

História e filosofia da ciência na formação de professores: um panorama de publicações em periódicos brasileiros de 1994-2014

History and Science's philosophy in teacher training: a panorama of brazilian periodic publications from 1994 to 2014

Leandro Vasconcelos Baptista

Universidade Federal de Goiás

leovbio@gmail.com

Rones de Deus Paranhos

Universidade de Brasília

paranhos.rones@gmail.com

Simone Sendin Moreira Guimarães

Universidade Federal de Goiás

sisendin@gmail.com

Resumo

As produções relacionadas à História e Filosofia da Ciência (HFC) e sua inserção no ensino vem sendo discutidas na literatura atualmente. O que tem sido feito para tal inserção na formação de professores? Existem pesquisas sobre essa relação? O que objetivam as pesquisas nessa temática? Pensando nessas questões, este trabalho objetiva realizar um mapeamento sobre a produção científica nacional que relacione a HFC e formação de professores de ciências a partir das publicações veiculadas em periódicos qualis A na área de Ensino. Para isso, analisamos os objetivos a partir de uma adaptação da Análise de Conteúdo. Os dados indicam que são poucas as produções que relacionam a HFC e a formação de professores, grande parte dessas são da área da física e enfatizam a trajetória formativa dos professores. Consideramos que investimentos em pesquisas e estratégias formativas relacionadas a essa temática podem repercutir na melhoria da educação científica na educação básica.

Palavras chave: História e filosofia da ciência, formação de professores, estudo do conhecimento

Abstract

The productions related to History and Philosophy of Science (HPS) and its insertion in teaching have been discussed in literature lately. What have been done for such insertion in teaching training? Are there researches about this relation? What are the objectives about this theme? Thinking about these questions, this paper aims to map the national scientific

production that relates HPS and science teaching training starting from publications on periodic such as quails A in Educational field. For that matter, we analyzed the objectives from an adaption of the Content Analysis. The data tells us that only a few productions relate HPS and teaching training, most of them are from the physical area and emphasize the training trajectory of the teachers. We consider that investments in researches and training strategies related to this theme can reverberate in an improvement in scientific education on basics levels of education.

Key words: Science`s history and philosophy, teacher training, knowledge studies

Introdução

A inserção da história e filosofia da ciência (HFC), na intenção de uma educação científica mais contextualizada e humana, vem sendo amplamente discutida na literatura nas últimas décadas (MATTHEWS, 1995; EL-HANI, 2006; MARTINS, 2007; PRETTO, 1985; NASCIMENTO-JR, 2010). Tais discussões se dão, principalmente, pela observação de um ensino que vem se desenvolvendo dissociado de seus parâmetros históricos e filosóficos, no qual são apresentados apenas os produtos da pesquisa científica, sem que sejam considerados os métodos de construção e desenvolvimento do conhecimento científico (EL-HANI, 2006). No sentido de superar o ensino de “conclusões” durante as aulas de ciências a HFC aparece como uma possibilidade integradora e contextualista (MATTHEWS, 1995) objetivando um ensino que perpassa não só o campo das, mas também o campo do em e sobre as ciências, nos seus mais diversos contextos (social, filosófico, histórico, ético e tecnológico).

Segundo Matthews (1995), o ensino de ciências passa por uma crise que pode ser evidenciada pela evasão de alunos e professores das salas de aula e dos cursos de formação científica, bem como pelos índices elevados de “analfabetismo científico”. Assim, as iniciativas de trabalhos sobre HFC se fizeram oportunas em vista ao alargamento de tal crise. Para Fourez (2003), alunos (por apresentarem baixo nível de procura dos cursos de formação científica), professores de ciências (por não terem sido atingidos, em sua formação, por questões epistemológicas, históricas e sociais), pais (por se preocuparem demasiadamente com o futuro profissional dos filhos, concordando fortemente com o ponto de vista econômico e modelando os filhos para carreiras que sejam lucrativas no momento) e dirigentes da economia (por voltarem seus olhares apenas para as dimensões técnicas e econômicas do processo de evasão dos cursos de formação científica), podem ser considerados co-responsáveis pelo alargamento da crise.

Ainda que os momentos de crise possam ser, em muitos casos considerados ruins, apresentam oportunidades de mudanças. Como apresenta Fourez (2003), a noção de crise expressa, em caracteres chineses, a união de dois ideogramas que significam “perigo” e “possibilidade” ou “oportunidade”, podendo ser o ponto de abertura para novos caminhos.

