

Perspectivas teórico-metodológicas de formação continuada de professores de Ciências e Biologia em periódicos nacionais (1999-2009)

Theoretical and methodological perspectives on professional development of Science and Biology teachers in Brazilian journals (1999-2009)

Edinaldo Medeiros CARMO¹

Sandra Escovedo SELLES²

Resumo

Este artigo investiga a produção acadêmica publicada em periódicos nacionais no período de 1999-2009, objetivando identificar as perspectivas teórico-metodológicas adotadas pelas pesquisas e aprofundar a compreensão sobre a formação continuada do professor de Ciências e Biologia. A análise empreendida sugere que existe um entendimento heterogêneo de formação continuada que, majoritariamente, remete a ações pontuais apresentadas como um movimento do professor para continuar sua formação e dominar (e muitas vezes atualizar) o saber produzido pela ciência de referência. Embora alguns artigos se refiram à epistemologia da prática, a análise evidenciou compreensões distintas e conflitantes desta perspectiva teórica.

Palavras-chave: Formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Saberes docentes. Estado da arte.

Abstract

This article aims to investigate theoretical and methodological perspectives in professional development of science and Biology teachers using academic production as the main source. The academic production published from 1999 to 2009 in Brazilian Science Education journals were analysed in order to identify the theoretical and methodological approaches in these studies. The results reveal heterogeneous understanding of professional development, mostly in terms of sporadic actions, targeting to update science knowledge. Finally, although some articles refer to the Epistemology of Practice, the study identified distinct and conflicting understandings of this theoretical approach.

Keywords: Professional Development of Science and Biology teachers. Teacher knowledge. State of the art.

1 Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia, doutorando em Educação pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: <medeirosed@ig.com.br>.

2 Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense. Mestre pelo Center For Applied Research in Education e Doutora pelo Center for Science Education, University of East Anglia, Inglaterra. Pós-doutorado realizado na Brown University e Faculdade de Educação da USP. Professora Associada da UFF e coordenadora do Programa de Pós-graduação em Educação. E-mail: <escovedoselles@gmail.com>.

Introdução

Diversos estudos da ação docente têm enfatizado a necessidade de entender a formação de professores em perspectivas que desloquem configurações epistemológicas, baseadas em uma racionalidade técnica, para valorizar o contexto da prática como fonte de aprendizado e de produção de conhecimentos de natureza profissional. Tal deslocamento remete, sobremaneira, a formulações teóricas relativas aos saberes docentes, recebendo atenção em estudos realizados, principalmente, tanto por Lee Shulman, da Universidade de Chicago, quanto por Tardif e o grupo de pesquisadores canadenses (TARDIF; RAYMOND, 2000; TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991). A epistemologia da prática, assumida de modo plural por diferentes investigadores, sugere elementos significativos para pensar a formação docente, tanto inicial quanto continuada, uma vez que atores e contextos desempenham papel relevante na produção de uma modalidade de conhecimento que se institui na escola, o conhecimento escolar³.

Com efeito, nos últimos anos, em diversos países, acompanhamos um amplo crescimento dos escritos que abordam a questão do conhecimento dos professores e, nesta direção, o campo da formação docente passa a ser foco de um grande número de pesquisas, como pode ser recorrentemente observado na quantidade significativa de trabalhos apresentados em eventos da área de educação. Esse crescimento evidencia a superação dos enfoques psicológicos e psicopedagógicos que prevaleceram nas pesquisas sobre o ensino nas décadas do pós-guerra (1940-1950), nas quais havia quase uma ausência das questões relacionadas ao conhecimento dos professores. Se por um lado, nas décadas seguintes, a pesquisa sobre a formação docente se ampliou, por outro, conservou a mesma orientação dominante *processo-produto*. Particularmente, nos anos 1970 surgiram as primeiras críticas apontando a fragilidade dos resultados obtidos a partir dessa orientação teórica e metodológica. Anunciava-se, assim, uma nova tradição de pesquisa, pois, até então, pouco se consideravam as condições de trabalho dos professores e as questões sobre o conhecimento dos docentes estavam ausentes ou se limitavam aos saberes transmitidos na formação profissional inicial (CAGE,

3 Embora este artigo não trate mais detidamente desta questão, é importante anunciar o sentido de conhecimento escolar que adotamos neste texto. Segundo Macedo e Lopes (2002, p. 75) esse é “[...] fruto de uma seleção cultural, condicionada por fatores de ordens diversas, socioculturais, político-econômicas, para além de critérios exclusivamente epistemológicos. Esse conhecimento é entendido como organizado, para fins de ensino, por mecanismos de pedagogização [...]”. Deseja-se com isso, reforçar sua distinção do conhecimento científico.

1963 apud TARDIF, 2008). O contexto de formação de professores começou a ser atravessado por essas críticas, insinuando mudanças na orientação das pesquisas. Acentuou-se principalmente nos anos 1980, quando, nos Estados Unidos, surgiu e se desenvolveu um movimento de profissionalização do ensino que defendia a necessidade de os professores possuírem um repertório de conhecimentos validados pela pesquisa e capazes de legitimar a ação docente (TARDIF, 2008).

Entre os possíveis elementos que contribuíram para o surgimento do interesse sobre o conhecimento do professor e de sua prática, Tardif (2008) aponta o enfraquecimento do positivismo e do relativismo, o desenvolvimento de novas problemáticas na área das ciências sociais focadas nos atores, nos contextos cotidianos, na interação, nos saberes do senso comum, nas representações e, ainda, os novos enfoques no campo da psicologia. Diante dessa nova configuração de ordem teórico-empírica, as pesquisas sobre a formação de professores passaram a ser desenvolvidas mediante diferentes tradições, de inspirações psicológica e sociológica, incluindo tradições sobre os saberes escolares (TARDIF, 2008). Assumindo perspectivas matizadas, essas vertentes de pesquisas argumentam em favor de uma racionalidade prática, distinta da técnica.

Dentro desse quadro teórico, Andrade et al. (2004) reiteram as críticas ao modelo da racionalidade técnica, no qual a ação docente é concebida de forma idealizada, considerando a hegemonia das disciplinas científicas sobre as de cunho pedagógico. Ao discutir a dimensão prática na formação inicial docente em ciências e história, os autores destacam, como traço distintivo da racionalidade prática, o reconhecimento da complexidade da realidade escolar e do professor como sujeito que, em diálogo com a própria prática, produz conhecimentos no exercício de sua profissão. Concordando com esses autores, reconhecemos que saberes docentes e racionalidade prática se sustentam mutuamente, pois atores e contextos assumem papéis significativos no processo de produção do conhecimento escolar (ANDRADE et al. 2010). Desse modo, seja o objeto de análise a formação inicial, seja a formação continuada de professores, a perspectiva teórica dos saberes docentes parece contribuir para examinar a natureza de iniciativas formativas, suas aproximações e afastamentos da racionalidade técnica.

