continuada e o programa de desenvolvimento profissional de Minas Gerais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, junho, 2009.

FORNAZARI, Valéria Brumato Regina; OBARA, Ana Tiyomi. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino e aprendizagem: a bacia hidrográfica como tema de estudo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 166-185, 2017.

GABINI, Wanderlei S.; DINIZ, Renato Eugênio da S.; Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, 2009.

GATTI, B. A. *et al.* Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos. *Estudos & Pesquisas Educacionais*, Fundação Victor Civita, São Paulo, n. 1, p. 95-138, 2010.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. de S. *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília, DF: UNESCO, 2009.

GOMES, Ana Silvia Alves; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Letramento científico e consciência metacognitiva de grupos de professores em formação inicial e continuada: um estudo exploratório. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Manaus, v. 12, n. 24, p. 53-72, jan.-jul. 2016.

GUIRADO, Ana María; MAZZITELLI, Claudia Alejandra; OLIVERA, Adela del Carmen; QUIROGA, Daniela Paola. Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química y la práctica docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 12, n. 2, p. 347-361, 2013.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. Enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 15, n. 02, p. 155-167, maio-ago. 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. *A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil*. 2006. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B.; NETO, J. M. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 8, n. 1, p. 118-136, 2009.

LIMA, Ana Cristina Cristo Vizeu; RÉGIS, Cícero Roberto Teixeira. Educação a distância e formação continuada em ciências: indicativos para configuração de cursos via internet. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Manaus, v. 6, n. 11, p. 40-46, jul.-dez. 2009.

LIMA, Luana Pinheiro; SILVA, Sandra Cristina Lima; SILVA, Marcos Guilherme Moura; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Saberes docentes manifestados sobre a prática da educação ambiental (EA): As concepções de duas professoras do ensino fundamental de uma

escola pública de Marabá/Pa. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Manaus, v. 7, n. 13, p. 53-65, jul.-dez. 2010, v. 7, n. 14, jan.-dez. 2011.

MAIA, Juliana de Oliveira; VILLANI, Alberto. A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 15, n. 1, p. 121-146, 2016.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS, J. B. dos; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva ctsa: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARTINS, José Pedro de Azevedo; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018.

MARZÁBAL, A.; MERINO, C.; ROCHA, A. El obstáculo epistemológico como objeto de reflexión para la activación del cambio didáctico en docentes de ciencias en ejercicio. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, Buenos Aires, Argentina, v. 9, n. 1, p. 70-83, 2013.

MENDES, S. R. Sobre a formação continuada de professores: algumas reflexões sobre o desafio de romper com os modelos padronizados. *Interagir – Pensando a Extensão*, Rio de Janeiro, n. 3, p. 7-13, 2003.

MILARÉ, Tathiane; PINHO ALVES, José Filho. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 02, p. 101-120, 2010.

MORAES, R.; Lima, V.M.R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

NERES, Cleilde Aguiar; GEHLEN, Simoni Tormohlen. Investigação Temática na Formação de Professores: Indicativos da Pesquisa em Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 239-267, abr. 2018.

NERY, Belmayr Knopki; MALDANER, Otavio Aloisio Maldaner. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 11, n. 1, p. 120-144, 2012.

NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Porto: Artmed, 1992.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: NÓVOA, A. *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, 2009. p. 25-45.

OLIVEIRA, André Luis de; OBARA, Ana Tiyomi. O ensino de ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 65-87, 2018.

PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. Construção de conhecimento na sala de aula: um diálogo pedagógico significativo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 131-150, 2015.

PASTORINI, R. C. *Investigando as atitudes dos docentes do ensino básico que vêm influenciando negativamente a decisão profissional dos estudantes pela licenciatura em física*. 2013. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; BARROS, Regina Célia dos Santos Nunes; JUNIOR, Jair Lopes. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 421-448, 2016.

PRSYBYCIEM, Moises Marques; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, Espanha, v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.

RICARDO, E. C., FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007.

ROSA, M. I. F. P. S. *A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências*. 2000. 220 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SANTOS, L. L. C. P. Formação de professores e saberes docentes. In: NETO, A. S.; Maciel, L. S. B. (Orgs.). *Reflexões sobre a formação de professores*. Campinas: Editora Papirus, 2002. p. 89-102.

SANTOS, Laísa Maria Freire dos; BOZELLI, Reinaldo L.; ESPINET, Mariona; MARTINS, Isabel. Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores em formação continuada. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 93-110, 2012.

SCARINCI, Anne L.; PACCA, Jesuína L. A. O conhecimento de física em um curso de formação contínua. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 51-70, 2010.

SCHÄFER, Eliane Dias Alvarez; OSTERMANN, Fernanda. O impacto de um mestrado profissional em ensino de Física na prática docente de seus alunos: uma análise bakhtiniana sobre os saberes profissionais. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 15, n. 02, p. 87-103, maio-ago. 2013.

SILVA, Aparecida de Fátima Andrade da. *Ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação*. 2006. 166f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SILVA, Elifas Levi da; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Algumas implicações do trabalho coletivo na formação continuada de professores. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p. 31-49, set.-dez. 2011.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 101-118, jan.-abr. 2010.

SILVA, João Ricardo Neves da; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de. Aportes teóricos e metodológicos para a constituição de um grupo de planejamento conjunto com docentes da licenciatura em física. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 16, n. 02, p. 85-106, maio-ago. 2014.

SILVA, M. M. A. *Formação continuada de professores e tecnologia: concepções docentes, possibilidades e desafios do uso das tecnologias digitais na educação básica*. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, Patrícia de Oliveira Rosa; LORENCINI, Álvaro Júnior; LABURÚ, Carlos Eduardo. Análise das reflexões da professora de ciências sobre a sua relação com os alunos e implicações para a prática educativa. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 01, p. 63-82, 2010.

SILVA, Sandra Maria; SERRA, Hiraldo. Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 9-23, 2013.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; QUEIROZ, Salete Linhares. O “saber” e o “saber fazer” necessários à atividade docente no ensino superior: visões de alunos de pós-graduação em química. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, jun. p. 1-20, 2009.

ZANOTELLO, Marcelo; PIRES, Marcelo Oliveira da Costa. Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 43-63, 2016.