

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO EM CURSOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Lavínia Schwantes

CEAMECIM, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, RS, Brasil

Julio Cesar Bresolin Marinho

Universidade Federal Pampa – Campus Uruguaiana, RS, Brasil

Ana de Medeiros Arnt

Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, SP, Brasil

RESUMO: As discussões sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) em cursos de formação de professores de Ciências tem sido uma aposta para qualificar o ensino. Nesse cenário, procuramos investigar se nos Cursos de Licenciatura nas áreas da Ciência existem disciplinas que privilegiem discussões sobre HFC. Para isso, realizamos uma pesquisa documental nas ementas dos cursos de universidades públicas do Sul do Brasil, analisando duas temáticas: conhecimento e epistemologia; ciência e ensino. As ementas consideram importante a presença da HFC na formação dos professores. Outras centram-se mais na discussão teórica sobre o entendimento da Ciência no contexto histórico e filosófico, não necessariamente, indicando a inserção destas no Ensino da Ciência.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências, história da ciência, filosofia da ciência, formação docente,

OBJETIVO: Produzir um panorama sobre as disciplinas que versam sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) em cursos de universidades federais do Estado do Rio Grande do Sul (RS), no sul do Brasil, apontando ligações entre as ementas dos cursos e discussões contemporâneas de autores da HFC.

MARCO TEÓRICO

Na literatura brasileira, que discute a formação de professores em Ciências (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2009; Chassot, 2006), acabamos por não visualizar questionamentos sobre a contribuição da HFC para a formação. Por outro lado, outros autores têm pesquisado a relevância de HFC no ensino de Ciências e na formação de professores no sentido de torná-la ferramenta para o professor pensar seu campo de saber e sua própria prática docente (Hidalgo e Lorenzini Jr, 2016; Silva et al., 2008).

Compartilhamos do pressuposto de que: estudar História da Ciência possibilita aos professores de Ciências conhecer os caminhos percorridos pela ciência desde sua emergênciana era Moderna; e pensar sobre a ciência e sua produção com auxílio da Filosofia, questiona a posição de legitimidade que a mesma apresenta na contemporaneidade. No contexto da HFC, muitos são os autores que tem se preocupado com as questões da produção científica como por exemplo, Latour (2000), desde uma perspectiva mais internalista de análise da ciência, acompanhando a produção por dentro dos laboratórios de pesquisa, eCanguilhem (2012), com uma análise contextual e social da construção dos conhecimentos da ciência por uma perspectiva mais históricae, no Brasil, Antônio Videira (2004) que discute a construção do conceito de Natureza, dentro do campo científico, e suas modificações entre os séculos XIX e XX e impactos na área de Ecologia e Conservação da Natureza.

Se neste contexto, a ciência tem sido problematizada e pensada como construção social, Carneiro e Gastal (2005) ao pesquisar como são as representações de HFC em livros didáticos de Educação Básica e em livros universitários, percebem que a temática ainda está longe de efetiva compreensão. Estes livros apresentam os elementos da história da ciência de forma anedótica, linear, sempre com os consensos entre as descobertas e sem a inserção de um contexto social mais amplo.

A partir deste estudo e das pesquisas de Mathews (1995) e Silva et al (2008), ressaltamos a importância de ensinar HFC, a fim de a partir das atividades escolares, os estudantes podem estabelecer parâmetros entre o que existe na contemporaneidade que vivem e o que foi produzido no passado; para que sejam capazes de entender como se dá a produção do conhecimento e para que conheçam os contextos que contribuíram para o surgimento e desenvolvimento dos conteúdos que aprendem nos livros didáticos.

Acreditamos que, conhecendo os limites da ciência, os professores de Ciências podem repensar os conteúdos escolhidos para o ensino científico e desenvolver metodologias em sala de aula que tanto problematizem a Ciência que ensinam, quanto possibilitem inseri-la em um contexto atual e da vivência dos estudantes.

Por isso, neste trabalho, apresentamos um panorama sobre as disciplinas de HFC em cursos de universidades federais do Estado do Rio Grande do Sul (RS), no sul do Brasil, tentando apontar ligações entre as ementas das disciplinas e discussões contemporâneas sobre a HFC e sua relevância na formação docente.