É evidente que a HFC não apresenta todas as dimensões necessárias para o enfrentamento dessa crise, mas pode auxiliar de forma a “humanizar as ciências”, como produto humano e mutável, com suas diversas interferências (política, econômica, social, pessoal, etc.) (MATTHEWS, 1995). Não obstante, o autor ainda aponta que a HFC pode vir (i) a apresentar a ciência como produto humano, aproximando-a dos interesses éticos, pessoais, culturais e políticos da sociedade; (ii) tornar aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, auxiliando na construção de um pensamento crítico; (iii) contribuir para um entendimento mais amplo e complexo das ciências, auxiliando na superação do mar da falta de significação nas aulas de ciências; (iv) melhorar a formação de professores na intenção de uma epistemologia da

ciência mais rica e mais autêntica, auxiliando em uma maior compreensão da estrutura da ciência, “bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas” (MATTHEWS, 1995 p. 165). Corroborando com essa perspectiva, para Martins (2006), um estudo adequado sobre episódios históricos da formulação de determinadas teorias, leis e conceitos, pode permitir uma maior compreensão das inter-relações entre ciências, tecnologia e sociedade, apresentando o conhecimento científico como algo não isolado.

Nas últimas décadas, alguns documentos internacionais e nacionais de reforma curricular, como o National Curriculum Council de 1988, American Association for the Advancement of Science de 1990 e 1993, National Research Council de 1996 e os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC) de 2000 (EL-HANI, 2006) vem dando destaque para uma maior compreensão da natureza da ciência (NdC), apontando-a como componente central da alfabetização científica. Os documentos apresentados visam um distanciamento de uma educação científica limitada apenas à apresentação de resultados da pesquisa científica, uma vez que não são evidenciados os processos de construção e as dimensões histórica, social e cultural da construção desse conhecimento. Nesse sentido, a HFC vem se tornando, segundo Martins (2007), uma “necessidade formativa” de acordo com as novas propostas educacionais que buscam se aproximar de uma educação científica contextualizada entre os processos sócio-históricos relacionados ao ensino de ciências.

A importância da inserção da HFC na educação em ciências se torna cada vez mais evidente, apontando entre outros fatores, relacionados a reforma curricular e produção de material didático, a formação de professores como centro das discussões acerca da temática. Como professores de ciências, apresentamos traços históricos do pensamento cartesiano e do positivismo, essas influências tornam difícil mudar as “lentes conceituais” sobre a ciência e seu ensino, assim, o compromisso com os processos sócio-históricos e filosóficos que estruturam nossas ciências ficam marginalizados. Segundo Duarte (2004) a concretização das reformas curriculares e a importância da inserção da HFC gera desafios a todos que “acreditam que de nada serve mudar currículos se não houver mudanças nos professores que os implementam” (DUARTE, 2004 p.324). Nesse sentido, o enfrentamento desses desafios exige a consideração de estratégias de formação de professores que busquem a um (re)pensar, tanto no âmbito da formação inicial, como nos processos de formação continuada, não se limitando a abordagens simplistas como apenas a inserção de disciplinas de HFC nos currículos pelo país.

Mas, o que tem sido feito para a inserção da HFC na formação de professores? Existem pesquisas sobre a HFC na formação de professores? O que objetivam as pesquisas nessa temática?

Com esses questionamentos, o objetivo desse trabalho foi realizar um mapeamento sobre a produção científica que relacione a HFC e a formação de professores de ciências no país a partir das publicações veiculadas em periódicos qualis A (Capes) analisando especificamente os objetivos propostos nessas publicações.

Metodologia

O trabalho se constitui em uma pesquisa qualitativa/quantitativa, de natureza exploratória, a partir da análise de artigos. Como critério para a seleção dos artigos, foram utilizados os periódicos que discutem a Educação em Ciências com *qualis* A (em 2015) na área de Ensino. A partir desses critérios, foram obtidos os seguintes periódicos: (i) Ciência e Educação (*qualis* A1); (ii) Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (*qualis* A2); (iii) Investigação em Ensino de Ciências (*qualis* A2); e (iv) Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (*qualis* A2).

A escolha das publicações se deu pela busca do descritor “História e Filosofia da Ciência” em todos os periódicos apresentados acima, sendo categorizadas 43 publicações (Quadro 1) dessas, 23 relacionavam a HFC ao ensino de Ciências na Educação Básica e 20 relacionavam a temática inicial à formação de professores. A vinculação do artigo aos subtemas “Ensino de Ciências” ou a “Formação de Professores” foram estabelecidas a partir da leitura do título, resumo, objetivos, metodologia e parte dos resultados. Assim, essas 20 produções se constituíram a amostra dessa pesquisa.