Com efeito, o entendimento das relações entre teoria e prática na formação de professores continua a desafiar os estudos desta área, sobretudo pelos riscos que correm de abordar os objetos investigativos reproduzindo uma dicotomia que se deseja superar. Isto é, as investigações e seus modos de análise podem reforçar o divórcio teórico-prático, ao invés de interpretá-lo de modo crítico. Ferreira, Vilela e Selles (2003), analisando as relações da prática de ensino em Ciências Biológicas no contexto das escolas, expressas em um conjunto de pesquisas publicadas em *Anais das Escolas de Verão de Prática de Ensino de Biologia, Física e Química*, concluem que

as tentativas de superação de dicotomias entre teoria e prática, assumidas nessas pesquisas, não rompem completamente com a racionalidade técnica. As autoras assinalam que persiste a dificuldade de aceitar a escola como espaço singular de formação docente, pois, muitas pesquisas se desenvolvem a partir de propostas que restringem a interação dos futuros professores com seus pares e, nesta perspectiva, reforçam modos idealizados de escola e de formação docente. Consideramos que o referido estudo permite recolocar as relações teoria e prática como objeto investigativo também na formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Uma forma produtiva de compreender essas relações é examinar as perspectivas teórico-metodológicas que sustentam as investigações nessa área.

Deste modo, interessa-nos neste artigo debruçar sobre resultados de pesquisas acerca da formação continuada de professores de Ciências e Biologia por entender que os desenhos teórico-metodológicos destas pesquisas informam entendimentos diferenciados das racionalidades, que sustentam a ação docente. Examinando alguns sentidos assumidos na terminologia relacionada à formação continuada e, em que medida, explicitam sua vinculação à racionalidade técnica, autores, como Rosa et al. (2003), reconhecem nas denominações das décadas de 1960/70/80, tais como, *cursinhos, treinamento, reciclagem ou capacitação*, o tom limitante dessas atividades voltadas aos professores. Para os autores, esse tipo de abordagem de formação muito se aproxima da racionalidade técnica, pois não oferece elementos para os professores refletirem sobre suas práticas e, então, buscarem soluções para os problemas ali encontrados. Donald Schön (1992), ao criticar o divórcio entre teoria e prática, explícito na racionalidade técnica, passa a responsabilizá-la pelo sentimento de insucesso e frustração vividos pelos professores frente aos contextos de suas práticas, uma vez que, por não serem desafiados a construir essas soluções, acentuam a impossibilidade de mobilizar no seu cotidiano o conhecimento teórico aprendido.

Tomando como base a necessidade de interrogar as pesquisas sobre formação continuada de professores em termos de seus quadros teóricos e metodológicos, o presente artigo investiga a produção acadêmica publicada em periódicos nacionais, nas áreas de Educação e Ensino de Ciências e Matemática, correspondente ao período entre 1999 a 2009. O uso de periódicos como fonte de estudo se justifica por sua abrangência e representatividade acerca das pesquisas realizadas. O artigo visa ainda, contribuir para os estudos da área, dada a necessidade de melhor compreender a formação continuada nas especificidades da docência em Ciências e Biologia.

A pesquisa que realizamos se aproxima das denominadas *estado da arte* ou *estado do conhecimento*, as quais, segundo Ferreira (2002, p. 258) compartilham do desafio de “[...] mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm

sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas [...]”. Dentre as contribuições dessa abordagem está a possibilidade de conhecer o que tem sido produzido em determinada área ou campo, para, posteriormente, enveredar pelo que ainda não foi pesquisado, além de dar visibilidade a pesquisas que têm sua publicação restrita. Entretanto, embora esses estudos guardem semelhanças com o nosso, nos aproximamos mais do estudo de Cassab (2010) e nos limitamos a examinar as revistas Qualis⁴ A1, A2, B1 e B2 de circulação em periódicos nacionais e de publicação *on line*, e não o conjunto de todas as publicações da área.

Os artigos foram pré-selecionados a partir do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), utilizando como critério de inclusão aqueles que estivessem nas áreas de Educação ou de Ensino de Ciências e Matemática, classificados segundo a Capes nos estratos acima listados, disponíveis com texto na íntegra, em revistas nacionais. No primeiro momento, localizamos 38 artigos da área de Educação e 10 artigos da área de Ensino de Ciências e Matemática. O refinamento se deu mediante os títulos e/ou palavras-chave contendo as expressões: *formação de professores* ou *formação continuada de professores*. Prosseguimos com a leitura dos resumos dos textos encontrados para aperfeiçoar a busca. Nesse aspecto, selecionamos os artigos cujos resumos remetessem à: *formação de professores de Ciências*; *formação de professores de Biologia*; *formação de professores de Ciências e Biologia*; *formação continuada de professores de Ciências*; *formação continuada de professores de Biologia*; e *formação continuada de professores de Ciências e Biologia*. Para qualificar ainda mais a seleção dos artigos, realizamos a leitura do conteúdo completo de cada um dos textos⁵. As publicações selecionadas deveriam remeter a resultados de pesquisa, excluindo-se, portanto, todas as demais modalidades, bem como, deveria se centrar na formação continuada do professor de Ciências e/ou Biologia, descartando aquelas que tratassem da formação inicial.

No total, treze artigos atendiam aos critérios estabelecidos. As revistas contempladas pela pesquisa foram: *Ciência & Educação* (cinco artigos); *Ensaio*:

4 Utilizamos a classificação Qualis, isto é, o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação, por reconhecer nela um sistema legítimo que demarca o potencial de socialização da produção dos conhecimentos científicos. A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade: A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, com peso zero. <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>>.

5 Esta opção encontra apoio em Ferreira (2002), quando adverte sobre os limites do uso exclusivo de resumo em estudos semelhantes ao que realizamos.

Pesquisa em Educação em Ciências (um artigo); *Investigações em Ensino de Ciências* (três artigos) e a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (quatro artigos). Na análise, destacamos não somente o foco ou questão que moveu a investigação e seus objetivos, como também, demos especial atenção às perspectivas teórico-metodológicas adotadas pelos respectivos autores.