Salientamos que no Estado do RS existem seis universidades federais, sendo que as quatro mais antigas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal de Pelotas (UFPe) e Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – apresentam, separadamente, cursos de Licenciatura em áreas específicas das Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia). As outras duas universidades – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – além destes cursos de Licenciatura em áreas específicas, têm cursos interdisciplinares entre essas áreas, formando professores em Educação do Campo e em Ciências da Natureza.

PRODUÇÃO E METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente, solicitamos aos coordenadores dos Cursos de Licenciaturas nas áreas da Ciência (Física, Química, Ciências Biológicas, Educação do Campo e Ciências da Natureza) das seis universidades federais do RS, por e-mail, a existência de disciplinas que contemplassem a temática “História e Filosofia da Ciência” em sua estrutura e as suas ementas. Obtivemos resposta de 12 coordenadores dos 21 que fizemos contato. Nossos dados sintetizam-se nas ementas de 16 disciplinas organizadas na Tabela 1.

Tabela 1.
Resumo dos disciplinas e cursos recebidos das universidades pesquisadas.

<i>UNIVERSIDADE</i>	<i>CURSO</i>	<i>DISCIPLINA</i>
UFRGS	Física	História da Física e Epistemologia
	Química	Introdução à Filosofia da Ciência Evolução da Química
UFSM	Física	Fundamentos Históricos e Filosóficos da Física
UFPEL	Física	Filosofia da Ciência Introdução a História e Filosofia da Física História e Filosofia da Ciência
FURG	Física	Evolução dos Conceitos da Física Pesquisa no Ensino de Física
	Química	História da Química
UNIPAMPA	Química (Campus Bagé)	História da Química
	Interdisciplinar em Ciências da Natureza (Campus Uruguiana)	História e Filosofia da Ciência Tópicos especiais em História e Filosofia da Ciência
UFFS	Química (Campus Cerro Largo)	Epistemologia e História da Ciência e da Química
	Ciências Biológicas (Campus Cerro Largo)	Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências
	Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza (Campus Erechim)	História e Filosofia das Ciências Naturais
Total	11 cursos	16 disciplinas

Posteriormente, passamos à análise documental das ementas. Segundo Lüdke e André (1986, p. 39), os documentos

constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

No processo de análise, procuramos, a partir da leitura das ementas, pontuar as temáticas que emergiram em cada uma delas, na forma de tabelas com a descrição da ementa e a temática correspondente. Foram geradas mais de 10 temáticas que num segundo movimento, foram sistematizadas em torno de cincograndes categorias de análise que são: Conhecimento e Historicidade (quando surgiam elementos da história da ciência ou da área específica do curso); Conhecimento e Epistemologia (quando a ementa trazia elementos de filosofia da ciência para o entendimento epistemológico da produção de conhecimento científico); Ciência, Tecnologia e Sociedade- CTS (quando a ementa apontava especificamente a interrelação destes três elementos na produção da ciência); Ciência e Ensino (quando havia apontamentos diretos ao ensino da ciência ou das áreas específicas de ciências da natureza) e, por fim, especificidade da área do curso (em situações que a ementa apontava especificamente alguma contexto ou episódio da história das áreas específicas do curso).

Destacamos que, numa mesma ementa, poderiam emergir mais de uma temática. Para exemplificarmos, apresentamos abaixo a ementa da disciplina de História da Filosofia da Ciência do curso de Física da UFPEL, na qual identificamos temáticas diferenciadas (descritas entre colchetes):

A disciplina se propõe a desenvolver tópicos em história da filosofia da ciência, a partir de textos clássicos pertinentes ao Instituto de Física da UFPel, focando a história da filosofia das ciências, sua trajetória e o relacionamento com o pensamento científico [especificidade do curso]. Estuda autores (filósofos e cientistas) que delimitaram e influenciaram de forma decisiva o pensamento ocidental [conhecimento e epistemologia]. Análise histórico/filosófica e crítica do diálogo entre filosofia, ciência e ética [conhecimento e história].

Destas cinco categorias, articulamos os fragmentos das ementas e as temáticas relacionadas às discussões de filósofos e historiadores da Ciência.