<i>Periódicos/ Qualis</i>	<i>Total de publicações do periódico desde sua origem</i>	<i>Produções de História e Filosofia da Ciência</i>	<i>Relações com a prática no Ensino de Ciências</i>	<i>Relações com a formação de professores</i>
Ciência e Educação (A1)	626 (100%)	16 (2,5%)	8 (1,3%)	8 (1,3%)
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (A2)	329 (100%)	12 (3,6%)	10 (3%)	2 (0,6%)
Investigação em Ensino de Ciências (A2)	341 (100%)	8 (2,3%)	2 (0,6%)	6 (1,7%)
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (A2)	327 (100%)	7 (2,1%)	3 (0,9%)	4 (1,2%)
Total	1623 (100%)	43 (2,6%)	23 (1,4%)	20 (1,2%)

Quadro 1: Publicações relacionadas a HFC nos periódicos *qualis* A (elaboração dos autores)

A análise dos objetivos das 20 produções sobre HFC na sua relação com formação de professores se deu a partir de uma adaptação da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). As categorias foram elaboradas *a posteriori* a partir da leitura dos resumos e dos objetivos propostos para cada artigo analisado.

Resultados e discussões

Considerando aqui as 20 produções como 100% da amostra, podemos verificar que a maior parte dos trabalhos (45%) são da área de Física (9 publicações). Esses são seguidos por 6 trabalhos (30%) que discutem ciências da natureza (geral) sem delimitar uma única ciência (Biologia, Física ou Química). Os trabalhos na área de Biologia constituem 20% da amostra (4 publicações) e os de química 5% (1 publicação).

Esses dados são coerentes com a história da área, pois, segundo Matthews (1995), a física foi à ciência da natureza que impulsionou as discussões acerca HFC na Educação em Ciências. Algumas conferências na área partiram da Sociedade Europeia de Física e da Universidade de Harvard com o “Projeto de Física de Harvard” e deram margem para uma (re)organização dos currículos em função da importância de se trabalhar HFC no processo de formação científica.

Em relação aos objetivos dos trabalhos presentes na amostra levantada, após a leitura, foram identificadas 8 categorias, indicadas no quadro a seguir.

<i>Categoria</i>	<i>Número de trabalhos</i>	<i>Porcentagem</i>
Trajetória formativa (Mudança conceitual)	6	30%
Discussões Teóricas	4	20%
Construção de Conceitos (História da construção)	3	15%

Concepções (Futuros professores)	3	15%
Ação Docente	1	5%
Análise de Livro Texto	1	5%
Currículo	1	5%
Discussões de Gênero	1	5%

Quadro 2: Categorias segundo os objetivos dos trabalhos que estabelecem relações entre formação de professores e HFC (elaboração dos autores)

A categoria que agrega mais trabalhos (30%) é a relacionada à **Trajetória formativa** (inicial ou continuada) dos professores de ciências. Nesses trabalhos são apresentados resultados de pesquisas desenvolvidas com futuros professores (estudantes da licenciatura) e professores em exercício, apresentando processos de mudanças conceituais e o desenvolvimento formativo, tendo como pano de fundo a HFC, bem como o processo de construção de uma compreensão descritiva contextualizada em uma disciplina de História e Epistemologia da Física ou o desenvolvimento de práticas de inserção da HFC em disciplinas específicas.

Entendemos que pesquisas que apostem em levantamentos relacionados à temática bem como se comprometem com propostas formativas relacionadas à HFC podem contribuir com a inserção dessa temática na Educação Básica. Como indica El-Hani (2006) concepções adequadas sobre NdC pelos professores é condição essencial para melhoria das concepções dos estudantes, embora não seja suficiente.

Trabalhos relacionados as **Discussões Teóricas** também tem uma representatividade nessa amostra (20%). As pesquisas aqui inseridas envolvem revisões de literatura sobre temáticas específicas, bem como discussões mais aprofundadas sobre a importância da pesquisa em HFC, no intuito de auxiliar novos pesquisadores e professores que estão se inserindo nessa temática. O desenvolvimento de discussões teóricas como revisões de literatura podem apresentar propostas que auxiliem os futuros professores, e até mesmo os professores em exercício, em possíveis mudanças acerca de sua prática profissional e suas relações como grupo. Segundo Santos (2004), discussões teóricas, no âmbito da formação docente, se apresentam como propostas de aprofundamento teórico sendo capazes de ampliar a compreensão de possíveis problemas enfrentados pelos docentes, sendo apresentados como condição necessária para a superação de problemas que vão se apresentando nessa área.