Diferentes olhares sobre a formação continuada de professores de Ciência e Biologia expressos nas publicações

O esforço de refletir acerca da produção sobre formação continuada em Ciências e Biologia nos levou a caracterizar as concepções teóricas que atravessam as pesquisas e compreender as análises realizadas por seus autores, distinguindo-as em três grupos. Um primeiro grupo é representado por cinco artigos, que defendem a formação continuada a partir de *perspectivas de natureza desenvolvimentista*, segundo a qual, a aprendizagem docente, implícita nas atividades formativas, se associa a questões de natureza cognitiva – como, por exemplo, pelo uso de referenciais do Movimento das Concepções Alternativas⁶, pela superação de obstáculos da prática docente e pela substituição de ideias ingênuas acerca da profissão – ou pela apropriação de pressupostos históricos e filosóficos da ciência, para superar obstáculos do ensino. Concebida a partir desta lógica, a aprendizagem de professores de Ciências e Biologia se desenvolve na formação continuada, tanto pela resolução de problemas quanto pela superação de obstáculos relativos à natureza do conhecimento científico.

Por sua vez, em um segundo grupo se situam quatro artigos, nos quais as iniciativas formativas se sustentam em perspectivas que reconhecem o contexto da prática docente como fonte de aprendizado e, portanto, a interpretação dos resultados se propõe a dialogar com autores identificados com a epistemologia da

6 Refere-se a um conjunto de pesquisas desenvolvidas em inúmeras partes do mundo, que se baseavam em noções construtivistas para pensar o Ensino de Ciência. O mais significativo foi conceber o aluno como um sujeito racional que elabora explicações para os fenômenos naturais, mesmo anteriormente às aulas de Ciências. Para estas explicações, cunhou-se a expressão “concepções alternativas” ou “ideias alternativas”, por se diferenciarem das científicas. As ideias dos alunos passaram a ser investigadas por muitos pesquisadores, inclusive brasileiros, e consideradas fundamentais para nortear as formas de ensinar Ciências. No bojo destas pesquisas, a aprendizagem foi concebida como uma mudança conceitual: o aluno poderia substituir suas concepções alternativas, às vezes consideradas como conceitos simplórios, por conceitos cientificamente corretos. Pelo uso do levantamento das ideias prévias dos alunos seria possível reconhecer conceitos equivocados, fornecer situações conflituosas que desestabilizassem suas concepções e orientá-los na construção de outros conceitos, mais objetivos e fundamentados cientificamente.

prática. Além destes dois grupos, outras quatro pesquisas não podem ser claramente associadas com as perspectivas teórico-metodológicas listadas anteriormente e foram reunidas em um terceiro grupo. Apesar de adotarmos essa categorização, esse esforço analítico não pretende desconsiderar a possibilidade de outras leituras sobre as pesquisas realizadas. Verificamos que as pesquisas realizadas guardam diferenças e semelhanças quanto à compreensão das relações teoria-prática e, em particular, expõem entendimentos nem sempre concordantes sobre as interfaces escola-universidade, na proposição das iniciativas de formação continuada.

Perspectivas de natureza desenvolvimentista

A pesquisa de Krüger (2001) analisa a evolução das concepções dos professores de Ciências e Matemática da Educação Básica sobre ensino, aprendizagem, conhecimento científico, currículo, metodologia e avaliação. Os dados empíricos foram coletados durante o desenvolvimento de um curso de especialização em Ensino de Ciências, organizado mediante explicitação e análise dos problemas práticos dos professores, de suas concepções e experiências. Utilizando como base teórica os modelos didáticos, o autor salienta que o modelo didático tradicional constitui parte dos problemas encontrados pelos professores, e que a formação continuada é uma forma produtiva de enfrentar essas questões. Neste contexto, o artigo se coloca ao lado da noção de que o conhecimento dos professores é equiparado a “[...] um conteúdo curricular fundamental da hipótese de progressão e evolução profissional proposta, e tendo como referência metodológica o Modelo de Investigação na Escola”⁷ (KRÜGER, 2001, p.2). Krüger defende ainda, que a formação do professor tem por base seu conhecimento profissional e é permeada por outros saberes. Por meio desta pesquisa exploratória, o autor afirma que os professores, mesmo no início do curso, já possuíam concepções relacionadas aos “modelos mais evoluídos”⁸ e as incorporavam nas suas práticas. No final do curso, comparando com as concepções iniciais, foi possível identificar uma evolução em

7 Segundo Krüger (2001), este Modelo se caracteriza por princípios teóricos que orientam, tanto a interpretação dos processos de ensino e de aprendizagem como também as intervenções que se realizam na sala de aula e se referem à negociação professor-aluno e à necessária reflexão do professor sobre sua prática; o respeito e o reconhecimento da diversidade, tanto das situações escolares como das formas de pensar; e a autonomia como princípio dos processos de aprendizagem e de construção do desenvolvimento individual e coletivo do pensamento e da ação.

8 O autor caracteriza esse modelo por princípios teóricos que orientam a interpretação dos processos de ensino e de aprendizagem, como também as intervenções que se realizam na sala de aula e se referem à negociação professor-aluno e à necessária reflexão do professor sobre sua prática.

direção ao “modelo de referência”⁹, principalmente com relação “[...] às ideias prévias dos alunos como referência de todo o processo de ensino, à interação professor-aluno e a consideração da perspectiva construtivista e investigativa do processo de aprendizagem dos alunos” (KRÜGER, 2001, p. 2). Desta forma, os resultados remetem a pesquisas na área de Educação em Ciências, nas quais os elementos formativos se baseiam no exame das questões de ensino-aprendizagem, apoiadas em orientações construtivistas, e em elementos teóricos do Movimento das Concepções Alternativas.

O trabalho de Harres, Rocha e Henz (2001, p.1) assume a equivalência e a mútua influência entre o conhecimento docente e o discente: “Da mesma forma que o conhecimento dos alunos, o conhecimento profissional dos professores também está em permanente evolução, por isso consideramos relevante investigar como evolui esse conhecimento em função do estágio de formação”. Dessa forma, a pesquisa investiga como os professores envolvidos em um processo de formação inicial e continuada se manifestam e propõem ações com relação ao conhecimento prévio dos alunos. Para tanto, investiga o conhecimento didático prévio de um grupo de professores de Ciências e Matemática envolvido em processos de formação continuada, comparando-o com outros três grupos, um deles iniciando o mesmo processo e os outros dois ainda inseridos na formação inicial. Vale ressaltar que a formação continuada se refere a um curso de especialização estruturado em etapas analítico-reflexivas sobre a prática docente, partindo-se do conhecimento profissional prévio para explicitar, inicialmente, o modelo didático pessoal e, posteriormente, contrastá-lo com alguns estudos sobre aprendizagem e epistemologia. Referenciando-se nas teorias do conhecimento, os autores adotam uma metodologia quanti-qualitativa, utilizando-se da apresentação de situações didáticas (adaptada de HASHWEH, 1996), na qual os professores eram questionados acerca das concepções do conhecimento dos alunos e das estratégias de intervenção sobre esse conhecimento. Os resultados revelam que níveis mais complexos das estratégias de evolução conceitual empregadas pelos professores tendem a aumentar, à medida que sua concepção de aprendizagem se aproxima dos pressupostos construtivistas, isto é, os professores com uma concepção construtivista de aprendizagem tendem a utilizar estratégias de evolução conceitual mais significativas. Revelam, também, que o estágio de formação – inicial ou continuada – influencia o reconhecimento dos

9 Este é apresentado pelo autor como modo de superação do modelo didático tradicional, considerando a evolução no conhecimento profissional dos professores relacionado à proposição de atividades de formação continuada, concebidas mediante conhecimento profissional dos próprios professores.

conhecimentos prévios, entretanto, não influencia o nível de estratégias didáticas propostas para a intervenção. De modo semelhante a Krüger (2000), o artigo de Harres, Rocha e Henz (2001) também referencia o conhecimento dos professores em dimensões cognitivas, sem aprofundar aspectos de ordem sociocultural, ou os que são intrínsecos à instituição escolar.