RESULTADOS: ANÁLISE DAS EMENTAS

Inicialmente, vale ressaltar que dentre as universidades mais antigas do Estado do RS, todos os cursos de Física nos responderam indicando suas ementas, sendo seguidos pelos de Química (5) e nenhum curso de Biologia. Ao mesmo tempo, entre as universidades mais jovens, obtivemos maior participação na pesquisa dos cursos da UFFS: 3 dos 4 cursos contatados responderam positivamente. Além disso, dentre todas as universidades e cursos contatados, percebemos que um expressivo número de disciplinas que abordam a temática de HFC possuem essas palavras – História e Filosofia da Ciência – em seus títulos.

Após a produção das cinco categorias de análise - conhecimento e epistemologia; ciência e ensino; conhecimento e historicidade; ciência, tecnologia e sociedade (CTS); especificidade da área do curso-, optamos, neste artigo, devido ao seu espaço limitado, discutir as categorias que julgamos mais representativas do estudo.

Categoria Conhecimento e Epistemologia

Compilamos os dados que geraram esta categoria de análise na Tabela 2.

Tabela 2.
Fragmentos das ementas que contemplam o tema conhecimento e epistemologia.

<i>CÓDIGO</i>	<i>CURSO/UNIVERSIDADE(DISCIPLINA)</i>	<i>FRAGMENTO DA EMENTA</i>
COE1	Química/UFRGS (Introdução à Filosofia da Ciência)	A natureza da investigação científica
COE2	Ciências da Natureza/Unipampa (História e Filosofia da Ciência)	Divisão do trabalho científico: distinção entre ciências naturais e sociais
COE3	Biologia/UFFS (Prática de Ensino em Ciências/ Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências)	Paradigmas que orientam a produção de conhecimento
COE4	Educação do Campo: Ciências da Natureza/UFFS (História e Filosofia das Ciências Naturais)	Os principais paradigmas da Biologia, da Física e da Química
COE5	Biologia/UFFS (Prática de Ensino em Ciências/ Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências)	Concepções epistemológicas de ciências
COE6	Educação do Campo: Ciências da Natureza/UFFS (História e Filosofia das Ciências Naturais)	Algumas rupturas e revoluções nas Ciências da Natureza
COE7	Física/UFRGS (História da Física e Epistemologia)	As epistemologias do séc. XX Bachelard, Popper, Kuhn, Lakatos, Bunge, Feyerabend, Toulmin, Laudan

<i>CÓDIGO</i>	<i>CURSO/UNIVERSIDADE(DISCIPLINA)</i>	<i>FRAGMENTO DA EMENTA</i>
COE8	Educação do Campo: Ciências da Natureza/UFFS (História e Filosofia das Ciências Naturais)	Métodos e práticas científicas: como a Ciência
COE9	Física/UFPEL (História da Filosofia da Ciência)	Estuda autores (filósofos e cientistas) que delimitaram e influenciaram de forma decisiva o pensamento ocidental
COE10	Física/UFPEL (Introdução à História e Filosofia da Física)	Estudo sobre as principais concepções epistemológicas dos séculos XX e XXI
COE11	Física/UFRGS (História da Física e Epistemologia)	A epistemologia empirista-indutivista a física medieval

Tomamos, neste trabalho, epistemologia como um ramo da filosofia que tem por objetivo estudar a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento produzido pelo homem, ou também o estudo crítico dos princípios, das hipóteses e resultados produzidos pelas diversas ciências (Pereira, 1998). A partir desta compreensão, articulamos estes fragmentos sobre a temática conhecimento e epistemologia, enfocando na questão do conhecimento e seu entendimento epistemológico, ora por meio da natureza da ciência e sua produção, ora por meio dos paradigmas de cada área ou, ainda, por meio das concepções históricas ou de diferentes teóricos.

Num primeiro momento, percebemos que quase todas as ementas dos cursos tem a preocupação de inserir estes elementos nas suas discussões de HFC. No que tange a natureza da ciência e sua produção (COE1, COE2), percebemos a abordagem de uma tendência: pensar a ciência como detentora de uma natureza e método que lhe são próprios e exclusivos, diferente de outras pesquisas feitas nas áreas humanas ou sociais.