Outros trabalhos (15%) apresentam discussões sobre a **Construção de Conceitos (História da construção)**, apresentando um histórico sobre o desenvolvimento de conceitos da Física e Biologia. Alguns desses conceitos perpassam o campo da física, como o problema do demônio de Maxwell e a história do desenvolvimento da atração gravitacional, além da construção do conceito de gene, na área da Biologia. Segundo Meglhoratti (2004), análises que apontam esta perspectiva podem auxiliar em um entendimento mais abrangente, de forma integrada aos valores e crenças das épocas pelas quais a construção do conhecimento científico ocorreu. Assim, trabalhos de construção histórica podem servir de pano de fundo para o desenvolvimento da prática docente que vise a inserção da HFC e o aprofundamento em diferentes aspectos históricos da construção de conceitos científicos.

Trabalhos que apresentam as **Concepções** (15%) de futuros professores sobre relações históricas de determinados conceitos (genótipo e fenótipo) e sobre as visões acerca da NdC, também se fazem presentes. Pesquisas que apresentam esse viés se mostram importantes por subsidiarem uma discussão acerca dos sistemas escolares e de formação inicial. No entanto, existem limites se as pesquisas forem utilizadas apenas para apresentar o que docente, ou futuro docente não sabe.

Apenas um trabalho (5%) compõe a categoria de **Ação Docente**, apresentando discussões acerca da prática profissional docente em relação aos desafios e novas propostas que vem se concretizando no ensino de ciências, tendo como pano de fundo a inserção da HFC em algumas universidades portuguesas. Trabalhos com esta perspectiva podem evidenciar uma necessidade formativa que busque, em aprofundamento, novas oportunidades para o desenvolvimento de reflexões sobre as possibilidades de inserção da HFC no ensino. Nesse sentido, Matthews (1995) discute sobre o desenvolvimento de cursos de HFC durante a formação de professores (inicial e continuada) no intuito de auxiliar na diminuição de uma possível crise no ensino de ciências. Assim, se torna evidente a necessidade de discussões que vão muito além de processos simplistas de inserção da HFC nas discussões em sala.

Outro trabalho (5%) apresenta discussões voltadas para a **Análise de Livro Texto** de uma disciplina de Geologia introdutória, buscando diagnosticar as diferentes abordagens metodológicas para o ensino de ciências, traçando relações com os aspectos da HFC da área. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), os livros didáticos, aqui chamados de livro texto, apresentam concepções pedagógicas capazes de auxiliar os professores na elaboração de diferentes abordagens metodológicas a serem trabalhadas na educação científica e na formação de professores. Assim, um livro texto que apresente discussões sistematizadas acerca da HFC de sua área, pode auxiliar de maneira significativa na construção de abordagens metodológicas mais consistentes, apresentando mecanismos variados de inserção da HFC em diferentes aspectos.

Outra categoria que abarca apenas um trabalho (5%) é a de **Currículo**. O trabalho inserido nessa categoria apresenta discussões acerca da inserção de elementos da HFC no currículo de Licenciatura em Física de uma Universidade Pública na Bahia. Os dados analisados, do trabalho em questão, apresentam uma infeliz constatação de apenas duas disciplinas que trazem essa abordagem, sendo as mesmas optativas, não precisando ser cursadas para a integralização do curso.

Segundo Felício e Possani (2013), o currículo se apresenta como um processo historicamente situado, resultante de “influências convergentes e sucessivas, coerentes ou contraditórias, geradoras de uma ação pedagógica” (p.132) integradora entre teoria e prática. Assim, as análises de currículos podem auxiliar em um entendimento complexo das relações existentes entre o ensino de ciências e a formação docente de acordo com as novas propostas que são apresentadas, dando margem para possíveis transformações.

Acompanhando os três últimos quantitativos, a categoria de **Discussões de Gênero** também se apresenta com apenas um trabalho (5%). As discussões aqui elucidadas se mostram em um viés histórico da participação das mulheres no desenvolvimento de algumas teorias científicas. Trabalhos que apresentam essa perspectiva podem auxiliar, segundo Soares (2001), em processo de desenvolvimento científico mais diversificado, enriquecendo o ambiente acadêmico com novos talentos e valores. Assim, essa participação de diferentes gêneros pode ajudar na ampliação de oportunidades e em possíveis superações das desigualdades de gênero.