Os dois artigos analisados, além de possuírem o mesmo foco de investigação, nas bases do que chamamos de perspectivas de natureza desenvolvimentista, em certa medida, adotam a mesma metodologia, qual seja, a pesquisa exploratória, tomando como sujeitos os professores participantes de cursos de especialização, ou ainda, alunos da graduação. O pressuposto que atravessa os estudos se assenta nas relações dos professores com o conhecimento e são assumidas em caráter progressivo: a formação se dá permeada por diferentes saberes – neste caso o artigo de Krüger (2001) – e o conhecimento profissional dos professores está em permanente evolução, conforme sustentam Harres, Rocha e Henz (2001) em seu artigo. A concepção de formação continuada, que está presente nessas pesquisas, aparece como uma ação pontual, mas reflete preocupações com uma formação que parte do sujeito e de suas necessidades cognitivas.

Com algumas distinções teóricas em relação aos anteriores, os três estudos a seguir enfocam mais particularmente questões relacionadas à História e à Filosofia da Ciência e sua relação com a formação continuada. Embora sejam marcados pela ênfase dada à natureza da Ciência, os estudos se aproximam dos anteriores ao reivindicarem a superação de práticas profissionais limitantes, por meio de um modo particular de aprendizado docente que, de modo progressivo, favoreça a compreensão histórica e filosófica dos objetos de ensino. Nessa direção, Vianna e Carvalho (2001) assumem a perspectiva da formação (inicial e continuada) de forma permanente, destacando a relação entre *fazer ciência* e *ensinar ciência*, e adotando a vertente da “pertinência do conhecimento da matéria pelos professores”. Defendem, como Gil-Pérez e Carvalho (1993), o domínio do conhecimento da matéria a ser ensinada e, neste sentido, reconhecem, no conhecimento do trabalho científico e na visão sobre os aspectos históricos e sociais da ciência, necessidades formativas fundamentais. Nesta busca, o artigo analisa um curso destinado a professores de Ciências e Biologia no Estado do Rio de Janeiro e, por meio do que chamam de “episódios de pesquisa”,¹⁰ olham “[...] para a *prática do laboratório* (lugar onde ficam os cientistas), relacionando com a *prática da sala de aula*

10 Os autores denominaram “episódios de pesquisa” os momentos do curso que ocorreram em laboratórios de pesquisa e que foram vivenciados junto aos cientistas envolvidos em suas práticas.

(das disciplinas científicas)” (VIANNA; CARVALHO, 2001, p. 112, grifos destas autoras). Destacam a influência do curso para a formação dos docentes, particularmente para o modo de conceber a construção do pensamento científico e para fomentar a transformação de suas práticas. Retomando a relação *fazer ciência e ensinar ciência*, adotada nessa pesquisa, as autoras concluem que, para ser significativa, é necessário que: (a) os conteúdos sejam atualizados nas áreas científicas; (b) haja imersão no meio científico; e (c) a investigação da prática científica seja incentivada. Entretanto, embora a pesquisa reitere a relação entre a prática de laboratório (fazer ciência) e a sala de aula (ensinar ciência), ao não problematizar a relação entre a epistemologia científica e a epistemologia escolar, sugere a supremacia da primeira com relação à segunda. Neste sentido, a formação continuada é orientada por pressupostos que priorizam o aprendizado dos princípios científicos, sem explicitar as relações socioculturais do trabalho docente. Distancia-se, assim, de vertentes teóricas que reconhecem as especificidades do contexto escolar, tais como as argumentadas por Lopes (2007, p. 203), quando esta autora afirma que “[...] compreender a epistemologia escolar como distinta da epistemologia das ciências de referência [...] insere-se em uma perspectiva de pensar lógicas diversas para o conhecimento escolar que não a lógica do conhecimento científico”.

Em perspectiva que guarda semelhança com a anterior, a pesquisa de Silva e Chaves (2009) investiga a natureza das reflexões resultantes de discussões epistemológicas na formação de professores das disciplinas científicas – Química, Física, Biologia e Ciências da Educação Básica – e como elas influenciam a maneira pela qual os docentes compreendem e lidam com o conhecimento que ensinam. O estudo foi realizado no âmbito de um curso de especialização, tendo, como fontes de investigação, narrativas memorialistas, transcrições das aulas e anotações dos pesquisadores. Os resultados revelam que as discussões epistemológicas potencializaram as reflexões éticas e políticas do fazer docente, apontando para a necessidade de construir práticas fundamentadas nos princípios éticos. De acordo com a análise de Silva e Chaves (2009), nas memórias docentes, quando os professores se referiam à natureza da ciência e ao ensino de Ciências, havia coincidência com o que já acreditavam, ou seja, havia estreita relação entre como concebem ciência e como ensinam ciência. Conquanto Viana e Carvalho (2001) e Silva e Chaves (2009) compartilhem objetos epistemológicos nas pesquisas sobre formação continuada de professores e não problematizem as diferenças entre conhecimento científico e escolar, o segundo artigo se distancia do primeiro, ao ampliar os conteúdos formativos, de modo a incluir elementos culturais oriundos das histórias de vida dos professores no aprendizado docente.

Duarte (2004) traz, no seu artigo, uma discussão sobre a História da Ciência na prática de professores portugueses, refletindo sobre as implicações para a formação docente. Segundo a autora, estas implicações decorrem do reconhecimento das limitações da educação científica tradicional, o que, em certa medida, alerta para a necessidade de inovar e produzir novos currículos e novas formas de ensinar ciências. Segundo Duarte, isto desencadeou reformas curriculares em diferentes países, inclusive Portugal, nas quais a História da Ciência aparece como dimensão que pode contribuir para a formação da cidadania e do conhecimento das ciências como cultura. Entretanto, questiona a autora, “[...] estarão os professores preparados para pôr em prática esse desafio?” (DUARTE, 2004, p. 321).