Ideias referentes a distinção entre Ciências Naturais e Sociais (COE2), estabelecimento de paradigmas (COE3, COE4), rupturas e revoluções (COE6) nos possibilitam visualizar que nas ementas está presente uma perspectiva da Ciência estruturada no principal conceito kuhniano, o de paradigma. Para Kuhn (2011, p. 13), paradigmas residem nas “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”. Entendemos dessa forma que— ao abordar a ideia de paradigma, a distinção do paradigma das Ciências Naturais para o das Sociais, bem como as ideias de rupturas e revoluções científicas— os cursos podem apresentar as realizações passadas da Ciência para que se compreenda ela na contemporaneidade, demarcando assim a ideia de movimento na ciência. E desta forma, deixam de reforçar aquelas representações presentes nos livros analisados no trabalho de Carneiro e Gastal (2005).

As concepções históricas da ciência (COE8, COE9, COE11), bem como a gama de diferentes teóricos da HFC (COE5, COE7, COE10) abordadas em algumas ementas possibilitam uma compreensão mais ampla da estruturação da Ciência. Essas ementas levam em conta o percurso histórico da ciência, bem como apresentam óticas diferentes, através da variedade de referências teóricas abordadas. Essa diversidade tem se mostrado importante para atingir o objetivo descrito por Matthews (1995): possibilitar que os futuros professores entendam o contexto de produção da ciência que ensinam e a relação de sua historicidade com a nossa época atual.

Categoria Ciência e Ensino

Na categoria Ciência e ensino, salientamos que, apesar dos cursos terem como objetivo a formação de professores, podemos perceber na Tabela 3 que esta articulação não é presente em todos os cursos analisados.

Tabela 3.
Fragmentos das ementas que contemplam o tema ciência e ensino.

<i>CÓDIGO</i>	<i>CURSO/UNIVERSIDADE(DISCIPLINA)</i>	<i>FRAGMENTO EMENTA</i>
CIE1	Física/UFRGS (História da Física e Epistemologia)	As implicações da História e da Epistemologia da Física para o ensino
CIE2	Química/UFFS (Epistemologia e História da Ciência e da Química)	Análise do valor pedagógico e do significado cultural da História da Química na perspectiva do Ensino Médio e da Ciência para o Ensino Fundamental
CIE3	Biologia/UFFS (Prática de Ensino em Ciências/ Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências)	Concepções de Ensino de Ciências [...] Contribuições da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia. Relações entre concepções de Ciências e Ensino de Ciências e Biologia
CIE4	Ciências da Natureza/UNIPAMPA (História e Filosofia da Ciência)	Contribuições da História e Filosofia da Ciência para o Ensino de Ciências da Natureza
CIE5	Física/FURG (Pesquisa no Ensino de Física)	Referenciais teóricos, metodológicos e epistemológicos para a pesquisa em Ensino de Física. Leitura crítica de artigos e projetos de pesquisa em Ensino de Física. Elaboração de um projeto de pesquisa em Ensino de Física

Pensamos que a articulação entre ciência e ensino é de fundamental importância para que o futuro professor tenha maior facilidade de inserir temáticas de HFC na sua atuação na escolarização básica. Trindade et al (2010, p. 119) nos ajudam a compreender que ao introduzir tópicos de história da ciência os docentes possibilitam aos alunos uma percepção de que “os conhecimentos científicos não estão distanciados das necessidades da sociedade e da época na qual foram elaborados, sofrendo suas influências e, por sua vez, influenciando-as”.

Evidenciamos diferenças na análise das ementas, em relação ao enfoque acerca das relações entre HFC e Ensino de Ciências. Na maioria delas (CIE1, CIE3, CIE4) percebemos uma valorização da história para a compreensão da ciência – que consideramos uma abordagem mais clássica, embora importante. Tal ideia é defendida por Trindade et al (2010), as quais visualizam que a história da ciência pode promover nos alunos uma visão mais crítica sobre a ciência e a construção do conhecimento científico. Penitente e Castro (2010) também compartilham dessa ideia, julgando que ao conhecer o passado e compreender sua evolução, bem como as diversas visões que os explicam possibilitam ao professor entender o papel da ciência como um recorte da realidade que se relaciona com outras áreas e atividades humanas. Assim, as autoras concebem que os professores, ao compreenderem a evolução histórica e filosófica dos conteúdos científicos, poderão “conhecer as facilidades e dificuldades que se colocaram na evolução dos mesmos, utilizando-a como recurso em suas atividades didáticas, de estratégias de ação em sala de aula, na análise do que se deve ou não ensinar aos alunos e alunas” (Penitente e Castro, p. 236).