Considerações

As discussões aqui apresentadas evidenciam que ainda há muito o que se fazer quando se trata de mudanças na formação de professores e no ensino de ciências. Produções acerca do tema HFC que fazem relações com a formação de professores ainda se mostram timidamente em meio a tantos trabalhos desenvolvidos nos periódicos analisados. Os trabalhos que fazem tais relação se apresentam como minoria dos trabalhos que tratam o tema, sendo aqueles que apontam discussões acerca dessa inserção apenas no campo da prática no ensino de ciências a

maioria. Mas como já questiona Morin (2001): como reformar o pensamento sem reformar as instituições? Mas como reformar as instituições sem reformar o pensamento? Essas são perguntas que geram diferentes outros questionamentos acerca da dinâmica complexa na qual o ensino e a formação de professores vêm se desenvolvendo, contextos que não se dão de maneira dissociada.

A maior parte dos trabalhos aqui apresentados estão ligados diretamente ao ensino de Física, por ser um campo que possui um desenvolvimento histórico mais longo. Nesse sentido, podemos entender essa prevalência como um ponto de partida para novas pesquisas relacionadas ao tema em outras áreas das Ciências Naturais.

Das categorias apresentadas, trabalhos que discutem a inserção da HFC na trajetória formativa de professores, e futuros professores, e discussões teóricas compõe a maioria dentro do corpus de análise deste trabalho. Pesquisas que apresentam tais perspectivas podem servir de base para um olhar crítico do desenvolvimento dos processos formativos que estão se dando ao redor do mundo, evidenciando as relações teóricas como possibilidades de um (re)pensar esses processos em função das novas propostas que surgem a todo momento. Assim, um maior aprofundamento nestas perspectivas pode auxiliar em possíveis mudanças tanto nos processos de formação como no ensino de ciências.

Inserir aspectos da HFC como mecanismo de transformação do ensino não é uma tarefa fácil, exigindo do profissional elementos de constante (re)organização do pensamento e de sua própria prática pedagógica. Assim, se torna evidente, de acordo com a literatura, que a inserção desta temática pode contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos em formação inicial e continuada, auxiliando no enriquecimento tanto das teorias como das práticas do ensino de ciências, bem como a (re)aproximação dos contextos históricos, sociais, científicos e filosóficos na formação de sujeitos, futuros professores e cientistas. No entanto, partindo do pressuposto de que a formação inicial seria o lócus privilegiado dessa inserção, é necessário trazer discussões mais sistematizadas acerca do tema, elucidando novas propostas e mecanismos de tais inserções tanto na fala de professores formadores como discussões acerca de temas específicos e sua aplicação no ensino de ciências.

Neste sentido, os trabalhos aqui analisados contribuem para a consolidação de uma área (a da HFC) dentro do campo da Didática das Ciências, apontando a necessária reflexão a respeito da temática na formação de professores. Assim, se buscamos uma reforma no ensino da Educação Básica (EB) na intenção de uma inserção de elementos históricos e filosóficos da ciência, precisamos situar as produções que evidenciam o tema para que professores e pesquisadores possam contemplar um campo de pesquisa ainda pouco explorado. Os trabalhos aqui evidenciados nos dão margem para entender determinadas relação entre a HFC com a formação de professores e as mudanças no ensino de ciências na educação básica. Assim, o estudo aqui evidenciado pode contribuir para um (re)pensar a formação de professores (inicial e continuada). É certo ainda, que novas pesquisas devem ser realizadas na busca pela efetivação de um contexto mais consolidado no que se refere as mudanças no ensino, e ainda sobre reflexões do uso da HFC no ensino tanto da EB quanto na formação docente.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

- DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**. V. 10, n.3, 2004, p. 317-331.
- EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. P. 3- 21. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- FELÍCIO, H. M. dos S.; POSSANI, L. de F. P. Análise Crítica de Currículo: um olhar sobre a prática pedagógica. **Currículo sem Fronteiras**. V. 13, n.1, 2013, p. 129-142.
- FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 8, n.2, 2003.
- MARTINS, R. de A. Introdução: a história das ciências e seu uso na educação. P. 17-30. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 24, n.1, 2007, p.112-131.
- MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. V. 12, n. 3, 1995, p. 164-214.
- MEGLHIORATTI, F. A. **A história da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da Ciência pelos professores de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2004.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma - reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- NASCIMENTO JR., A. F. **Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa Perspectiva Histórico-Filosófica: Uma Abordagem Estruturante para seu Ensino**. 2010. 437f. Tese (Doutorado em Educação Para Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2010.
- PRETTO, N. D. L. **A Ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da Unicamp, 1985.
- SANTOS, L.L.C.P. Formação de professores na cultura do desempenho. **Educação & Sociedade**. V. 25, n. 89, 2004, p. 1145-1157.
- SOARES, T. A. Mulheres em ciência e tecnologia: ascensão limitada. **Química Nova**, V. 24, n.2, 2001, p. 281-285.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**. V.9, n.1, 2003, p. 93-104.