A resposta a essa questão a autora busca em resultados de pesquisas realizadas com professores portugueses, revelando que suas práticas não condizem positivamente com a questão investigada. De acordo com tais pesquisas, os professores continuam omitindo a História da Ciência em suas práticas, ou concebem a produção científica como processo cumulativo e linear, além de afirmarem não possuir formação adequada para enfrentar tal desafio. A autora reitera a necessidade de repensar a formação de professores, não apenas no interior de instituições de formação inicial e continuada, “[...] mas também a escola que se deve assumir como uma verdadeira instituição de formação e de inovação” (DUARTE, 2004, p. 326). A ênfase do estudo parece repousar mais no reconhecimento do valor da História da Ciência para o trabalho docente e do que *falta* nos professores em relação a esta, validando modos formativos referenciados na universidade. Entretanto, ao ressaltar a importância do papel da escola na formação e na inovação, Duarte parece convergir com estudos que reconhecem que, nesta instituição, não somente se dão a circulação e a produção do saberes dos estudantes, mas também a produção de saberes para a prática profissional do professor.

Como podemos constatar, nesses três últimos trabalhos, a formação continuada se sustenta mediante reflexão epistemológica a ser inserida na prática docente. Nesta direção, evidenciam uma agenda para a formação continuada orientada por uma lógica científica, nos termos destacados por Nunes (2003), ao reconhecer, no ensino de Ciências, o desafio de possibilitar aos estudantes compreender como as ciências funcionam, considerando os processos de trabalho, os aspectos epistemológicos e sociais. Verificamos que todos os cinco artigos analisados nesta categoria concebem a formação continuada de professores de Ciências e Biologia de modo progressivo e tendem a balizar o desenvolvimento profissional docente com referências científicas.

Perspectivas da epistemologia da prática

No estudo de Campos e Diniz (2001) os autores se propõem a compreender os possíveis conhecimentos ou saberes dos professores de Ciências e Biologia e a identificar quais seriam decorrentes da experiência profissional. Adotam como abordagem teórica a epistemologia dos saberes docentes, sustentando suas análises, sobretudo, no pressuposto dos saberes experienciais como fonte de aprendizagem. Os resultados mostram que “[...] os professores relatam ter aprendido sobre si, sobre seus alunos, sobre sua formação, sobre métodos e recursos, sobre sua profissão, [...] com sua experiência profissional, apontando para a relevância desta no seu desenvolvimento e de suas ações” (CAMPOS; DINIZ, 2001, p. 90). Reportando-se ao conceito de desenvolvimento profissional – tendo como referência os estudos de García (1995) – os autores dão destaque ao saber da experiência, pois reconhecem que este se integra aos primeiros aprendizados docentes. Esta modalidade de saber se torna um elemento importante para orientar ações formativas em um *continuum* que parte da formação inicial e prossegue ao longo da carreira. Campos e Diniz (2001) dialogam com autores que dão centralidade aos elementos sociais e culturais nos processos de formação continuada. Desta forma, remetem a Nunes (2003, p. 21), quando indaga: “[...] o que há de tão especial nos saberes da experiência? É que eles retraduzem, refinam todos os demais saberes, criando uma cultura escolar (FORQUIN, 1992), o que implica, inclusive, o incessante trabalho de reorganização, de reestruturação dos objetos de ensino”.

De modo diferenciado do anterior, os estudos de Rosa et al. (2003, p. 59) ressaltam os problemas da produção acadêmica na área de ensino de Ciências e apontam o distanciamento entre as investigações e a prática docente escolar, o que provoca “[...] um descompasso entre o saber fazer e a ação pedagógica”. Na pesquisa, os autores analisam um processo de investigação-ação desenvolvido com um grupo de professores-pesquisadores e três professores – de Química, Física e Biologia – numa escola pública, apoiando-se nos conceitos de pesquisa educativa e de professor pesquisador. Os autores discordam das críticas feitas à epistemologia da prática, quando esta é acusada de enclausurar os professores em suas próprias práticas. Contrariamente, Rosa et al. (2003) apostam na possibilidade de diálogo entre os saberes acadêmicos e práticos.

Os professores participantes da pesquisa levantam algumas questões durante a investigação-ação, tais como, a (im)possibilidade de diálogo entre diferentes disciplinas, a seleção e a relevância (ou não) dos conteúdos propostos pelos currículos oficiais. Entretanto, os participantes foram encorajados a enfrentar

esses dilemas e a construir propostas significativas, em consonância com os anseios dos alunos. Essa postura permitiu concluir que “A epistemologia da prática não precisa estar alicerçada em saberes validados exclusivamente no campo empírico, mas sim, na possibilidade de retradução de saberes de diferentes naturezas que estabelecem diálogo com situações práticas” (ROSA et al., 2003, p. 64).

Um aspecto, sublinhado pelos autores, diz respeito às concepções de ensino dos professores na formação continuada. Estas concepções contribuem e norteiam as diferentes possibilidades de investigação educativa, podendo ser a mera transmissão de conceitos teóricos ou processos de construção de saberes fomentados na investigação educativa e desenvolvidos na prática. Dessa forma, Rosa et al. (2003) concluem que, quando a investigação-ação é tratada coletivamente e em diálogo com os diferentes saberes, com o objetivo de promover intervenções na prática, a formação continuada pensada nestes termos pode contribuir para o crescimento profissional. Deste modo, os autores assumem que a abordagem metodológica da pesquisa concorre, de modo significativo, para a qualificação do processo formativo.

O estudo de Echeverría e Belisário (2008) aproxima-se metodologicamente do anterior ao analisar, por meio de uma pesquisa participante, as ideias de um grupo constituído por professores formadores universitários de Química, Física e Biologia, alunos de graduação, alunos de mestrado e professores de Ciências da Natureza da Educação Básica. Tendo como ponto central a reflexão da prática docente, buscaram

[...] contemplar os anseios dos professores em relação a aspectos conceituais e pedagógicos e romper com os modelos nos quais são oferecidos cursos pontuais que apresentam propostas distantes da realidade escolar e não contribuem para a problematização da prática docente (ECHEVERRÍA; BELISÁRIO, 2008, p.2)

Os resultados revelam, por parte dos professores, não somente o desejo de interação entre universidade-escola, como também, o quanto partilham distintos objetivos profissionais. Mostram, ainda, a dificuldade de refletirem sobre suas práticas e limitações conceituais sobre temas trabalhados no Ensino Médio. Os autores concluem que, se por um lado, os dados dessa investigação não permitem constatar mudanças nas posturas dos professores, por outro, possibilitam um processo de reflexão que carece ser continuamente alimentado. Vemos que, embora orientado por uma perspectiva metodológica de natureza, semelhante ao trabalho de Rosa et al. (2003), os pressupostos que orientam o trabalho de Echeverría e Belisário (2008) assumem contornos distintos. Conquanto utilizem uma abordagem metodológica que tende a valorizar o desenvolvimento das

práticas profissionais como parte da formação continuada – e neste sentido, opondo-se a uma formação de caráter pontual – a agenda para tais práticas, em Echeverría e Belisário (2008), parece ser construída na universidade e não na escola, como defendem Rosa et al. (2003).