Em outra ementa (CIE2), visualizamos apontamentos acerca do funcionamento da ciência enquanto prática cultural trazendo a história e a filosofia para uma discussão mais contemporânea, sobre como se faz e pensa a ciência. Neste sentido, a partir deste último destaque, apontamos a possibilidade de se trabalhar a HFC na formação docente favorecendo que este pense a Ciência não como um conjunto de enunciados prontos, mas como modos de pensar em nossa sociedade, criando condições aos futuros docentes para a elaboração de metodologias que trabalhem com seus estudantes os princípios de que a ciência não é uma, nem infalível ou perene (Galagovsky, 2010; Marsulo e Silva, 2005).

CONCLUSÕES

Retomando os dados das ementas dos cursos das universidades do sul do Brasil, percebemos que todas consideram importante a discussão e a presença da HFC na formação dos professores. No entanto, algumas ementas parecem centrar-se mais na discussão teórica em torno dos entendimentos da Ciência, mais precisamente no contexto histórico e filosófico, não apontando relação entre HFC com o Ensino de Ciências. Pensamos que conhecer esses entendimentos é fundamental para o professor de ciências, no entanto, acreditamos que para uma formação mais contemporânea deste professor, estas ementas poderiam possibilitar articulações mais potentes entre a ciência e as possibilidades de ensino da mesma. Por fim, acreditamos que o apontamento mais explícito dessas articulações nas ementas favoreceria essa conexão.

REFERÊNCIAS

- CANGUILHEM, G. (2012). *Estudos de história e filosofia das ciências: concernentes aos vivos e à vida*. Rio de Janeiro: Forense universitária.
- CARNEIRO, M.H.S., GASTAL, M.L. (2005). História e filosofia das ciências no ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, 11(1), 33-39.
- CHASSOT, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Unijuí.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A., y PERNAMBUCO, M.M. (2009). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3 ed. São Paulo: Editora Cortez.
- GALAGOVSKY, L. (2010). *Didáctica de las Ciencias Naturales: el caso de los modelos científicos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- HIDALGO, M. R. y LORENZINI JR, A. L. (2016). Reflexões sobre a história e filosofia da ciência no ensino de Ciências. *Revista História da Ciência e Ensino*, 14(1), 19-38.
- KUHN, T.S. (2011). *A estrutura das revoluções científicas*. 10 ed. São Paulo: Perspectiva.
- LATOUR, B. (2000). *Ciência em ação*. São Paulo: Ed UNESP.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D. (1996). *Pesquisa em educação: abordagem qualitativa*. São Paulo: EDU.
- MARSULO, M.A.G, y SILVA, R.M.G. (2005). Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*, 4 (3), 1-12.
- MATTHEWS, M.R. (1995). História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Cad. Cat. Ens. Fis.*, 12 (3), 164-214.
- PENITENTE, L.L.A., y CASTRO, R.M. (2010). A História e Filosofia da Ciência: contribuições para o Ensino de Ciências e para a formação de professores. *Pesquiseduca*, 2 (4), 231-244.
- PEREIRA, B. (1998). As limitações do método científico: implicações para a Educação Física. *Rev. Paul. Educ. Fis.*, 12 (2), 228-248.
- TRINDADE, L.S.P., RODRIGUES, S.P., SAITO, F., y BELTRAN, M.H.R. (2010). História da ciência e ensino: alguns desafios. In: Beltran, M.H.R., Saito, F., Trindade, L.S.P. (Orgs.). *História da ciência: tópicos atuais*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- SILVA, C.P.; FIGUEIROA, S.F.M.; NEWERLA, V.B.E.MENDES, M.I.P. (2008). Subsídios para o uso da História das Ciências no ensino: exemplos extraídos das geociências. *Ciênc. educ. (Bauru)*, vol.14, n.3. p. 497-517.
- VIDEIRA, A. (2004). Natureza e Ciência Moderna. *Ciência e Ambiente*, Santa Maria, n.28. p. 121-133.