O artigo de Barcelos e Villani (2006), guardando alguma semelhança com os dois artigos anteriormente analisados, apresenta os resultados de uma pesquisa-ação colaborativa, relacionada a uma experiência de formação continuada com professores do Ensino Fundamental, mas envolvendo também licenciandos do curso de Ciências Biológicas, em um momento de mudança curricular que se processava na escola. Investiga a forma como os professores lidam com suas limitações e como as vivências práticas contribuem para a construção subjetiva dos saberes docentes. A análise se baseia em uma abordagem de origem psicanalítica que privilegiou as modificações do saber e a satisfação dos sujeitos envolvidos. Os resultados evidenciam que a experiência permitiu refletir e problematizar os obstáculos e as possibilidades da prática docente nos processos de reforma curricular, além de um aprofundamento na reflexão dos estagiários sobre a realidade da escola e da prática docente, desencadeando o início de uma efetiva colaboração entre universidade e escola. Além disso, o artigo de Barcelos e Villani (2006) inclui na agenda da formação continuada, as relações subjetivas relativas às histórias de vidas dos professores, como modo de compreender suas práticas. Com efeito, afasta-se de uma concepção formativa pontual ou desenraizada dos componentes socioculturais do exercício docente e aposta no estreitamento das relações entre a universidade e a escola.

Nesse conjunto de artigos, que envolvem as pesquisas de Campos e Diniz (2001), Rosa et al. (2003), Echererría e Belisário (2008), e Barcelos e Villani (2006), a vertente investigativa que influencia a produção nacional sobre a formação continuada do professor de Ciências e Biologia se vincula à *epistemologia da prática*. Esta é assumida em diferentes perspectivas, desde a centralidade do saber experiencial, como fonte de aprendizagem, até a proposição metodológica da reflexão, para promover o crescimento profissional docente, como modo de superação teoria-prática. Nesses termos, a formação de professores é assumida como mecanismo de apagamento da racionalidade técnica. Essa compreensão encontra apoio em Contreras (2002, p. 106-107), quando argumenta que a prática cotidiana está “[...] assentada em um conhecimento tácito, implícito, sobre o qual não exercemos um controle específico. Há uma série de ações que realizamos espontaneamente sem parar para pensarmos nelas antes de fazê-las. [...] Nesse tipo de situação, o conhecimento não precede a ação, mas, sim, *está* na ação”. Ao fazer uso de metodologias que favorecem o reconhecimento e a valorização do exercício profissional dos professores de Ciências e Biologia na escola, os artigos parecem reforçar a importância do espaço escolar e dos professores nas pesquisas sobre formação continuada.

Outras perspectivas

No conjunto dos artigos discutidos a seguir encontram-se outras pesquisas que não podem ser claramente identificadas com as perspectivas teórico-metodológicas apresentadas anteriormente. Assumem desenhos metodológicos de caráter exploratório e se embasam em referenciais teóricos presentes na literatura em Educação em Ciências. Por exemplo, a pesquisa de Souza e Gouvêa (2006) consiste na análise dos títulos e das ementas de Oficinas Pedagógicas de Ciências oferecidas por instituições envolvidas com a formação continuada de professores no Rio de Janeiro¹¹. As autoras procuram identificar as vozes que se fazem presentes nestes documentos e que revelam os movimentos pedagógicos mais influentes no período de 1992-2002. Para isso, as pesquisas utilizam referenciais teóricos da filosofia, da linguagem e da formação de professores de Ciências, considerando que “Os discursos dos títulos e das ementas das oficinas são enunciações polifônicas e, como tais, permitem ver os diálogos travados entre diferentes discursos, entre diferentes vozes” (SOUZA; GOUVÊA, 2006, p. 308). As autoras defendem que as oficinas podem contribuir para a formação dos professores, pois embora sejam atividades pontuais, em longo prazo, agem como espaços de formação continuada. Os resultados apontam que os movimentos pedagógicos, que mais influenciaram a formação continuada de professores de Ciências no período estudado, foram o ensino experimental, o ensino lúdico, a interdisciplinaridade e a educação ambiental. Baseadas em Wortmann (2003), as autoras atribuem a prevalência dos dois últimos temas ao fato de serem metodologias associadas epistemologicamente ao ensino de Ciências.

Por sua vez, Lima e Vasconcelos (2008), com base no questionamento sobre a relação escola-universidade, fizeram um levantamento exploratório sobre o perfil do professor de Ciências da Rede Municipal de Recife, destacando suas perspectivas de formação continuada em Biologia. A pesquisa foi realizada com professores de Ciências que atuavam no 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental. Os autores destacam que as universidades locais têm oferecido atividades, como: palestras, cursos de curta duração e ações extensionistas, com o objetivo de preparar os futuros professores e atualizar os que já se encontram em exercício de sua profissão. Entretanto, se por um lado, existe oferta, por outro, há baixa

11 CECIERJ (Centro de Ciências do Rio de Janeiro), mediante seu projeto “Praça da Ciência Itinerante”, Projeto Fundão Biologia – UFRJ, Espaço UFF de Ciências, com o Projeto “Uma andorinha só não faz verão”, e Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, “Projeto dos Pólos de Ciências e Matemática”.

interação dos professores com as universidades, atribuída à falta de tempo e à intensa carga horária de trabalho semanal. Os autores defendem que a formação continuada docente deve ser realizada pelas universidades e reivindicam políticas de apoio que estabeleçam parcerias entre as instituições públicas e os projetos de formação continuada. Nesta mesma direção reconhecem que a rede de ensino deve reservar parte da carga horária dos docentes para participação em atividades interativas e ações extensionistas desenvolvidas pelas universidades e pelos centros de pesquisa.

O estudo de Augusto e Caldeira (2007) analisa as dificuldades elencadas pelos professores da área de Ciências da Natureza, do Ensino Médio, para realização de projetos interdisciplinares na escola. Embasados nas discussões sobre a interdisciplinaridade, os autores utilizam a pesquisa qualitativa ou naturalística, focalizando um curso de formação em serviço (Pró-Ciências)¹², destinado a professores da rede pública de ensino. As dificuldades apresentadas pelos professores para construção de um projeto interdisciplinar se concentram, segundo os autores, em três dimensões: (a) o desconhecimento dos níveis de organização do trabalho interdisciplinar, o que dificulta a inserção dos docentes em uma proposta de trabalho dessa natureza; (b) as dificuldades relativas à organização do trabalho coletivo na instituição escolar, pois esta parece estar marcada pela ausência de um projeto pedagógico articulado com as ações didáticas, atrelando os professores a uma prática individualista, que não os deixa se assumir enquanto protagonistas do processo didático da escola; e (c) as concepções relacionadas à própria prática pedagógica, na qual os docentes não se posicionam como mediadores da aprendizagem, transferindo para os alunos a função de contextualizar os conteúdos estudados.

Por fim, o artigo de Tenreiro-Vieira e Vieira (2005) tem, como contexto, o processo de reorganização curricular do Ensino Básico português. Nessa reforma recomendava-se ao ensino de Ciências a promoção da alfabetização científica¹³, para garantir aos alunos uma base significativa de conhecimentos científicos, assim como, capacidades para continuar a aprender, realizando-se pessoal e profissionalmente e convivendo com as preocupações sociais. A

12 Pró-Ciências (Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio em Matemática e Ciências) é um projeto financiado pela Capes e pela Secretaria Nacional de Ensino e Tecnologia do Ministério da Educação (SEMTEC/MEC) que tem como objetivo a aproximação entre as escolas da rede pública de ensino e as universidades.

13 No artigo original, o termo está referido como *literacia científica*, preferido pelos pesquisadores portugueses. Optamos por utilizar a denominação empregada na literatura brasileira, ou seja, *alfabetização científica*.

vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) constitui o eixo integrador e globalizante dessa proposta de reorganização curricular. Por meio de um processo de formação continuada, sustentada metodologicamente pela investigação-ação, o estudo se propôs a oferecer fundamentos e apoio aos professores de Ciências na construção de práticas avaliadas como consistentes, com uma orientação CTS. Os autores defendem a relevância dos resultados obtidos, pois os professores envolvidos “[...] foram atribuindo sentido ao que significa ensinar ciências de acordo com uma orientação CTS” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2005, p. 206). Estes resultados levaram os autores a concluir que o programa de formação contribuiu para que os professores promovessem práticas didático-pedagógicas fundamentadas nos pressupostos das relações CTS. Tendo como referência teórica essa vertente investigativa, os autores destacam algumas implicações para a formação continuada de professores, manifestando a importância de oportunidades de formação voltadas à renovação e à inovação, reconhecendo e valorizando a colaboração entre professores e pesquisadores.

Esse último bloco englobou quatro artigos, com diferentes perspectivas de formação. No primeiro estudo está presente a preocupação em identificar os movimentos pedagógicos que influenciaram a formação continuada no período de 1992-2002 (SOUZA; GOUVÊA, 2006). O estudo de Augusto e Caldeira (2007), quando analisa as dificuldades apresentadas pelos professores para realizar projetos interdisciplinares na escola, sugere que a interdisciplinaridade continua suscitando interesse nas pesquisas, inclusive na perspectiva de formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Já o estudo de Tenreiro-Vieira e Viera (2005), que traz a temática CTS, identifica a escola como espaço de formação dos professores a partir de uma agenda originada no ambiente acadêmico. A universidade como *locus* formativo surge problematizada no estudo de Lima e Vasconcelos (2008) e, ao reivindicá-la para a formação continuada de professores, tensionam a trajetória de formação inicial em Biologia, a relação universidade-escola, as possibilidades e os desejos de crescimento profissional dos professores. Quando circunscritas a ações pontuais realizadas pelas universidades, as perspectivas de formação continuada reiteram um lugar privilegiado destas em relação à instituição escolar. Em certa medida, expressam uma relação hierárquica que parece não romper completamente com a racionalidade técnica, pois quando a universidade é reconhecida como ambiente ideal para formação continuada dos professores de Ciências e Biologia, a escola é enfatizada mais como um espaço em que se aplicam os conhecimentos científicos, do que dotada de características específicas, na qual circulam e se produzem outras modalidades de conhecimentos.

Problematizando as perspectivas teórico-metodológicas de formação continuada de professores

Nas treze publicações analisadas, notamos um entendimento heterogêneo de formação continuada de professores de Ciências e Biologia, expressas no desenvolvimento das pesquisas. De modo geral, estas remetem a ações pontuais voltadas à aprendizagem docente, em cursos de especialização, atualização, oficinas, palestras, ações extensionistas, etc. Sem negar o valor do conhecimento da matéria a ser ensinada, compreendemos que estas intervenções, quando assim assumidas, têm como prioridade propiciar ao professor continuar sua formação e dominar (e muitas vezes atualizar) o saber produzido pela ciência de referência. Neste sentido, estamos diante de uma relação que hierarquiza saberes, cabendo indagar o quanto as pesquisas podem/devem balizar a definição de critérios teóricos e metodológicos para a formação continuada docente, sem problematizar os traços da racionalidade técnica, as relações teoria prática, nem reavaliar o caráter normativo que adotam.

Maurice Tardif (2008) questiona a ênfase prescritiva no estudo do trabalho docente e da natureza dos saberes que lhe dá suporte e assevera que é limitante compreendê-los em perspectiva cognitivista. Seus trabalhos se definem de modo distinto desta perspectiva – ou do *cognitivismo*, como ele se refere – e assumem que o saber docente é um saber social, enraizado na experiência, amálgama de diversos saberes e difícil de ser objetivado. Os artigos que se vinculam a perspectivas *desenvolvimentistas*, particularmente os que se apóiam na mudança conceitual, entendem a aprendizagem docente como uma transformação estruturada lógica e cognitivamente, na qual um novo conhecimento emerge da ruptura de outro, que possui natureza diversa, considerado senso comum sobre a docência. Nesta perspectiva, tanto a identificação quanto a superação de obstáculos de natureza cognitiva ou epistemológica se tornam centrais. O novo conhecimento docente emergente, por princípio, é o desejável, mas, por resultar de um processo de transformação induzido pelo pesquisador, reforça a relação de exterioridade dos saberes dos professores. Portanto, os modos de formação continuada de orientação desenvolvimentista e os que se orientam pelas perspectivas dos saberes docentes, defendidas por Tardif, representam duas vertentes teóricas e metodológicas distintas. Entretanto, assumir outros referenciais teóricos, que se distinguem da dimensão cognitivista, e se inscrever no âmbito de uma aprendizagem epistemológica da prática, tentando romper com a racionalidade técnica, não implica assumir como iguais todas as perspectivas teóricas desta vertente epistemológica. Deste modo, é preciso adensar o entendimento dos

sentidos de epistemologia da prática, na tentativa de compreender em que parâmetros a ação docente está sendo concebida nas pesquisas sobre formação continuada de professores de Ciências e Biologia, no período focalizado.

Com efeito, cabe refletir a propósito das pesquisas sobre formação continuada que assumem a prática como fonte de aprendizado docente, tanto as que destacam a reflexão sobre problemas práticos quanto aquelas em que a superação de obstáculos é o objetivo. Estas parecem ser estratégias metodológicas adotadas pelos pesquisadores por confiarem no potencial de mudança desta abordagem – de concepções ingênuas sobre a docência para modelos mais complexos. Em algumas dessas pesquisas, os problemas práticos são identificados e, de modo geral, interrogados a partir de referências acadêmicas para, por meio do processo reflexivo, levar os docentes à superação das concepções/situações problemáticas. É esperado que as reflexões dêem origem a ações modificadas e mais próximas a um modelo desejável de docência.

Argumentamos que esta visão de epistemologia da prática é distinta da que é defendida por Maurice Tardif (2008), cabendo considerar em que medida sua proposição pode fertilizar a análise das relações entre teoria e prática e a superação da racionalidade técnica na formação continuada. Quando se refere à resolução de problemas práticos, Tardif compreende um processo que se dá de forma interacional e situada – pelos docentes em seu ambiente de atuação profissional – e não um processo lógico-cognitivo realizado à distância do contexto escolar. Sua aposta metodológica fundamental é estudar os saberes a partir do que são e não do que deveriam ser. Neste sentido, o autor prioriza o estudo da expressão dos saberes mobilizados pelos professores no seu ambiente de produção. O princípio metodológico fundamental se aproxima de perspectivas investigativas de tipo etnográfico, que demandam estudar os saberes docentes de modo não normativo e, portanto, adotar um olhar investigativo que os compreenda de forma não prescritiva. Assim, para Tardif, a experiência docente não pode ser julgada moralmente como *boa* ou *deletéria*. Interessa compreender como os professores mobilizam os saberes na ação, quais são e como selecionam saberes válidos para o trabalho, como lidam com os condicionantes e imperativos da escola, como elaboram soluções para as questões cotidianas e como ressignificam os saberes aprendidos na universidade. É assim que a ruptura da racionalidade técnica se faz, pela ruptura das idealizações: de uma escola idealizada; de um professor idealizado; de um aluno idealizado e de um saber/conhecimento idealizado. Vemos assim, que as pesquisas que se inscrevem na epistemologia da prática explicitam um entendimento diferenciado e tensionado acerca das relações teoria-prática, de professor e, por conseguinte, de formação continuada de professores.

Considerações finais

Como destacamos neste texto, as perspectivas teórico-metodológicas, a partir das quais os artigos analisados se estruturam, exprimem modos heterogêneos de compreender as necessidades docentes e ampliam o leque de questões a serem endereçadas nas pesquisas sobre a formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Considerar a complexidade do trabalho docente não significa tratar os problemas do cotidiano escolar como obstáculos a serem superados, como se fosse possível estabelecer uma gradação do mais simples para o mais complexo. Argumentamos que a contribuição advinda dos saberes docentes, conforme defendida por Tardif e colaboradores, é uma perspectiva teórica que fertiliza a pesquisa sobre a formação continuada, pois permite problematizar concepções idealizadas de professor e de trabalho docente. Esta forma de idealização pode estar amparada por uma analogia cognitiva da aprendizagem docente, por mudança conceitual ou por um modo de resolução de problemas práticos, referenciado em uma visão hierarquizada do conhecimento acadêmico.

Não somente pela inconveniência de construir uma imagem idealizada de um professor que *deve ser*, focalizar anti-professores em seus ambientes de trabalho, cujos problemas devem ser identificados e superados, tem implicações sócio-ideológicas que precisam ser endereçadas nas pesquisas sobre a formação continuada de professores de Ciências e Biologia. A noção de aprendizagem por ruptura dos obstáculos, tanto quanto o tratamento descontextualizado das situações próprias da cultura escolar, não se sustentam quando confrontados com a complexidade do trabalho docente. Conquanto seja preciso problematizar esses aspectos, a pesquisa sobre a formação continuada docente demanda compreendê-los, mais do que julgá-los entres.

Referências

ANDRADE, E. P. et al. Saber docente e conhecimento escolar: convergências e tensionamentos na formação de professores. In: XV ENDIPE – ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade, 2010. p. 7-18.

ANDRADE, E. P. et al. A dimensão prática na formação inicial docente em ciências e em história: modelos formativos em disputa. **Ensaio em Re-vista**, Uberlândia, n. 12(1), p. 7-19, jul.2003/jul. 2004.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12(1), p. 139-154, 2007.

BARCELOS, N. N. S.; VILLANI, A. Troca entre universidade e escola na formação docente: uma experiência de formação inicial e continuada. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 73-97, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de Ciências e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6(1), p. 79-96, 2001.

CASSAB, M. A produção em história das disciplinas escolares pela escrita de pesquisadores brasileiros. **Revista Brasileira de História da Educação**, Vitória, n. 23, p. 197-223, maio/ago. 2010.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DUARTE, M. C. A História da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

ECHEVERRÍA, A. R.; BELISÁRIO, C. M. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 3, 2008.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXIII, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FERREIRA, M. S.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Formação docente em Ciências Biológicas: estabelecendo relações entre Prática de Ensino e o contexto escolar. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (Org.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e Educação**, Porto Alegre[s/l], n.5, p.28-49, 1992.

GARCÍA, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

HARRES, J. B. S.; ROCHA, L. B.; HENZ, T. O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. Uma pesquisa em diferentes estágios de formação no caso das concepções sobre a forma da terra. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, n. 2, 2001.

HASHWEH, M.Z. Effects of science teacher's epistemological beliefs in teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 33(1):47-63, 1996.

KRÜGER, V. Evolução das concepções de professores de Ciências e de Matemática sobre metodologia: análise de um caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, n. 2, 2001.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de Ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MACEDO, E.; LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: MACEDO, E.; LOPES, A. C. (Org.). **Disciplinas e Integração Curricular: História e Políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

NUNES, C. Memórias e práticas na construção docente. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (Orgs.). **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003. p. 11-27.

ROSA, M. I. F. P. et al. Formação de professores da área de ciências sob a perspectiva da investigação-ação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, n. 3(1), p. 58-69, 2003.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Don Quixote, 1992. p. 77-91.

SILVA, P. S. A.; CHAVES, S. N. Epistemologia, ética e política na formação de professores de Ciências. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, dez. 2009.

SOUZA, L. H. P.; GOUVÊA, G. Oficinas pedagógicas de Ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 303-313, 2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 14, p. 215-233, 1991.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXI, n. 73, dez. 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6(2), p. 111-132, 2001.

Recebimento em: 03/08/2011.
Aceite: 21/08/2011.